



Azzaytuna University
Agriculture faculty

مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا

Science & Technology's Development Journal
(STDJ)



مجلة علمية محكمة سنوية تصدر عن
كلية الزراعة جامعة الرضوة

مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا

مجلة علمية محكمة تصدر عن كلية الزراعة جامعة الزيتونة

تنويه

1. المجلة ترحب بما يصل إليها من أبحاث وعلى استعداد لنشرها بعد التحكيم.
 2. المجلة تحترم آراء المحكمين وتعمل بمقتضاها.
 3. كافة الآراء والأفكار المنشورة تعبر عن آراء أصحابها فقط.
 4. يتحمل الباحث مسؤولية الأمانة العلمية وهو المسؤول عما ينشر عنه.
 5. البحوث المقدمة للنشر لا ترد لأصحابها سواء نشرت أو لم تنشر.
- (حقوق الطبع محفوظة للكلية)

مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا

السنة السادسة العدد السادس مارس 2025

مجلة علمية محكمة - تصدر دورية سنوية - عن كلية الزراعة جامعة الزيتونة

رقم الايداع القانوني 2021/417 الدار الوطنية للكتب

ISSN : 2789-9535

هيئة التحرير بالمجلة

المشرف العام	د. سعد سعد مادي
رئيس التحرير	أ.د. عبدالحميد أبوبكر يوسف
مدير التحرير	د. يوسف منصور بوججر
رئيس اللجنة العلمية	د. مسعود محمد احفيظان
عضواً	د. صديق مريحيل السلامي
عضواً	أ. رمضان الدوكالي عبدالحميد
عضواً	أ. عبدالكريم عبدالله العربي
عضواً	أ. عبدالناصر عبدالقادر محمد
رئيس اللجنة الاستشارية	أ.د. عامر الفيتوري المقرري
عضواً استشارياً	أ.د. فرج علي جويل
عضواً استشارياً	د. فرج عمران عليوان
عضواً استشارياً	د. مصطفى الهادي الساعدي

مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا: مجلة علمية دورية محكمة تصدر عن كلية الزراعة جامعة الزيتونة تعنى بالبحوث والدراسات المبتكرة في مختلف العلوم التطبيقية وتقبل نشر الأبحاث العلمية الأصيلة والنتائج العلمية المبتكرة.

الرسالة

الاسهام في نشر العلوم والمعارف الحديثة باستخدام أحدث معايير وتقنيات النشر والطباعة، ودعم الإبداع الفكري والتوظيف الأمثل للتقنية والشراكة المحلية والعالمية الفاعلة.

الرؤية

الارتقاء بإصدارات المجلة لتصبح مصادر معرفة ذات قيمة علمية تفيد المجتمع، والريادة العالمية والتميز في نشر البحوث العلمية.

الأهداف

- 1- تحقيق تقدم في التصنيفات العالمية عن طريق تقوية الجامعة بأكملها، والتميز بحثياً وتعليمياً في كافة المجالات.
- 2- استقطاب وتطوير أعضاء هيئة تحكيم واستشاريين متميزون.
- 3- تحقيق الجودة المطلوبة للبحث العلمي.
- 4- تمكين الباحثين والمحكمين من اكتساب المهارات الفكرية والمهنية أثناء حياتهم البحثية والعلمية.
- 5- بناء جسور التواصل داخل الجامعة وخارجها مع الجامعات الأخرى المحلية والإقليمية والعالمية.

قواعد النشر

تصدر المجلة وفق مبادئ الدين الإسلامي الحنيف، ووفق قوانين الإصدار للدولة الليبية، وكذلك وفق رؤية ورسالة وأهداف جامعة الزيتونة.

قواعد و شروط النشر بمجلة النماء للعلوم و التكنولوجيا كلية الزراعة جامعة الزيتونة

- 1- أن يكون البحث لم يسبق نشره في أي جهة أخرى وأن يتعهد الباحث كتابة بذلك.
- 2- أن يكون البحث مكتوباً بلغة سليمة، ومراعياً لقواعد الضبط ودقة الرسوم والأشكال إن وجدت، ومطبوعاً بخط (Simplified Arabic) للغة العربية، وبخط (Times News Roman) للغة الأجنبية، وبحجم (12)، وبمسافة مفردة بين الأسطر، وأن تكون أبعاد الهوامش للصفحة من أعلى وأسفل (4 سم) ومن الجانبين (3 سم)، وألا يزيد البحث عن (25) صفحة.
- 3- أن تكون الجداول والأشكال مدرجة في أماكنها الصحيحة، وأن تشمل العناوين والبيانات الايضاحية الضرورية، ويراعى ألا تتجاوز أبعاد الأشكال و الجداول حجم حيز الكتابة في صفحة Microsoft Word.
- 4- أن يكون البحث ملتزماً بدقة التوثيق، وحسن استخدام المراجع، وأن يراعى اتباع نظام (APA) في توثيق المراجع داخل النص وفي كتابة المراجع نهاية البحث.
- 5- تحتفظ المجلة بحقوقها في اخراج البحث وإبراز عناوينه بما يتناسب واسلوبها في النشر.
- 6- تنشر المجلة البحوث المكتوبة باللغة الأجنبية شريطة أن ترفق بملخص باللغة العربية لا يتجاوز 250 كلمة.
- 7- ترسل نسخة من البحث مطبوعة على ورق حجم (A4) إلى مقر المجلة، أو نسخة إلكترونية إلى البريد الالكتروني للمجلة (annamaa@azu.edu.ly)، على أن يكتب على صفحة الغلاف: اسم الباحث ثلاثي، مكان عمله، تخصصه، رقم الهاتف والبريد الإلكتروني.
- 8- يتم تبليغ الباحث بقرار قبول البحث أو رفضه خلال مدة أقصاها ستون يوماً من تاريخ استلام البحث، وفي حالة الرفض فالمجلة غير ملزمة بذكر أسباب عدم القبول.
- 9- في حالة ورود ملاحظات وتعديلات على البحث من المحكم يتم ارسالها للباحث لإجراء التعديلات المطلوبة وعليه الالتزام بها، على أن يعاد إرسالها للمجلة خلال فترة أقصاها خمسة عشر يوماً.
- 10- أن يلتزم الباحث بعدم إرسال بحثه لأية جهة أخرى للنشر حتى يتم اخطاره برد المجلة.
- 11- دفع الرسوم المخصصة للتحكيم العلمي والمراجعة اللغوية والنشر، إن وجدت.

كلمة افتتاحية

بسم الله الرحمن الرحيم والصلاة والسلام على خير مبعوث للعالمين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.....
وبعد .

أعزاءنا القراء والمساهمين في مجال العلوم والتكنولوجيا، يسعدنا أن نطل عليكم من جديد بمناسبة إصدار العدد السادس من مجلتنا "النماء للعلوم والتكنولوجيا". إننا نشعر بفخر كبير لما حققته المجلة منذ انطلاقتها، حيث أصبحت منبراً علمياً يحتفي بالابتكار وينقل المعرفة الحديثة إلى مجتمعنا. في هذا العدد، نقدم لكم مجموعة متنوعة من المقالات البحثية ودراسات الحالة والمراجعات التي تغطي طيفاً واسعاً من المواضيع والتي تبرز التطورات الأخيرة في مجالات متعددة، مما يعكس روح الإبداع والعطاء التي يتمتع بها الباحثون والمفكرون في عالمنا اليوم. يسعى هذا العدد إلى تناول قضايا تهم المجتمع، مثل تطبيقات التكنولوجيا في الحياة اليومية وتأثيراتها المستقبلية، إضافة إلى استعراض أحدث الإنجازات العلمية التي تسهم في تحسين نوعية حياتنا. إن مجلتنا ليست مجرد منصة لنشر الأبحاث، بل هي أيضاً جسر للتواصل بين الباحثين والطلاب والمهتمين، حيث نسعى دائماً لتوفير بيئة تحفيزية تعزز التفكير النقدي والتعاون العلمي. نؤمن بأن تبادل الأفكار والسعي المستمر نحو المعرفة هو السبيل نحو تحقيق التقدم والازدهار. أود أن أشكر كل من ساهم في إنجاح هذا العدد، كما أوجه الشكر لقرائنا الأعزاء على دعمهم المتواصل. نتطلع إلى تعليقاتكم وآرائكم حول هذا العدد، ونشجعكم على المشاركة في الأعداد القادمة بمساهماتكم المبدعة. دعونا نواصل مسيرة النماء والابتكار معاً، ونتمنى لكم قراءة ممتعة ومفيدة. مع أطيب التحيات.

أسرة المجلة

المحتويات

الصفحة	الاسم	العنوان
1	صلاح علي الهبيل، الطاهر عمر الفيتوري، سمية مفتاح شنييه	تعزيز جودة الخبز والقيمة الغذائية باستخدام دقيق البقوليات المنبتة وغير المنبتة: مراجعة شاملة
17	عمر عبدالسلام عزوز، فرج عبدالله كشبة، إبراهيم صالح ميلاد	تأثير إضافة مركب (Poly ethylene glycol 6000) على معامل الهضم المعلمي لأوراق بعض الأشجار والشجيرات الرعوية
25	فرحات علي أبو زخار	دراسة تأثير حمض Salicylic acid (SA) على نمو فطر <i>Curvularia.spicifera</i> مخبرياً
34	عمار إجمد دردور، عبدالمجيد أحمد أبوسنينة	العوامل التي تؤثر في إنتاج وخصائص صوف أغنام البربري الليبي
41	نجوى بشير ضو	مستقبل إنتاج واستهلاك اللحوم في ليبيا خلال الفترة (2000-2023)
54	حميدة سالم الغويل، هناء عامر السوكني، عمر عمران البي	تأثير فطر <i>Trichoderma spp</i> في مكافحة فطر <i>Phialophora cyclaminis</i> المسبب لمرض الذبول لأشجار الزيتون
65	نجمي إبراهيم الديلاوي، فيصل بالعبد البركي، ابتسام المبروك غيث	دور التنمية المستدامة في الاقتصاد الزراعي الليبي
79	فرج علي جبيل، وليد بلقاسم حوالي	مدى اتباع طرق السلامة المهنية عند استخدام المبيدات في الزراعة
92	أسامة محمد بن حامد، نوري حنبوله	تحليل أثر التضخم على أداء أهم القطاعات الإنتاجية في ليبيا خلال الفترة (2005-2020)
100	أحمد محمد أحمد بن مسكين	دراسة بعض خواص التربة لمقطع عرضي لوادي الحياة (أوباري) في منطقة الحمراء
114	وداد عمر الصيد، محمد عبدالله	بيئة العمل وأثرها على الاداء الوظيفي للعاملين بالمركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء
125	عبر الكريكشي، نجاة المهدي، حسين المجنوب، محمد المقلدة	الملائمة المكانية لحصاد مياه الأمطار بمنطقة حوض وادي الرمل بليبيا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والتحليل الهرمي
141	عبدالرحيم أحمد علي	تأثير استراتيجيات إدارة الموارد البشرية على رضا الموظفين "دراسة تحليلية للعلاقة بين استراتيجيات إدارة الموارد البشرية ومستوى رضا الموظفين"
151	عبدالرحيم أحمد علي	دور التسويق الإلكتروني في تحقيق الميزة التنافسية "بحث يدرس كيفية استخدام أدوات التسويق الإلكتروني لتحقيق تفوق تنافسي في السوق"
160	عمر محمد عمر عبدالله	إصابات الرباط الصليبي "الأسباب والاعراض وطرق العلاج والوقاية"
168	خالد محمد ابوقديرة، سالم خليفة آغا	الأرشفة الإلكترونية وأثرها على التميز المؤسسي
186	إيمان ياسين عبد القادر، محمد عبد الستار أحمد	دراسة تأثير الري التكميلي لمراحل مختلفة من نمو النباتات على إنتاجية أصناف من القمح الطري (<i>Triticum aestivum L.</i>)
199	هند بشير العلام	التضخم العالمي في أسعار السلع الزراعية والغذائية وتأثيرها على ليبيا خلال السنوات 2015-2023
213	حميدة أبوشناف، هدى هدي إدريس	دراسة استطلاعية عن انتشار فقر الدم بمستشفى الأطفال التعليمي بمدينة طرابلس- ليبيا
221	فتحية سعيد حامد، أسماء سعد موسى، إنصاف فوزي المصراطي	أهم الآفات الحشرية وغير الحشرية المصاحبة لصنف التمر الصعيدي في مخازن ومتاجر مدينة البيضاء (الجبل الأخضر)
228	بلعيد علي بلعيد ساسي، رمضان الدوكالي عبدالحاميد العلاقي	دراسة جودة مياه الآبار السطحية بمدينة ترهونة ومدى ملائمتها للشرب
243	الصادق محمد غزالة وآخرون	تأثير التغيرات المناخية على أمراض وأفات النبات وأثرها على الأمن الغذائي
258	الصادق محمد غزالة، نجاة خليفة الغرياني، وسن صالح حسين	عزل وتعريف بعض أجناس الفطريات من الأشجار المثمرة في غرب ليبيا: تأثير قيم الـ pH وTDS وطريقتي الطعوم والتخفيف
270	صديق مرجل السلامي، عيسى مسعود الفرعوني، غادة أحمد الطاهر	دراسة بعض الخصائص الكيميائية والأحماض الدهنية لزيت الزيتون البكر صنف الكرواتينا والراسلي من ترهونة
280	الصديق ميلاد الاجنف، الهادي خليفة الغرياني	الاستبدال الجزئي لمسحوق السمك بمسحوق فول الصويا في علانق أسماك التيلابيا النيل <i>Oreochromis niloticus</i>

المحتويات

Title	Name	Page
Recent Advances in the Field of Bioinspired Materials	Hamida Ahmed Salem	291
Experimental Study Of Heat Transfer Coefficient For Falling Film Evaporation On Horizontal Tube	Emad Guima TA Ben Hamid, Abdulmunem MI Alemari	309
The impact of the environment on the mental health of a random sample of residents of Tripoli (case study)	Abdunasir S. Algazoun, Abdoulwahab A. Alazragh	323
Disorders of Kidney Functions Among Diabetic Patients with Type I and II in Tarhouna City	Ibrahim M. A. Altourshani et al.	344
Impact of Soil Mulching with Plastic on Soil Moisture Conservation and Pomegranate Growth in Libya	Ghieth A. O. Alsakloul1, Omran A. A. Amshaher	356
Physiological and Histological Alterations in Liver of Domestic Male Rabbits Exposed to High Doses of Vitamins D and C	Wedad M. O. Alkut, Njia M. A. Aser, Khayriya M. Al Bakouri	364
Ultraviolet Light Traps in Reducing Mosquito Populations in the Qasr Ben Ghashir area	Hafith A Ahmed, Zaki M Atia	373
Bioaccumulation Study of Some Heavy Elements in Three Fish Species Collected from Zlitan Beaches, Libya	Younis Muftah Al-Zaidi, Wijdan Fadel Abdullah	381
The Impact of Mobile transfer and Card payment on liquidity and Cash Flow Accounting in Libyan Banks	Adnan M. Alrujoubi, Hassin A.B. Ahmed Altwile	391
An analytical study of economic openness and its impact on agricultural development in Libya	Fadia Ali Ben Ammar, Suad Khalil Al-Bandagoo	399

تعزيز جودة الخبز والقيمة الغذائية باستخدام دقيق البقوليات المنبّنة وغير المنبّنة: مراجعة شاملة

صالح علي الهبيل¹، الطاهر عمر الفيتوري²، سمية مفتاح شنيبة³^{3,2,1} قسم علوم وتقنية الأغذية، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، ليبياS.alhebeil@uot.edu.ly

المستخلص:

استعرضت هذه الدراسة تأثير دمج دقيق البقوليات المختلفة في أشكالها المنبّنة وغير المنبّنة في صناعة الخبز، مع التركيز على تأثيراتها على خصائص العجين وجودة الخبز والقيمة الغذائية. يعمل دقيق البقوليات المنبّنة على تحسين مرونة العجين وامتصاص الماء بشكل كبير بسبب تحلل النشويات والبروتينات أثناء الإنبات، مما ينتج عنه عجين أكثر ليونة ومرونة مقارنة بالبقوليات غير المنبّنة. على العكس من ذلك، يميل دقيق البقوليات غير المنبّنة إلى زيادة صلابة العجين وتقليل احتباس الغاز، مما قد يؤثر على حجم الخبز ولمسه. سلطت الدراسة الضوء على تأثير البقوليات المنبّنة في تحسين القيمة الغذائية للخبز من خلال زيادة محتوى البروتين والألياف الغذائية والفيتامينات والمعادن، مع تقليل العوامل المضادة للتغذية. كما أكدت الدراسة على الحاجة إلى تقنيات معالجة دقيقة للتخفيف من الآثار السلبية للبقوليات غير المنبّنة على خصائص العجين. يوفر دمج كل من البقوليات المنبّنة وغير المنبّنة نهجًا متوازنًا لتحسين الخصائص الوظيفية للخبز، مما يجعل البقوليات المنبّنة خيارًا متفوقًا لمنتجات المخابز الوظيفية.

الكلمات المفتاحية: عملية الإنبات، البقوليات المنبّنة، جودة الخبز، الخصائص الريولوجية.

المقدمة:

دمج البقوليات في صنع منتجات الخبز بشكل عام والخبز بشكل خاص حضي باهتمام كبير نظرًا لفوائده الغذائية وإمكانية تحسين جودة الخبز (Atudorei and Codină, 2020). توفر البقوليات، سواء كانت منبّنة أو غير منبّنة، مصدرًا غنيًا بالبروتينات والألياف الغذائية والفيتامينات والمعادن. هذه المراجعة تناولت بأسنفاضة تأثير استخدام البقوليات المنبّنة وغير منبّنة في صناعة الخبز، مع التركيز بشكل أكبر وأوسع على البقوليات المنبّنة وعلى تأثيراتها على خصائص العجين وجودة الخبز والقيمة الغذائية. يؤثر إضافة دقيق البقوليات، سواء كان منبّناً أو غير منبّناً على الخصائص الريولوجية للعجين. دقيق البقوليات المنبّنة يعمل بشكل أكبر على تحسين مرونة العجين وامتصاص الماء بسبب تحلل النشويات والبروتينات أثناء التثبيت بشكل أكبر وملحوظ مقارنة بالبقوليات الغير منبّنة (Atudorei et al., 2022, 2023)، مما ينتج عن ذلك عجين أكثر ليونة ومرونة. من ناحية أخرى، قد يزيد دقيق البقوليات غير المنبّنة من صلابة العجين ويقلل من احتباس الغاز، مما قد يؤثر على حجم الخبز ولمسه (Gong et al., 2018). دمج كل من البقوليات المنبّنة وغير المنبّنة في صنع الخبز يوفر مزايا عديدة. تحسن البقوليات المنبّنة من خصائص العجين وجودة الخبز والقيمة الغذائية، مما يجعلها خيارًا متفوقًا لمنتجات الخبز الوظيفية. بينما لا تزال البقوليات غير المنبّنة مفيدة، قد تتطلب معالجة دقيقة للتخفيف من آثارها المضادة للتغذية (Gong et al., 2018, Gunathunga et al., 2024, Idowu et al., 2020).

الدراسات السابقة، القديم منها والحديث أوصت ولأزالت توصي ببدل مزيد الاهتمام على تحسين استخدام ودمج دقيق البقوليات المنبّنة منها والغير منبّنة في وصفات إعداد الخبز لتحقيق التوازن بين الفوائد الغذائية والقبول الحسي (Idowu et al., 2020; Maleki et al., 2023; Onwuka et al., 2024).

يُعرّف إنبات البذور بأنه عملية تطوير نبات جديد. من الناحية الميكانيكية، يمكن وصف عملية الإنبات على أنها تفاعل بين الطبقة الواقية من البذور وقوة الضغط عليها بواسطة جنين البذرة النامي (Steinbrecher and Leubner-Metzger, 2017)، يشمل الإنبات ثلاث مراحل وهي: يتكون الأول من امتصاص الماء بواسطة البذور المجففة وبداية التخليق الحيوي للـ mRNA للبذرة (Kermode, 1990). تتميز المرحلة الثانية باستطالة الغمد الواقية المدبب في البذور، هذه هي المرحلة الأكثر أهمية لأنه هنا يتم إعادة تنشيط جميع عمليات التمثيل الغذائي والفسيولوجية للبذور (Carrera-Castaño et al., 2020). يتأثر نجاح هذه المرحلة بظروف الإنبات الخارجية والهرمونات النباتية للبذور. المرحلة الثالثة تتكون من الامتصاص المستمر للماء وظهور الجذور بسبب تطور محور جنين البذرة (Li et al., 2020). زاد الاهتمام في الآونة الأخيرة باستهلاك الحبوب النابتة بشكل كبير لعدة أسباب. حيث انه يقوم بتحسين صحة الانسان، ويرتبط ذلك بحقيقة أن عملية الإنبات هي عملية بسيطة نسبياً لأنها لا تتطلب تقنيات خاصة. تقدم عملية الإنبات عدداً من المزايا المتعلقة بحقيقة أنها تحسن التركيب الغذائي للبذور ومحتواها من المواد الفعالة بيولوجياً (El-Adawy, 2002; Gunathunga et al., 2024). أظهرت دراسات مختلفة أن عملية الإنبات، إذا تم إجراؤها بشكل صحيح، قد تزيد من العناصر الغذائية (الأحماض الأمينية، المعادن، الفيتامينات، إلخ) (Ma et al., 2020)، وفي نفس الوقت تقلل من المركبات المضادة للمغذيات من البذور (Singh and Sharma, 2017). عملية الإنبات تزيد من عدد المركبات الفينولية بشكل ملحوظ وهي مركبات كيميائية لها تأثير مضاد للأكسدة (Duenas et al., 2016). في نفس الوقت تقوم عملية الإنبات بتنشيط إنزيمات التحلل المائي من البذور مما يعزز عملية هضم بعض المركبات مثل النشا والبروتينات (Han et al., 2016). وقد أوضح بعض الباحثين أن الإنبات يؤدي إلى تنشيط الإنزيمات الداخلية في البذور (Steinbrecher and Leubner-Metzger, 2017). وفي نفس الوقت تساهم عملية الإنبات في تقليل محتوى العوامل المضادة للتغذية وتنشيط بعض الإنزيمات الموجودة في البذور (Ma et al., 2020)، وبالتالي، فإن الإنبات عملية تسمح بتحسين التركيب الغذائي للبذور. تؤكد بعض الدراسات أن عملية الإنبات تزيد من محتوى مركبات الفلافونويد. تشير الدراسات الميدانية أيضاً إلى أن عملية الإنبات تؤدي إلى انخفاض في بعض العوامل المضادة للتغذية، مما يعزز التوافر البيولوجي للمركبات الغذائية من البذور التي خضعت لعملية الإنبات (Farooq et al., 2022; Kornelia et al., 2018). نظراً للفوائد الصحية للبذور النابتة، فقد أفادت دراسات مختلفة عن دمج بذور الإنبات في العديد من وصفات تصنيع الأغذية، مثل البسكويت والمشروبات وهريس الأطفال والكعك والزبادي (Atudorei and Codină, 2020; Atudorei et al., 2022). بالنظر إلى حقيقة أن الخبز هو أحد الأطعمة الرئيسية في النظام الغذائي اليومي للسكان، فقد بُذلت محاولات لتحسين جودته من خلال الدقيق المستخلص من البقوليات النابتة (Kaur et al., 2020). أدت إضافة البقوليات النابتة لعجينة إلى تغييرات في الخصائص الانسيابية للعجين، وكذلك اثرت في الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحسية لعينات الخبز التي تم الحصول عليها (Xu et al., 2019).

الهدف الرئيسي من المراجعة الحالية هو تغطية وجمع لاهم الدراسات المتعلقة بإمكانية استخدام البذور النابتة في وصفة صنع الخبز، والتأكيد على التغييرات التي تحدثها إضافة البذور النابتة على العملية التكنولوجية وخصائص جودة الخبز.

الإنبات: العملية الحيوية الأولى لنمو النبات وتأثير العوامل البيئية:

الإنبات هو العملية الأولى والأهم بالنسبة لزراعة النبات وإنتاج الخضروات والحبوب (Steinbrecher and Leubner-Metzger, 2017). إن الإنبات هو عملية تتأثر بالعديد من العوامل الوراثية الداخلية، ولكن أيضًا عوامل بيئية، وتتكون من سلسلة من العمليات الخلوية التي تنتج تغيرات مختلفة في بنية الخلية، بعضها يكون مرئيًا بالعين المجردة (Sokrab et al., 2012). تتم دراسة عملية الإنبات حتى اليوم لتوضيح آليتها بشكل كامل. أفاد بعض الباحثين أن عملية الإنبات، المستخدمة في تكاثر النبات، لا تتأثر فقط بالعوامل البيولوجية ولكن أيضًا بالضغط الحيوية، مثل العوامل الممرضة والطرق المستخدمة في الاستثمارات (Zhao et al., 2024).

أظهرت دراسات أخرى أن تأثير العوامل البيئية مثل درجة الحرارة ومحتوى الأكسجين ورطوبة التربة والملوحة لها تأثير مهم على عملية الإنبات. عملية الإنبات المستخدمة في تكاثر النبات هي عملية معقدة تتكون من عدة مراحل. المرحلة الأولى تتوافق مع امتصاص البذور للماء (Dabija et al., 2022). يعتمد امتصاص الماء على تكوين البذور ونفاذية الغلاف الخارجي. يؤدي امتصاص الماء إلى الضغط على الطبقة الخارجية لحماية البذور مما يؤدي إلى تدهورها من أجل نمو الجذر. إلى جانب هذه التغيرات الجسدية في بنية البذور، تحدث أيضًا سلسلة من التغيرات الأيضية. وبالتالي، يتم إذابة المواد المخزنة في السويداء لتكوين أنسجة جديدة. وبالتالي، يتم تقسيم النشا إلى أشكال أبسط، وهي السكريات البسيطة (الجلوكوز والمالتوز)، والبروتينات، إلى الأحماض الأمينية والأميدات (Dabija et al., 2022; Abdel-Aty et al., 2019; Atudorei and Codină, 2020). في نفس الوقت، يتم تنشيط الإنزيمات، مما يؤدي إلى دور مهم في عملية الإنبات. بالإضافة إلى ذلك، تلعب الهرمونات أيضًا أدوارًا مهمة في عملية الإنبات، مما يساعد على نقل العناصر الغذائية وتشكيل مركبات جديدة ضرورية لنمو البذور (Diaz-Vivancos et al., 2013; Bubel and Nick, 2018). وقد أظهرت الدراسات أنه في حالة بعض البذور، بعد 12 ساعة من بداية عملية الإنبات، تبدأ عملية انقسام الخلية من أجل البدء في تطوير الأجزاء المكونة للنبات المستقبلي (Carrera-Castaño et al., 2020).

تتأثر عملية الإنبات بعدد من العوامل، مثل: سلامة البذور، والمياه المستخدمة في الإنبات، ومعايير الهواء من مساحة الإنبات، والإضاءة، وخصائص التربة. كل نوع من أنواع البذور له فترة إنبات مختلفة ويتطلب ظروف إنبات خاصة (Carrera-Castaño et al., 2020). أظهرت العديد من الدراسات أن العلاجات الصناعية المختلفة المطبقة على البذور لها تأثير في تحسين عملية الإنبات. على سبيل المثال، أظهرت أن العلاج بالموجات فوق الصوتية والأشعة فوق البنفسجية لهما تأثير إيجابي على الإنبات (Gong et al., 2024). يتكون العلاج بالموجات فوق الصوتية المطبقة على البذور من ترددات تتراوح بين 20 و 100 كيلو هرتز وشدة 10-1000 واط / سم² ويعزز التأثير الإيجابي للمعالجة بالموجات فوق الصوتية إلى تحسين امتصاص البذور للماء (Gong et al., 2024, Atudorei and Codină, 2020).

أظهرت أن التعرض للعلاج بالموجات فوق الصوتية بمقدار 25 كيلو هرتز لمدة 5 دقائق من الأرز الأحمر وبذور الأرز البني يؤدي إلى تحسين معدل الإنبات وتحسين الخصائص الوظيفية للدقيق الذي يتم الحصول عليه من هذه البذور. كما خلص إلى أن المعالجة بالموجات فوق الصوتية للبذور الجافة تحسن من عملية الإنبات (Atudorei and Codină, 2020). تم استخدام عملية الإنبات المستحث صناعياً للحصول على بذور نبتة ذات خصائص فائقة

من أجل دمجها في منتجات غذائية متنوعة تم وصفها في دراسات مختلفة. أظهرت الدراسات أنه عند تطبيق عملية الإنبات الاصطناعي على البذور ، يجب استخدام بعض المعالجات الأولية لضمان الظروف المثلى للإنبات، فعلى سبيل المثال، الحصول على البذور النابتة أولاً ، يجب اختيار البذور النقية الخالية من أي شوائب. بعد ذلك، يجب تعقيم البذور بمحلول بيروكسيد الهيدروجين بنسبة 3٪. من ثم، يجب شطف البذور بالماء النقي للحصول على درجة حموضة متعادلة. يليها نقع البذور في الماء النقي لمدة 8 ساعات. أخيراً ، توضع البذور في أوعية خاصة للإنبات وتغطى بورق خاص للإنبات (Farooq et al., 2022). يعتمد وقت الإنبات على نوع البذرة ومعايير الإنبات، يجب مراقبتها بعناية (درجة حرارة 22 درجة مئوية، الرطوبة النسبية للهواء 50-60 ٪ ، الوصول إلى ضوء النهار لمدة 12 ساعة وفي الظلام لمدة 12 ساعة). بعد إنبات البذور، يتم تطبيق علاج لتجفيف البذور لوقف تطور عملية الإنبات (Liu et al., 2022).

تأثير الإنبات على الخصائص الحسية والقيمة الغذائية للبذور:

الخصائص الحسية:

أظهرت العديد من الدراسات أن الإنبات له آثار مفيدة على المظهر الغذائي للبذور الخاضعة لهذه العملية، حيث تعد عملية الانبات تكنولوجيا منخفضة التكلفة وفعالة لتحسين الجودة الغذائية للخضروات، من خلال قدرتها المضادة للأكسدة، وقابلية هضم البروتينات، وزيادة محتواها من فيتامين C و E وتقليل عواملها المضادة للتغذية (Sá et al., 2020, Ohanenye et al., 2020)، حيث أكدوا أن عملية الإنبات كان لها تأثير في تغيير خصائص نكهة البذور مثل الترمس وفول الصويا. وكذلك أكدوا أنه بعد عملية الإنبات، زادت كمية المركبات العضوية المتطايرة مثل 2-methylbutanal و dimethyltrisulfite، الأمر الذي كان له تأثير في تكثيف نكهة البذور. في نفس الوقت، تم تكثيف الطعم الحلو للبذور.

بعض الدراسات أظهرت أنه في حالة الحمص، فإن التغييرات في خاصية النكهة كانت غير مرغوب فيها بعد فترة 4 أيام من تعرض البذور لعملية الإنبات (Ohanenye et al., 2020). هذا قد يعزى إلى أن فترة الإنبات الأطول تكثف النكهة النوعية للفاصوليا، أما بالنسبة للعدس والحمص، نقل النكهة بشكل عام وتختفي الروائح الكريهة (Rifna et al., 2019). بالإضافة إلى ذلك ، أوضحت دراسة أخرى أن رائحة العدس والبازلاء، بعد الإنبات ، كانت متشابهة ، وفي حالة دقيق الحمص نقل النكهة النوعية للفاصوليا، وظهرت روائح كريهة (Padmashree et al., 2019, Zhao et al., 2024). من المستحسن دراسة التغييرات في الاستجابة لتعريف النكهة أثناء عملية الإنبات لتحقيق النجاح في تحسين الملف الغذائي للبذور، دون التأثير سلباً على نكهتها . بشكل عام ، مع زيادة فترة الإنبات، يصبح المظهر الحسي للحبوب والبقوليات المعرضة لعملية الإنبات أكثر وضوحاً (Avezum et al., 2023)، الرائحة المميزة للبقوليات تصبح أكثر وضوحاً في حالة الحمص والعدس والبازلاء، مع زيادة الفترة التي تخضع فيها تلك البقوليات لعملية الإنبات (Avezum et al., 2023, Brandhorst et al., 2024). كذلك اكدت الدراسة أن ثلاثة مركبات تشترك في تكوين المظهر الحسي نقل في التركيز مع زيادة وقت الإنبات. هذا يرجع إلى حقيقة أن الإنبات يحلل السويداء، ويعمل على القضاء على مركبات النكهة، وعليه فأن الحل الامثل لتقليل الرائحة الخاصة للبقوليات هو إضافة مضادات الأكسدة في عملية الإنبات (Chu et al., 2020).

عملية إنبات البذور تعمل على ازدياد كمية المركبات الفينولية والألياف الغذائية للبذور والذي بدوره يؤثر على مذاقها (Ma et al., 2018; Nascimento et al., 2024). كانت هذه النتائج في اتفاق مع تلك المذكورة في دراسة (Sangronis and Machado, 2007) التي خلصت إلى أن المركبات الفينولية أثرت على الجودة الحسية للخبز بشكل كبير، حيث كان الطعم أحد الخصائص الرئيسية التي تأثرت بها.

أكدت الدراسة التي أجراها (Ma et al., 2018)، أن عينات الخبز التي تحتوي على كمية عالية من المركبات الفينولية والألياف أظهرت طعم قابض أكثر من عينة المراقبة. ومع ذلك، يبدو أن الألياف الغذائية لم تؤثر بشكل كبير على مذاق عينات الخبز، وبالتالي يمكن استنتاج أن المركبات الفينولية لها تأثير أكبر على طعم الخبز من الألياف الغذائية.

الخصائص الغذائية:

الغرض الأساسي من استخدام البذور النابتة أو الدقيق الذي يتم الحصول عليه منها في وصفات منتجات الصناعات الغذائية كما تم ذكره سابقاً هو تحسين التغذية وخصائص العناصر المغذية. تؤدي عملية الإنبات رفقة التغييرات الفيزيائية للبذور، إلى تحسين المكونات الغذائية (Polat et al., 2020). على سبيل المثال، أظهرت الدراسات أن عملية الإنبات تؤثر على محتوى الدهون في البذور، وأُستنتج أن الانخفاض في محتوى الدهون قد يكون بسبب زيادة نشاط تحليل الدهون أثناء عملية الإنبات، وبالتالي يتم تحليل المركبات الدهنية لضمان نمو البذور (Yiming et al., 2015, Zhao et al., 2024). ومع ذلك، فإن تقليل كمية الدهون يعتمد على الأنواع التي تمر بعملية الإنبات. تظهر بعض الدراسات أن محتوى الرماد زاد أثناء عملية الإنبات، في حالة القطفة والأرز. ويرجع ذلك إلى انخفاض كمية المواد الصلبة الذائبة (مثل النشا وأنواع مختلفة من السكريات) (Xu et al., 2017)، بينما لا يؤثر الإنبات بشكل كبير على محتوى الكربوهيدرات، حيث يبدو أن محتوى الأميلوز ينخفض ويزداد محتوى السكر الكلي. نظراً لحقيقة أنه من خلال عملية الإنبات، تتحسن الخصائص الغذائية للبذور، يمكن استخدام البذور النابتة بنجاح في منتجات المخازن. فعلى سبيل المثال أن عملية الإنبات في حالة فول الصويا تزيد من محتوى الأحماض الأمينية الحرة والسكريات والمركبات الفينولية وقدرتها على مضادات الأكسدة بعد 32 ساعة من الإنبات (Chu et al., 2020). بتسليط الضوء على السعة القصوى لمضادات الأكسدة، اتضح أن القدرة المضادة للأكسدة تبدأ في الزيادة بعد 8 ساعات من الإنبات، وهكذا، أثبتت إمكانية استخدام فول الصويا المنبت لتطوير أغذية مبتكرة ذات خصائص خاصة، مثل حليب الصويا (Cornejo et al., 2019). في حالة بذور الحنطة السوداء، ثبت أن الإنبات يؤدي لزيادة المحتوى الكلي للفلافونويد والأحماض الأمينية ويقلل من السكريات، في المقابل يزداد محتوى البروتين والسكر الكلي (Nascimento et al., 2024)، في الوقت نفسه، انخفض محتوى فيتامين C و B1. أما في حالة الفيتامينات B2 و B6 لم تكن هناك تغييرات كبيرة. علاوة على ذلك، زادت قيمة أنشطة إزالة الجذور الحرة بسبب زيادة نشاط مضادات الأكسدة (Nascimento et al., 2024, Onwuka et al., 2024).

يتم استخدام دقيق العدس وفول الصويا والترمس والفول بشكل متزايد لتحسين الخصائص الغذائية للطعام، لهذا السبب، غالباً ما تسلط الدراسات الحالية الضوء على تأثير إنباتهم، من أجل التعرف على إمكانيات تحسين المظهر الحسي للغذاء من خلال الإنبات (Rifna et al., 2019).

1. العدس: تحسين الخصائص الغذائية من خلال الإنبات:

العدس من البقوليات التي ثبت أن استهلاكها له العديد من الفوائد الصحية، بما في ذلك تقليل خطر الإصابة بالسرطان بسبب محتواه من المواد المضادة للسرطان مثل الليكتين، السابونين الجليكوسيد، الببتيدات النشطة بيولوجيًا والتي تشمل مثبطات الأنزيم البروتيني والألياف القابلة للتخمير والسكريات القليلة. يحتوي العدس على نسبة عالية من البوليفينول له تأثير مضاد للأورام (Park and Oh, 2007, Zhang et al., 2017, Nascimento et al., 2024). يعد العدس ذا أهمية كبيرة في دمج في الأطعمة المختلفة لأنه لا يحتوي على الجلوتين بينما يحتوي على نسبة عالية من البروتين ، أي 30.65 جم / 100 جم. زاد هذا المحتوى أثناء الإنبات إلى 33.60 جم / 100 جم (Marchini et al., 2021). محتوى النشا الكلي في حالة العدس النابت انخفض خلال هذه العملية. في نفس الوقت، كان لعملية الإنبات تأثير في زيادة لزوجة دقيق العدس بقيمة 1061 سنتي بواز حتى بعد أول يومين من الإنبات. بعد الإنبات، تحسنت قدرة امتصاص الماء بدرجة عالية (Marchini et al., 2021, Ma et al., 2020). في حالة العدس، لوحظت التغييرات التالية بعد ستة أيام من الإنبات: زيادة في كمية الرماد وانخفاض كمية النشا والدهون والأميلوز. يرجع الانخفاض في كمية النشا إلى إطلاق الإنزيمات من الغلاف الخارجي للبذور (α -amylase و glucosidase و dextranase) ومن السويداء (α -amylase). يؤدي وجود الإنزيمات المتحللة للماء إلى تحول النشا إلى سكريات قليلة السكاريد أو السكريات الأحادية، مما يؤدي إلى انخفاض كمية النشا (Ma et al., 2020; Marchini et al., 2021; Hernandez-Aguilar et al., 2020). وفقًا لدراسة سابقة يعود الانخفاض في كمية الدهون إلى استخدامها بواسطة البذور أثناء عملية التطوير (Hernandez-Aguilar et al., 2020). وكذلك، لوحظ أنه خلال الإنبات يتم استخدام ثلاثي الجلسرين والتي يتم تحليلها بواسطة الإنزيمات لإطلاق الأحماض الدهنية، وتتأكسد على مستوى العصارة الخلوية والميتوكوندريا لتحرير الطاقة اللازمة في عملية الإنبات (Singh and Sharma, 2017).

أوضح (Marchini et al., 2021)، أن إنبات بذور العدس عند درجة حرارة 25 درجة مئوية لمدة 3-6 أيام، في ظروف مظلمة يؤدي إلى انخفاض في محتوى الدهون. فيما يتعلق بخصائص دقيق العدس، فقد حدثت بعض التغييرات بسبب عملية الإنبات أيضًا، كذلك زادت لزوجة دقيق العدس بعد ثلاثة أيام من الإنبات، وباستمرار عملية الإنبات سجلت اللزوجة انخفاض ملحوظ. قد يرجع ذلك إلى أن الإنزيمات قامت بتحليل كمية كبيرة من الأميلوز والأميلوبكتين، وقد يؤدي هذا أيضًا إلى زيادة قابلية هضم النشا (Sá et al., 2020). أثناء عملية الإنبات كمية الميلاتونين في العدس تزداد، تحدث هذه الزيادة مع زيادة حجم الجذر، وعليه فأن عملية الإنبات تحسن بشكل كبير الخصائص الغذائية للعدس، مثل مضادات الأكسدة (Singh and Sharma, 2017). مع الأخذ في الاعتبار أن العدس من البقوليات الخالية من الجلوتين ، يمكن أيضًا استخدامه بنجاح للحصول على المواد الغذائية للأشخاص الذين يعانون من مرض الاضطرابات الهضمية (Gao et al., 2017).

2. الحمص: تحسين الخصائص الغذائية من خلال الإنبات:

الحمص هو نوع آخر من البقوليات المهمة في صناعة المواد الغذائية لما لها من خصائص مميزة لتحسين صحة الإنسان (Jukanti et al., 2012). في الآونة الأخيرة ، كان هناك اهتمام خاص بالحمص باعتبارها مصدر مثالي للبروتينات والألياف والكربوهيدرات وكذلك المعادن وبالتالي تساعد في الحفاظ على نظام غذائي متوازن. بالنسبة

للنباتيين، يعتبر الحمص مصدراً مثالياً للبروتينات. علاوة على ذلك، المحتوى من المواد المسببة للحساسية منه منخفضة، في الوقت نفسه، يمكن اعتبار الحمص بديلاً لفول الصويا (Ahmed et al., 2020). أظهرت الدراسات العملية أن للحمص قابلية عالية للهضم تصل نسبتها ما بين 48% و 89.01% مقارنة بكل من فول الصويا والفاصوليا على التوالي (Barbana and Boye, 2013). في حالة الحمص، تبين أن الإنبات يزيد من محتوى الفلافونويد الكلي، مركبات البوليفينول التي لها تأثير مضاد للأكسدة يزداد محتواها الكلي بعد الإنبات من 0.22 إلى 0.42 جم / كجم، عند درجة حرارة إنبات 30 درجة مئوية. عند درجة حرارة الإنبات أكثر من 10 درجة مئوية، كان محتوى الفلافونويد الكلي 0.38 جم / كجم. وبالتالي، يمكن استنتاج أن درجة حرارة الإنبات لها تأثير مباشر على زيادة محتوى الفلافونويد. هذه الزيادة تعتمد على استجابة البذور لضغوط مختلفة، حيوية وغير حيوية (Zhang et al., 2015). إن إنبات الحمص، على النحو المبين في الدراسات التي أجريت حتى الآن، لا يؤثر بشكل كبير على محتواه في البروتينات والدهون والألياف والرماد والكربوهيدرات. ومع ذلك، تزيد هذه العملية من كمية حامض الأسكوربيك. يزيد هذا المحتوى من 1.9 مجم / 100 جرام إلى 9.4 مجم / 100 جرام (بعد فترة إنبات 24 ساعة) وإلى 15.6 مجم / 100 جم (بعد فترة إنبات 48 ساعة) (Masood et al., 2014; Raza et al., 2019). في نفس الوقت، لوحظ زيادة في بعض من الأحماض الأمينية الأساسية بعد الإنبات. على سبيل المثال، ازداد محتوى كل من الثريوسين، لايسين، الليوسين، وكذلك كل من حمض الفالين والأيزولوسين بعد 24 ساعة من الإنبات (Kuo et al., 2004, Papayata et al., 2024). ومع ذلك، فقد أظهرت الدراسات أن إنبات الحمص فقط في الظروف المثلى يؤدي إلى التحسين الغذائي للحمص. وبالتالي، فإن مراقبة درجة الحرارة ووقت الإنبات أمر ضروري للغاية من أجل تحقيق التحسين الغذائي المطلوب (Rifna et al., 2019). خلصت دراسة أجراها (Modarresi et al., 2024) إلى أن المعايير المثلى لعملية الإنبات في حالة الحمص كانت: 27.5 - 35 درجة مئوية و 125 - 240 ساعة. عملية الإنبات التي سجلت فيها المركبات الغذائية (محتوى البوليفينول، المحتوى الكلي للفلافونويد، النشاط المضاد للأكسدة) أعلى قيم كانت عند 33.7 درجة مئوية و 171 ساعة. في ظل هذه الظروف، تبين أن محتوى الألياف الغذائية يزداد بشكل كبير في حالة الحمص. علاوة على ذلك، بعد عملية الإنبات، لوحظت زيادة معنوية في أحماض الفيروليك والإيلاجيك، والتي لها تأثيرات مضادة للأكسدة. في نفس الوقت أدى الإنبات إلى زيادة كبيرة في محتوى البروتين (حدث الإنبات عند 33.7 درجة مئوية لمدة 171 ساعة) (Modarresi et al., 2024). تُعزى الزيادة في محتوى البروتين إلى فقدان المادة الجافة، خاصة في الكربوهيدرات، أثناء عملية تنفس البذور خلال فترة الإنبات. بالإضافة إلى ذلك، لوحظ انخفاض في محتوى الدهون، بسبب استهلاكها كمصدر للطاقة في عملية الإنبات (Kuo et al., 2004; Ohanenye et al., 2020).

3. فول الصويا: تحسين الخصائص الغذائية من خلال الإنبات:

البقوليات الأخرى التي تحتل مكانة خاصة بين النباتيين هي فول الصويا، والذي يعتبر استهلاكه ذو فوائد صحية مختلفة (Lisciani et al., 2024a). أظهرت الدراسات أن الايزوفلافون من محتويات الصويا فهي مركبات ثنائي الفينول غير الاستيرويدية ومضادة للأكسدة لها دور إيجابي في الوقاية من الأمراض مثل هشاشة العظام وأمراض القلب والأوعية الدموية ومتلازمة ما بعد انقطاع الطمث (Virtuoso et al., 2024). بروتين الصويا هو أيضا مصدر مهم للأحماض الأمينية الأساسية و المركبات الفينولية التي تتأثر نسبتها بشكل كبير بوقت الإنبات ودرجة

الحرارة (Virtuoso et al., 2024; Wang et al., 2024). دراسة تأثير عملية الإنبات على ألياف فول الصويا أظهرت أن المحتوى الكلي للألياف الغذائية (الذائبة وغير القابلة للذوبان) زاد بشكل معنوي مقارنة بالبذور غير النابتة. وبالتالي، يمكن استخدام عملية الإنبات كوسيلة لتحسين محتوى الألياف الغذائية لفول الصويا، وهذا له آثار صحية إيجابية (Mitharwal et al., 2024). فيما يتعلق بفول الصويا الأخضر، بعد الإنبات، كان هناك انخفاض بنسبة 14% في البروتين، 37% في الدهون، 22% في الكربوهيدرات و 16% في الرماد. تُعزى الزيادة في محتوى البروتين إلى فقدان المادة الجافة، وخاصة الكربوهيدرات، أثناء عملية تنفس البذور أثناء الإنبات (Wang et al., 2024). بالإضافة إلى ذلك، لوحظ انخفاض في محتوى الدهون، بسبب استهلاكها كمصدر للطاقة في عملية الإنبات (Nascimento et al., 2024).

4. الفاصوليا: تحسين الخصائص الغذائية من خلال الإنبات:

تعتبر الفاصوليا ذات أهمية لأنها تحتوي على قيمة غذائية عالية كما أن استهلاكها له آثار إيجابية على صحة الإنسان. أثناء عملية الإنبات، تمر الفاصوليا بعدة تغييرات مهمة تعزز من خصائصها. من الناحية الغذائية، يزداد توفر الفيتامينات، خاصة فيتامين C وبعض فيتامينات B، وكذلك المعادن مثل الحديد والزنك والكالسيوم. كما تعزز العملية مستويات الأحماض الأمينية الأساسية، مما يجعل البروتينات أكثر تكاملاً. يقلل الإنبات من المواد المضادة للتغذية مثل حمض الفيتيك، التانينات، والبوليفينولات التي يمكن أن تعيق امتصاص المغذيات. تتحسن قابلية هضم البروتينات والكربوهيدرات بسبب تنشيط الإنزيمات مثل البروتياز والأميليز، ويزداد محتوى الألياف الغذائية القابلة للذوبان، مما يفيد صحة الجهاز الهضمي (Alhebeil et al., 2023).

من الناحية الوظيفية والحسية، يمكن أن يعزز الإنبات من نكهة الفاصوليا، مما يجعلها أكثر حلاوة واستساغة، على الرغم من الحاجة إلى التحكم الدقيق لتجنب النكهات غير المرغوب فيها. يصبح قوام الفاصوليا أكثر ليونة، مما يحسن من تطبيقاتها الطهوية وقبول المستهلكين لها. من الناحية الصحية، يزيد الإنبات من مستويات مضادات الأكسدة مثل المركبات الفينولية والفلافونويدات التي تساعد في تقليل الإجهاد التأكسدي في الجسم. تؤدي العملية أيضًا إلى تكوين مركبات نشطة بيولوجيًا لها فوائد صحية متنوعة، بما في ذلك الخصائص المضادة للالتهابات والمضادة للسرطان (Lisciani et al., 2024b). عمليًا، يمكن أن يؤدي دمج دقيق الفاصوليا المنبتة في وصفات الخبز إلى تحسين القيمة الغذائية للخبز دون التأثير بشكل كبير على خصائصه الحسية. يمكن أيضًا استخدام الفاصوليا المنبتة في مجموعة متنوعة من المنتجات الغذائية مثل البسكويت، المشروبات، أغذية الأطفال المهروسة، المافن، والزيادي، مما يعزز من قيمتها الغذائية. من خلال الاستفادة من عملية الإنبات، يمكن تحويل الفاصوليا إلى مكون أكثر تغذية، قابلية للهضم، ومتعدد الاستخدامات، مناسب لمجموعة واسعة من التطبيقات الطهوية (Aderinola et al., 2024).

استخدام البذور النابتة في وصفة صنع الخبز من أجل تحسين جودة الخبز من الناحية التغذوية:

جرت محاولة لدمج دقيق من بذور مختلفة في وصفات صناعة الخبز. في الوقت نفسه، تم تحليل التأثير الناتج عن هذه الإضافة على المظهر الحسي والفيزيائي والكيميائي للخبز، وكذلك التغييرات التي أجريت على الخصائص الانسائية لعينات العجين (Alhebeil et al., 2020). ومع ذلك، هناك القليل من الدراسات حول كيفية تأثير إضافة البذور النابتة على خصائص العجين ونوعية الخبز. أظهرت الدراسات تأثيراً إيجابياً لإضافة دقيق البذور

النابتة على الخصائص الريولوجية لعينات العجين لأنها بشكل عام، تزيد الإضافة من قيم امتصاص الماء في عجائن الخبز بشكل ملحوظ والذي من شأنه يؤثر بشكل كبير على سلوك العجين خلال العملية التكنولوجية لصنع الخبز (Marchini et al., 2021). إن تأثير إضافة دقيق البذور النابتة الي عجينة دقيق القمح يزيد من نسبة الامتصاصية للماء. بالإضافة إلى ذلك، زاد حجم الرغيف أثناء عملية التخمر مقارنةً بإضافة دقيق فول الصويا غير النابت ودقيق فول الصويا على البخار ودقيق فول الصويا المحمص (Magaña et al., 2023).

(Rosales et al., 2008) استنتجوا ان بعض قراءات الفارينوجراف مثل وقت تطور العجين وثبات العجين زادت بشكل طفيف عندما تم دمج دقيق فول الصويا المنبت في وصفة العجين. يعزى ذلك إلى زيادة النشاط الأنزيمي من نظام العجين أو إلى المكونات المحبة للماء بسبب عملية الإنبات. أشارت بعض الابحاث إلى إمكانية استخدام دقيق من فول الصويا النابت في دقيق القمح الذي يحتوي على كمية قليلة من البروتين لتحسين خصائص عجين دقيق القمح. بالإضافة إلى ذلك ، يبدو أن إضافة دقيق البذور النابت يؤثر على لزوجة عجينة دقيق القمح، وذلك بسبب أن فول الصويا يحتوي على كمية كبيرة من الكربوهيدرات (بما في ذلك البنتوزان) التي يمكن أن تؤثر على قدرة الدقيق على امتصاص الماء (Ribotta et al., 2005). أظهرت بعض الدراسات أن ارتفاع مستوى البنتوزان أدى إلى عجين لزج وإلى تأخير في تكوين الجلوتين (Labat et al., 2002). ومع ذلك ، سيكون من الضروري إجراء مزيد من الدراسات حول التأثيرات المتداخلة المحتملة بين كربوهيدرات الصويا ودقيق القمح على ريولوجيا العجين (Rosales-Juárez et al., 2008). هناك دراسات أظهرت أن إدماج دقيق القمح النابت مع الدقيق العادي خلال صناعة الخبز له تأثير في زيادة وقت خلط العجين الذي يتم الحصول عليه ويقويها أيضًا. علاوة على ذلك ، لوحظ أن زيادة نشاط تحلل الدهون في نظام العجين قد يؤدي إلى انخفاض العمر الافتراضي لعينات الدقيق المخروط. بشكل عام، إضافة أقل من 10% دقيق مسحوق دقيق البذور النابت له تأثير إيجابي على الخصائص الانسيابية للعجين (Morad et al., 1980, Aprodu et al., 2019). يؤدي ارتفاع مستوى إضافة دقيق البذور النابتة إلى انخفاض حجم عينات العجين مما يؤدي أيضًا إلى انخفاض حجم رغيف عينات الخبز (Boukid et al., 2018). علاوة على ذلك، أظهرت بعض الدراسات أن تعريض حبوب القمح للإنبات يقلل من كمية الببتيدات التي تلعب دورًا مهمًا في إحداث مرض الاضطرابات الهضمية (Millar et al., 2019). أفادت دراسات مختلفة أن إضافة كمية من البذور النابتة تصل إلى 10% في دقيق القمح ليس لها أي آثار سلبية على الخصائص الانسيابية للعجين. وفقا لتلك الدراسات، يبدو أن إضافة 5% من بذور الإنبات أدت إلى الحصول على الخصائص الريولوجية لعجين دقيق القمح (Boukid et al., 2018, Millar et al., 2019).

تأثير دمج دقيق البذور النابتة في صناعة الخبز: تحسين الخصائص الريولوجية والجودة

(Millar et al., 2019)، أوضح أن إضافة دقيق البازلاء المنبتة لعجينة دقيق الخبز أدى لتقليل حجم رغيف لعينات الخبز. كما ذكرت الدراسة ايضا أن إضافة دقيق الحمص النابت يؤثر بشكل سلبي على حجم رغيف عينات الخبز. ومع ذلك، ذكرت الدراسة أن إضافة 10% من دقيق الحمص النابت قد حسن خصائص عينات الخبز التي تم الحصول عليها، وذلك قد يرجع لزيادة النشاط الإنزيمي المائي في نظام العجين ومكوناته القابلة للذوبان. أدت إضافة 20% من دقيق الحمص النابت إلى تقليل حجم رغيف عينات الخبز. بالإضافة إلى ذلك، لم يتأثر لون عينات الخبز بإضافة 10%، ولكنه تأثر معنويًا بإضافة 20% (Mostafa et al., 1987). أن إضافة دقيق الحمص النابت يقلل

من حجم رغيف الخبز بمعدل 7-13 %. في الوقت نفسه، الخبز الذي يتم الحصول عليه من دقيق الحمص النابت يكون ذو قشرة أعمق وفتات أعمق وكثافة أعلى (Guardado-Félix et al., 2020). من المعروف أنه من خلال عملية الإنبات، تزداد كمية الألياف الغذائية ومركبات البولي فينول من الخضروات (Setia et al., 2019). من ناحية جودة الخبز، يبدو أن هذه المركبات من الخضر النابتة لها تأثير كبير على خصائصها. الألياف الغذائية لا تؤثر بشكل كبير على الخصائص الحسية للخبز مثل الطعم والنكهة ولكن كان لها تأثير كبير على حجم الرغيف (Almeida et al., 2013).

(Almeida et al., 2013)، ذكروا أنه حتى عند إضافة 20% من الألياف في دقيق القمح، الخصائص الحسية للخبز مثل الطعم والنكهة لم تتأثر بشكل كبير. علاوة على ذلك، أفادوا أن إضافة الألياف لدقيق القمح أدت إلى تحسين جودة الخبز من خلال زيادة نضارة بسبب زيادة قدرة امتصاص الماء والاحتفاظ بالرطوبة. بالنسبة للون، يكون على حسب مصدره، قد تؤثر إضافة الألياف على هذه الخاصية. على سبيل المثال، أدت نخالة القمح إلى انخفاض بياض عينات الخبز. بشكل عام، أظهرت الدراسات أنه لم يكن هناك تأثير سلبي كبير لإضافة الألياف (في شكل ألياف الخروب، والأنولين ونوع ألياف البازلاء، وما إلى ذلك) على الجودة الإجمالية والاقبال عليه (Wang et al., 2002). تم تسليط الضوء على أن إضافة المركبات الفينولية قللت من حجم الرغيف وزادت من قيمة صلابة الخبز (Xu et al., 2020). كما تم تأكيد أن إضافة البولي فينول لعملية جلتنة النشا يؤدي إلى زيادة في درجة حرارة الجلتنة مما يؤثر على تراجع النشا وزيادة نضارة الخبز (Sivam et al., 2012). وفقا لهذه الدراسات، فقد استنتج أن إضافة مكونات ثنائية في صناعة الخبز تحتوي على كمية عالية من محتوى البولي فينول قد يكون بديلا جيدا لاستبدال المضافات الكيميائية الاصطناعية، حيث تعتبر هذه الأصباغ الطبيعية مواد حافظة ومواد مضادة للأكسدة.

الخلاصة والتوصيات:

يمكن استخدام البقوليات المنبتة بنجاح في العديد من وصفات تصنيع الأغذية، على وجه الخصوص من أجل تحسين القيمة الغذائية للمخبوزات. يمكن استخدام عملية الإنبات بنجاح لتحسين دقيق القمح من أجل الحصول على منتجات المخازن الصحية. فضلاً عن ذلك، يمكن استخدام دقيق الذي يتم الحصول عليه من البذور النابتة كبديل للإضافات الكيميائية المختلفة التي غالباً ما تستخدم في صناعة المخازن بسبب محتواها العالي من الإنزيمات وحمض الأسكوربيك والليسيثين. ومع ذلك، على الرغم من وجود العديد من الدراسات السابقة حول تأثير إضافة أنواع مختلفة من دقيق البقوليات في وصفات صنع الخبز، هناك القليل من الدراسات حول إضافة دقيق البقوليات في شكل منبت وعلى تأثيرها في صناعة الخبز. الدراسة الحالية سلطت الضوء على استخدام بدائل جديدة لتحسين صنع الخبز، مع التأكيد على كيف يمكن للأنواع المختلفة من البقوليات في شكلها النابت أن تحسن الخصائص الريولوجية للعجين والجودة النهائية للخبز المنتج. تؤكد النتائج على إمكانات دقيق البقوليات المنبتة في تحسين الجودة الغذائية والحسية للخبز، مما يجعلها مكونات قيمة في تطوير الأغذية الوظيفية. يجب أن تركز الأبحاث المستقبلية على تحسين ظروف الإنبات وطرق المعالجة لتعظيم فوائد دمج البقوليات في صناعة الخبز. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يؤدي استكشاف التأثيرات التآزرية لدمج أنواع مختلفة من البقوليات وتأثيرها على جودة الخبز إلى تقدم مجال علوم الأغذية بشكل أكبر. سيكون من الضروري مواصلة التحقق في درجة قبول المستهلك من خلال إجراء التقييم الحسي لضمان دمج هذه المكونات بنجاح في منتجات المخازن التجارية.

المراجع:

- Abdel-aty**, A.M., Salama, W.H., fahmy, A.S., & mohamed,. A. (2019). Impact of germination on antioxidant capacity of garden cress: new calculation for determination of total antioxidant activity. *Scientia Horticulturae*, 246, 155-160.
- Aderinola**, T., Ajayeoba, T., Akanni, G., Uzomah, A., Onyeaka, H., & Adeboye, A. (2024). Legume-based functional foods in West Africa for managing non-communicable diseases: a comprehensive review of dietary strategies. *Nutrire*, 49, 1-17.
- Ahmed**, I.B.H., Hannachi, A., & Haros, C.M. (2020). Combined Effect of Chia Flour and Soy Lecithin Incorporation on Nutritional and Technological Quality of Fresh Bread and during Staling. *Foods*, 9, 14-20
- Alhebeil**, S.A., Alhadi, N., & Shniba, S.M. (2020). Effect of partial substitutions with barley flour on rheological properties of white flour dough and bread produced. *Journal of Pure and Applied Sciences*. Vol. (18) :2, 27-34.
- Alhebeil**, S.A., & Shniba, S.M.S. (2023). Effect of partially replacement of wheat flour with Cowpea flour on the physicochemical and sensory properties of bread. *Science and technology's development journal (STDJ)*, v (4) :2, 21-27.
- Almeida**, E.I., Chang, Y.k., & Steel, C.J. (2013). Dietary fibre sources in bread: Influence on technological quality. *LWT-Food Science and Technology*, 50, 545-553.
- Aprodu**, I., Yasilean, I., Muntenită, C., & PATRASCU, L. (2019). Impact of broad beans addition on rheological and thermal properties of wheat flour-based sourdoughs. *Food chemistry*, 293, 520-528.
- Atudorei**, D., Atudorei, O., & Codină, G.G. (2022). The Impact of Germinated Chickpea Flour Addition on Dough Rheology and Bread Quality. *Plants*, 11, 1225.
- Atudorei**, D., & Codină, G.G. (2020). Perspectives on the Use of Germinated Legumes in the Bread Making Process, A Review. *Applied Sciences*, 10, 6244.
- Atudorei**, D., Mironeasa, S., & Codină, G.G. (2023). Dough Rheological Behavior and Bread Quality as Affected by Addition of Soybean Flour in a Germinated Form. *Foods*, 12, 1316.
- Avezum**, L., Rondet, E., Mestres, C., Achir, N., Madode, Y., Gibert, O., Lefevre, C., Hemery, Y., Verdeil, J.L., & Rajjou, L. (2023). Improving the nutritional quality of pulses via germination. *Food Reviews International*, 39, 6011-6044.
- Barbana, C., & Boye, J.I. (2013). In vitro protein digestibility and physico-chemical properties of flours and protein concentrates from two varieties of lentil (*Lens culinaris*). *Food Funct*, 4, 310-21.
- Boukid**, F., Prandi, B., Vittadini, E., Francia, E., & Sforza, S. (2018). Tracking celiac disease-triggering peptides and whole wheat flour quality as function of germination kinetics. *Food Research International*, 112, 345-352.
- Brandhorst**, J. R., Wesley, T.L., & Phippen, W.B. (2024). Evaluating germination rates for short-and long-term storage methods of pennycress seed. *Industrial Crops and Products*, 222, 119564.
- Bubel**, N., & Nick, J. (2018). The new seed-starters handbook, Rodale.
- Carrera-Castaño**, G., Calleja-Cabrera, J., Pernas, M., Gómez, L., & Oñate-Sánchez, L. (2020). An Updated Overview on the Regulation of Seed Germination. *Plants*, 9, 703.
- Chu**, C., Du, Y., Yu, X., Shi, J., Yuan, X., Liu, X., Liu, Y., Zhang, H., Zhang, Z., & Yan, N. (2020). Dynamics of antioxidant activities, metabolites, phenolic acids, flavonoids, and phenolic biosynthetic genes in germinating Chinese wild rice (*Zizania latifolia*). *Food Chemistry*, 318, 126483.

- Cornejo**, F., Novillo, G., Villacrés, E., & Rosell, C.M. (2019). Evaluation of the physicochemical and nutritional changes in two amaranth species (*Amaranthus quitensis* and *Amaranthus caudatus*) after germination. *Food Research International*, 121, 933-939.
- Dabija**, A., Ciocan, M.E., Chetrariu, A., & Codină, G.G. (2022). Buckwheat and Amaranth as Raw Materials for Brewing, a Review. *Plants*, 11, 756.
- Diaz-Vivancos**, P., Barba-Espín, G., & Hernández, J.A. (2013). Elucidating hormonal/ROS networks during seed germination: insights and perspectives. *Plant Cell Reports*, 32, 1491-1502.
- Duenas**, M., Sarmiento, T., Aguilera, Y., Benitez, V., Mollá, E., Esteban, R.M., & Martín-Cabrejas, M.A. (2016). Impact of cooking and germination on phenolic composition and dietary fibre fractions in dark beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and lentils (*Lens culinaris* L.). *LWT-Food Science and Technology*, 66, 72-78.
- EL-Adawy**, T.A. (2002). Nutritional composition and antinutritional factors of chickpeas (*Cicer arietinum* L.) undergoing different cooking methods and germination. *Plant foods for human nutrition*, 57, 83-97.
- Farooq**, M.A., Ma, W., Shen, S., & Gu, A. (2022). Underlying biochemical and molecular mechanisms for seed germination. *International Journal of Molecular Sciences*, 23, 8502.
- Gao**, Y., Janes, M.E., Chaiya, B., Brennan, M.A., Brennan, C.S., & Prinyawiwatkul, W. (2017). Gluten-free bakery and pasta products: prevalence and quality improvement. *International Journal of Food Science and Technology*, 53, 19-32.
- Gong**, K., Chen, L., Li, X., Sun, L., & Liu, K. (2018). Effects of germination combined with extrusion on the nutritional composition, functional properties and polyphenol profile and related in vitro hypoglycemic effect of whole grain corn. *Journal of Cereal Science*, 83, 1-8.
- Gong**, M., Kong, M., Huo, Q., He, J., He, J., Yan, Z., Lu, C., Jiang, Y., Song, J., Han, W., & Lv, G. (2024). Ultrasonic treatment can improve maize seed germination and abiotic stress resistance. *BMC Plant Biology*, 24, 758.
- Guardado-Félix**, D., Lazo-Vélez, M.A., Pérez-Carrillo, E., Panata-Saquicili, D.E., & Serna-Saldívar, S.O. (2020). Effect of partial replacement of wheat flour with sprouted chickpea flours with or without selenium on physicochemical, sensory, antioxidant and protein quality of yeast-leavened breads. *Lwt*, 129, 109517.
- Gunathunga**, C., Senanayake, S., Jayasinghe, M.A., Brennan, C.S., Truong, T., Marapana, U., & Chandrapala, J. (2024). Germination Effects on Nutritional Quality: A Comprehensive Review of Selected Cereal and Pulse Changes. *Journal of Food Composition and Analysis*, 106024.
- Han**, A., Jinn, J.R., Mauromoustakos, A., & Wang, Y.J. (2016). Effect of parboiling on milling, physicochemical, and textural properties of medium-and long-grain germinated brown rice. *Cereal Chemistry*, 93, 47-52.
- Hernandez-Aguilar**, C., Dominguez-Pacheco, A., Palma Tenango, M., Valderrama-Bravo, C., Soto Hernández, M., Cruz-Orea, A., & Ordonez-Miranda, J. (2020). Lentil sprouts: a nutraceutical alternative for the elaboration of bread. *Journal of Food Science and Technology*, 57, 1817-1829.
- Idowu**, A.T., Olatunde, O.O., Adekoya, A.E., & Idowu, S. (2020). Germination: An alternative source to promote phytonutrients in edible seeds. *Food Quality and Safety*, 4, 129-133.

- Jukanti**, A.K., Gaur, P.M., Gowda, C.L.L., & Chibbar, R.N. (2012). Nutritional quality and health benefits of chickpea (*Cicer arietinum* L.): a review. *British Journal of Nutrition*, 108, S11-S26.
- Kaur**, A., Kaur, R., & Bhise, S. (2020). Baking and sensory quality of germinated and ungerminated flaxseed muffins prepared from wheat flour and wheat atta. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 19, 109-120.
- Kermode**, A. R. (1990). Regulatory mechanisms involved in the transition from seed development to germination. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 9, 155-195.
- Kornelia**, T.K., Chandra-Hioe, M.V., Frank, D., & Arcot, J. (2018). Enhancing wheat muffin aroma through addition of germinated and fermented Australian sweet lupin (*Lupinus angustifolius* L.) and soybean (*Glycine max* L.) flour. *Lwt*, 96, 205-214.
- Kuo**, Y.H., Rozan, P., Lambein, F., Frias, J., & Vidal-Valverde, C. (2004). Effects of different germination conditions on the contents of free protein and non-protein amino acids of commercial legumes. *Food chemistry*, 86, 537-545.
- Labat**, E., Rouau, X., & Morel, M.H., (2002). Effect of flour water-extractable pentosans on molecular associations in gluten during mixing. *LWT-Food Science and Technology*, 35, 185-189.
- Li**, Q.F., Zhou, Y., Xiong, M., Ren, X.Y., Han, L., Wang, J.D., Zhang, C.Q., Fan, X.L., & Liu, Q.Q. (2020). Gibberellin recovers seed germination in rice with impaired brassinosteroid signalling. *Plant Science*, 293, 110435.
- Lisciani**, S., Marconi, S., Le Donne, C., Camilli, E., Aguzzi, A., Gabrielli, P., Gambelli, L., Kunert, K., Marais, D., & Vorster, B. J. (2024a). Legumes and common beans in sustainable diets: nutritional quality, environmental benefits, spread and use in food preparations. *Frontiers in Nutrition*, 11, 1385232.
- Lisciani**, S., Marconi, S., Le Donne, C., Camilli, E., Aguzzi, A., Gabrielli, P., Gambelli, L., Kunert, K., Marais, D., Vorster, B. J., Alvarado-Ramos, K., Reboul, E., Cominelli, E., Preite, C., Sparvoli, F., Losa, A., Sala, T., Botha, A.M., & Ferrari, M. (2024b). Legumes and common beans in sustainable diets: nutritional quality, environmental benefits, spread and use in food preparations. *Frontiers in Nutrition*, 11.
- Liu**, S., Wang, W., Lu, H., Shu, Q., Zhang, Y., & Chen, Q. (2022). New perspectives on physiological, biochemical and bioactive components during germination of edible seeds: A review. *Trends in Food Science and Technology*, 123, 187-197.
- Ma**, M., Zhang, H., Xie, Y., Yang, M., Tang, J., Wang, P., Yang, R., & Gu, Z. (2020). Response of nutritional and functional composition, anti-nutritional factors and antioxidant activity in germinated soybean under UV-B radiation. *Lwt*, 118, 108709.
- Ma**, Z., Boye, J.I., & Hu, X. (2018). Nutritional quality and techno-functional changes in raw, germinated and fermented yellow field pea (*Pisum sativum* L.) upon pasteurization. *Lwt*, 92, 147-154.
- Magaña**, L.M.S., López, L.L., Rodríguez, E.O.C., & Arispuro, D.M.D. (2023). Cereal Based Functional Products. *Cereal-Based Food Products*, 273-311.
- Maleki**, S., Razavi, S.H., & Yadav, H. (2023). Diabetes and seeds: New horizon to promote human nutrition and anti-diabetics compounds in grains by germination. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 63, 8457-8477.
- Marchini**, M., Carini, E., Cataldi, N., Boukid, F., Blandino, M., Ganino, T., Vittadini, E., & Pellegrini, N. (2021). The use of red lentil flour in bakery products: How do particle size and substitution level affect rheological properties of wheat bread dough? *Lwt*, 136.

- Masood**, T., Shah, H., & Zeb, A. (2014). Effect of sprouting time on proximate composition and ascorbic acid level of mung bean (*Vigna radiate* L.) and chickpea (*Cicer arietinum* L.) seeds. *JAPS: Journal of Animal and Plant Sciences*, 24.
- Millar**, K.A., Barry-Ryan, C., Burke, R., McCarthy, S., & Gallagher, E. (2019). Dough properties and baking characteristics of white bread, as affected by addition of raw, germinated and toasted pea flour. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 56, 102189.
- Mitharwal**, S., Saini, A., Chauhan, K., Taneja, N. K., & Oberoi, H. S. (2024). Unveiling the nutrient-wealth of black soybean: A holistic review of its bioactive compounds and health implications. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 23, e70001.
- Modarresi**, M., Karimi, N., Chaichi, M., Chahardoli, A., & Najafi-Kakavand, S. (2024). Salicylic acid and jasmonic acid-mediated different fate of nickel phytoremediation in two populations of *Alyssum inflatum* Nyár. *Scientific Reports*, 14, 13259.
- Morad**, M., Leung, H., Hsu, D., & Finney, P. (1980). Lentil, and faba bean flours and starches. *Cereal Chem*, 57, 390-396.
- Mostafa**, M., Rahma, E., & Rady, A. (1987). Chemical and nutritional changes in soybean during germination. *Food Chemistry*, 23, 257-275.
- Nascimento**, G.K.S.D., Silva, M.S., Andressa, I., Fagundes, M.B., Vendruscolo, R.G., Oliveira, J.R., Barcia, M.T., Benassi, V.M., Neves, N.D.A., & Lima, C.T. (2024). A New Advancement in Germination Biotechnology of Purple Creole Corn: Bioactive Compounds and In Situ Enzyme Activity for Water-Soluble Extract and Pan Bread. *Metabolites*, 14, 35.
- Ohanenye**, I.C., Tsopmo, A., Ejike, C.E., & Udenigwe, C.C. (2020). Germination as a bioprocess for enhancing the quality and nutritional prospects of legume proteins. *Trends in Food Science and Technology*, 101, 213-222.
- Onwuka**, Q.I., Chinma, C.E., Ezeocha, V.C., Otegbayo, B., Oyeyinka, S.A., Adebo, J.A., Wilkin, J., Bamidele, O.P., & Adebo, O.A. (2024). Short-term germinated legume flours as functional ingredients in food products. *Journal of Food Science*.
- Padmashree**, N.N., Handu, S., Khan, M., Semwal, A., & Sharma, G. (2019). Effect of germination on nutritional, antinutritional and rheological characteristics of chenopodium quinoa. *Energy (K cal)*, 375, 353.02b.
- Papayata**, C., Saensouk, S., & Chumroenphat, T. (2024). Influence of germination time on free amino acids, phenolic compounds and γ -aminobutyric acid in pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Huth) seeds. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 52, 13674-13674.
- Park**, K.B., & Oh, S.H. (2007). Production of yogurt with enhanced levels of gamma-aminobutyric acid and valuable nutrients using lactic acid bacteria and germinated soybean extract. *Bioresource technology*, 98, 1675-1679.
- Polat**, H., Capar, T.D., Inanir, C., Ekici, L., & Yalcin, H. (2020). Formulation of functional crackers enriched with germinated lentil extract: A Response Surface Methodology Box-Behnken Design. *LWT*, 123, 109065.
- Raza**, H., Zaaboul, F., Shoaib, M., & Zhang, L. (2019). An overview of physicochemical composition and methods used for chickpeas processing. *International Journal of Agriculture Innovations and Research*, 7, 495-500.
- Ribotta**, P.D., Arnulphi, S.A., Leon, A.E., & Añón, M.C. (2005). Effect of soybean

addition on the rheological properties and breadmaking quality of wheat flour. Journal of the Science of Food and Agriculture, 85, 1889-1896.

Rifna, E., Ramanan, K.R., & Mahendran, R. (2019). Emerging technology applications for improving seed germination. Trends in Food Science and Technology, 86, 95-108.

Rosales-Juárez, M., González-Mendoza, B., López-Guel, E.C., Lozano-Bautista, F., Chanona-Pérez, J., Gutiérrez-López, G., Farrera-Rebollo, R., & Calderón-Domínguez, G. (2008). Changes on dough rheological characteristics and bread quality as a result of the addition of germinated and non-germinated soybean flour. Food and Bioprocess Technology, 1, 152-160.

Sá, A.G.A., Moreno, Y.M.F., & Carciofi, B.A.M. (2020). Food processing for the improvement of plant proteins digestibility. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 60, 3367-3386.

Sangronis, E., & Machado, C. (2007). Influence of germination on the nutritional quality of Phaseolus vulgaris and Cajanus cajan. LWT-Food Science and Technology, 40, 116-120.

Setia, R., Dai, Z., Nickerson, M.T., Sopiwnyk, E., Malcolmson, L., & Ai, Y. (2019). Impacts of short-term germination on the chemical compositions, technological characteristics and nutritional quality of yellow pea and faba bean flours. Food Research International, 122, 263-272.

Singh, A., & Sharma, S. (2017). Bioactive components and functional properties of biologically activated cereal grains: A bibliographic review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 57, 3051-3071.

Sivam, A., Sun-Waterhouse, D., Perera, C., & Waterhouse, G. (2012). Exploring the interactions between blackcurrant polyphenols, pectin and wheat biopolymers in model breads; a FTIR and HPLC investigation. Food Chemistry, 131, 802-810.

Sokrab, A.M., Ahmed, I.A.M. & Babiker, E.E. (2012). Effect of germination on antinutritional factors, total, and extractable minerals of high and low phytate corn (Zea mays L.) genotypes. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences, 11, 123-128.

Steinbrecher, T., & Leubner-Metzger, G. (2017). The biomechanics of seed germination. Journal of Experimental Botany, 68, 765-783.

Virtuoso, S., Raggi, C., Maugliani, A., Baldi, F., Gentili, D., & Narciso, L. (2024). Toxicological Effects of Naturally Occurring Endocrine Disruptors on Various Human Health Targets: A Rapid Review. Toxics, 12, 256.

Wang, J., Rosell, C. M., & De Barber, C.B. (2002). Effect of the addition of different fibres on wheat dough performance and bread quality. Food chemistry, 79, 221-226.

Wang, X., Fan, B., Li, Y., Fei, C., Xiong, Y., Li, L., Liu, Y., Tong, L., Huang, Y., & Wang, F. (2024). Effect of Germination on the Digestion of Legume Proteins. Foods, 13. white flour dough and bread produced. Journal of Pure and Applied Sciences, Vol.18 No. 2, 27-34.

Xu, J., Wang, W., & Li, Y. (2019). Dough properties, bread quality, and associated interactions with added phenolic compounds: A review. Journal of functional foods, 52, 629-639.

Xu, K., Guo, M., Roman, L., Pico, J., & Martinez, M.M. (2020). Okra seed and seedless pod: Comparative study of their phenolics and carbohydrate fractions and their impact on bread-making. Food Chemistry, 317, 126387.

Xu, L., Chen, L., Ali, B., Yang, N., Chen, Y., Wu, F., Jin, Z., & Xu, X. (2017). Impact of

germination on nutritional and physicochemical properties of adlay seed (*Coixlachryma-jobi* L.). Food chemistry, 229, 312-318.

Yiming, Z., Hong, W., Linlin, C., Xiaoli, Z., Wen, T., & Xinli, S. (2015). Evolution of nutrient ingredients in tartary buckwheat seeds during germination. Food Chemistry, 186, 244-248.

Zhang, G., Xu, Z., Gao, Y., Huang, X., Zou, Y., & Yang, T. (2015). Effects of germination on the nutritional properties, phenolic profiles, and antioxidant activities of buckwheat. Journal of food science, 80, H1111-H1119.

Zhang, H., Zhou, K.X., Wang, W.Q., Liu, S.J., & Song, S.Q. (2017). Proteome analysis reveals an energy-dependent central process for *Populus× canadensis* seed germination. Journal of plant physiology, 213, 134-147.

Zhao, S., Jiang, H., Liu, Y., Xian, L., Fu, W., Yuan, S., Yin, L., & Li, W. (2024). Germination Requirement and Suitable Storage Method of *Hydrocharis dubia* Seeds. Biology, 13, 246.

Enhancing bread quality and nutritional value with germinated legume flours: A Comprehensive Review

Salah Ali Al-Hebeil¹, Altaher Omar Elfeturi², Sumaia Moftah Shniba³

^{1,2,3} Department of food science and technology, faculty of Agriculture, University of Tripoli, Tripoli, Libya
S.alhebeil@uot.edu.ly

Abstract

This study reviewed the effect of integrating different legume flour in its germinated and non-germinated forms in the bread industry, focusing on its effects on dough properties, bread quality and nutritional value. Sprouted legume flour significantly improves dough elasticity and water absorption due to the breakdown of starches and proteins during germination, resulting in a softer and more elastic dough compared to non-germinated legumes. Conversely, non-germinated legume flour tends to increase the hardness of the dough and reduce gas retention, which can affect the size and texture of bread. The study highlighted the effect of germinated legumes in improving the nutritional value of bread by increasing the content of protein, dietary fiber, vitamins and minerals, while reducing anti-nutritional factors. The study also emphasized the need for precision processing techniques to mitigate the negative effects of non-germinated legumes on the properties of the dough. The incorporation of both germinated and non-germinated legumes provides a balanced approach to improving the functional properties of bread, making germinated legumes a superior choice for functional bakery products.

Keywords: *Germination process, legumes, bread quality, rheological characteristics.*

تأثير إضافة مركب (Poly ethylene glycol 6000) على معامل الهضم المعملي لأوراق

بعض الأشجار والشجيرات الرعوية

عمر عبدالسلام عزوز¹، فرج عبدالله كشبة²، إبراهيم صالح ميلاد³

¹ قسم الإنتاج الحيواني، المعهد العالي للتقنيات الزراعية، المرح، ليبيا

² قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة مصراته، مصراته، ليبيا

³ قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

omarazzouz59@gmail.com

الملخص:

أجريت هذه الدراسة للتحقق من تأثير إضافة مستويات مختلفة من مركب Poly ethylene glycol 6000 (PEG) على معامل الهضم المعملي لأوراق بعض الأشجار والشجيرات الرعوية (الخروب، البطوم، الأكاشيا، الشيح، القطف والرتم) المنتشرة في منطقتي سهل بنغازي والجبل الأخضر. حُضنت العينات لا هوائياً مع سائل كرش الأغنام والمحلول المنظم وتم تقدير معامل الهضم معملياً بعد 48 ساعة من عملية التحضين. أضيف مركب PEG بمستويات 0، 15، 30 و 45 ملجم/200 ملجم مادة جافة. أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية للعينات أن نسبة البروتين الخام كانت 8.2، 9.5، 11.2، 13.4، 13.6، 16.5 % في كل من البطوم والخروب والشيخ والأكاشيا والرتم والقطف، على التوالي. كما كان محتوى المستخلص الأثيري مرتفعاً في الشيخ (15.3 %) وأن أقل نسبة كانت في الخروب (6.4 %)، أما محتوى NDF فقد تراوح بين (32.4 %) في القطف و (46.4 %) في الرتم، كما تبين أن القطف يحتوي على نسبة منخفضة من ADF (13.8 %) في حين أن الرتم احتوى على أعلى نسبة (34.4 %)، كما أظهرت نتائج التجربة أن معامل الهضم المعملي كان أعلى ($P < 0.05$) في عينة أوراق الأكاشيا والبطوم مقارنةً بأوراق الخروب (55، 54 %) مقابل (35 %). عند إضافة مستويات 0، 15، 30، 45 ملجم PEG/200 جم مادة جافة أدى ذلك إلى تحسن معنوي ($P < 0.05$) في معامل الهضم المعملي للمادة الجافة وذلك بإضافة 15 أو 30 ملجم PEG في حين أن زيادة المستوى إلى 45 ملجم من PEG لم يكن مصحوباً بتحسن معنوي ($P < 0.05$) إذا ما قورن بتأثير مستوى 30 ملجم. بناءً على النتائج المتحصل عليها، فإن إضافة 15 أو 30 ملجم PEG/200 جم مادة جافة قد تؤدي إلى تحسن في معامل الهضم للحيوانات المجترة.

الكلمات المفتاحية: معامل الهضم المعملي، Poly ethylene glycol 6000، أوراق أشجار وشجيرات رعوية.

المقدمة

تنتشر الأشجار والشجيرات الرعوية ضمن الغطاء النباتي الذي يكسو العديد من المساحات الشاسعة في ليبيا، وخاصة منطقتي الجبل الأخضر وسهل بنغازي شرقاً، وتعد أوراق هذه الأشجار والشجيرات الرعوية إحدى المصادر الغذائية الرئيسة والتي تقابل جزءاً كبيراً من الاحتياجات الغذائية للحيوان الرعوي. من جهة أخرى، أوضحت الدراسة التي أجراها (Canbolat et al., 2005) أن حجم استفادة الحيوانات الرعوية من هذه المصادر قد يكون محدوداً نسبياً وذلك بفعل بعض العوامل الطبيعية المضادة للتغذية الموجودة ضمن أوراقها والتي من الممكن أن تحمي بآلية ذات علاقة بالمحتوى المرتفع من التانينات بها، كما تشير الدراسة التي أجراها (Ondiek et al., 2024) أن معظم أنواع النباتات الرعوية في المناطق الاستوائية تحتوي على مقادير معنوية من المركبات الفينولية (التانينات) والتي تحد من

الاستفادة من البروتينات الغذائية، وأظهرت الدراسة التي أجراها (Da Silva et al., 2024) أن الأثر الضار للمستويات المرتفعة من التانينات يتمثل في قدرتها على الارتباط القوي ببعض عناصر الغذاء مؤدية بذلك إلى عرقلة هضمها أو تثبيط الإنزيمات الهاضمة لها وفي النهاية انخفاض قيمتها الغذائية.

في الوقت الحالي، هناك جهود حثيثة على مستوى العالم لاستخدام مواد علفية كمصادر بديلة للبروتين والطاقة لإحلالها محل كسب فول الصويا والذرة الصفراء في علائق الحيوان. من المعلوم أن البلدان النامية لديها مصادر كثيرة للمخلفات الزراعية والنباتات الرعوية التي يمكن استخدامها في تغذية الحيوان، إلا أن معظمها يحتوي على مواد غذائية مضادة تعيق استفادة الحيوان منها (Alshelmani et al., 2021; 2024).

لهذا فقد وجد أن مركب Poly ethylene glycol (PEG) يعمل على تكوين معقد مع التانينات الغذائية ليحد من ارتباطها مع البروتينات، حيث استخدم هذا المركب على نطاق واسع في خفض الأثر الضار للتانينات (Akbag, 2021)، كما وجد (Santos et al., 2021) أن التانينات قد أثرت في لون اللحم الذي كان يتميز بلون فاتح وأن هذا التغير ربما يكون نتيجة لانخفاض تصنيع فيتامين B12 بواسطة الميكروبات في الكرش، حيث يعد هذا الفيتامين المادة الأولية لتصنيع صبغات الهيم بالإضافة إلى تأثير التانينات على خفض كمية حمض اللينوليك المقترن مقارنة بلحوم الحملان التي غذيت على نفس الغذاء مع إضافة مركب PEG.

نتيجة لما ذكر أعلاه، فإن الهدف من هذه الدراسة هو التحقق من تأثير إضافة مستويات مختلفة من مركب PEG على معامل هضم المادة الجافة في أوراق بعض الأشجار والشجيرات الرعوية بمنطقة الجبل الأخضر وسهل بنغازي.

المواد وطرق البحث:

أماكن وطريقة تجميع وإعداد العينات:

جمعت عينات القطف والرتم من المناطق الرعوية الواقعة شرق منطقة سلوق والتي تبعد مسافة 50 كم جنوب غرب مدينة بنغازي، أما عينات الشيح فقد تم تجميعها من منطقة جردس الجارري بالجبل الأخضر، في حين جُمعت عينات البطوم والخروب والأكاشيا من ضواحي مدينة البيضاء وتم التجميع يدوياً من عدة أشجار و شجيرات من كل نوع، حيث تم جمعها من عدة مواقع داخل المناطق المذكورة ومن أجزاء مختلفة من النبات وذلك حرصاً على أن تكون العينات ممثلة قدر الإمكان. أخذت وزنتين لكل عينة من الأوراق النباتية ثم جففت العينات عند درجة حرارة 60°م ولمدة 48 ساعة وذلك لتقدير محتوى الرطوبة بها. طُحنت بعد ذلك العينات التي تم تجميعها بالكامل وغُربلت في منخل قطر فتحاته 1 ملم وحُفظت في قنينات زجاجية محكمة الإغلاق.

التحاليل الكيميائية:

تم إجراء التحاليل الكيميائية للعينات المدروسة بقسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء. تم تقدير نسبة البروتين الخام، الرماد، الرطوبة، الدهون وفقاً لطريقة (AOAC, 2000). كذلك، تم تحليل ألياف المنظف المتعادل NDF وألياف المنظف الحمضي ADF وفقاً لطريقة (Goering & Van Soest, 1970).

مصدر سائل الكرش:

استخدمت في هذه الدراسة عدد ثلاث من ذكور الأغنام تجاوزت أعمارها العام تقريبا وذلك لضمان اكتمال نمو الكرش ونشاط الميكروبات بها، زودت الحيوانات بناسورة للكرش نوع (PVC cannula) أجريت عليها بعض التعديلات في الطول لتلائم استخدامها على الأغنام و للأغراض المطلوبة. وأجريت العمليات الجراحية للحيوانات في العيادة

البيطرية التابعة لكلية الطب البيطري - جامعة عمر المختار - البيضاء. بعد ذلك، تركت الحيوانات في الحظيرة تحت الملاحظة لمدة عشرة أيام لالتئام الجرح تماما مع العناية بها طبيا من ناحية قياس درجة حرارة الجسم على فترات وإعطاء الأدوية والمضادات الحيوية والغيارات حرصا على عدم تدهورها صحيا وللاّسراع من عملية التئام الجرح. غذيت الحيوانات على عليقه يومية تتكون من 500 جم شعير مع كمية من تبن الشعير والذي كان متاحا طوال الوقت، كما كان الماء متوفرا أمام الحيوانات باستمرار.

تم سحب سائل الكرش قبل التغذية الصباحية وتم تصفيته بأقصى سرعة ممكنة باستخدام طبقتين من الشاش الطبي ومن ثم استقبله في قنينة معزولة حراريا لها غطاء مطاطي محكم مزود بصمام صغير للمحافظة على ضغط الغاز بداخلها.

تحضير المحلول المنظم و سائل الكرش:

تم تحضير المحلول المنظم تبعا للطريقة التي وصفها (Metiab et al., 2025) وقد تم حفظ هذا المحلول في درجة حرارة 39°م وتم مزجه بعد ذلك بسائل الكرش المصفى بنسبة 2:1.

تقدير معامِل الهضم معملياّ:

تم استخدام أنابيب الهضم المعملية والمزودة بسدادات مطاطية محكمة الإغلاق، السدادات مثبت بها صمامات تسمح بخروج غازات التخمر ولا تسمح بدخول الهواء، زودت كل وحدة تجريبية برقم وكذلك رمز يشير إلى كل مكررة، تم وزن 500 ملجم من العينات (الخروب والبطوم والأكاشيا) في كل أنبوبة هضم، كما أعدت ثلاثة مكررات خالية من أي عينات وتحتوي فقط على سائل الكرش والمحلول المنظم (Blank) حيث استخدمت كمعامل تصحيح. كانت النسب المستعملة لكل من اللعاب الاصطناعي إلى سائل الكرش (4 : 1)، على التوالي والمستويات المضافة من مركب PEG هي (0، 15، 30 و 45 ملجم).

حضنت مجموعة من الوحدات التجريبية بتوزيعها بطريقه عشوائية على الحامل المخصص لها في الحمام المائي (Water Bath) ومجموعة أخرى في المجفف الهوائي واللذان تم ضبطهما على درجة حرارة (39 °م) قبل البدء في عملية التحضين والتي استمرت لفترة 48 ساعة.

3- سائل الكرش (Rumen Liquor):

تم الحصول عليه من حيوانات مجترة بالغة (أغنام) مزودة بناسورة الكرش و تتغذى على أعلاف خشنة ومركّزات بنسب محددة.

4- اللعاب الاصطناعي (Artificial Saliva):

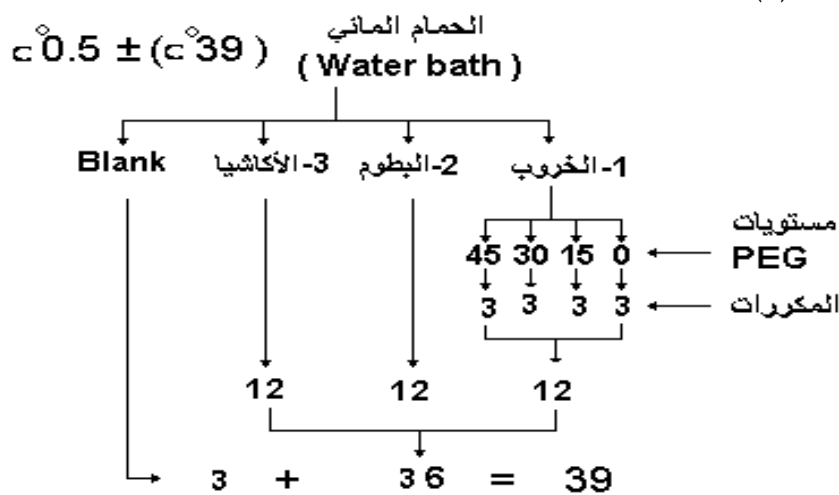
تم تحضيره معمليا من المواد الكيميائية المتوفرة في معمل التغذية بقسم الإنتاج الحيواني وذلك تبعا لطريقة (Scicutella et al., 2024).

بعد انتهاء فترة التحضين تم ترشيح محتويات الأنابيب الهضمية باستخدام قطع من القماش الجافة والمعلومة الوزن وبعد الانتهاء من عملية الترشيح جففت العينات على درجة حرارة 105°م لمدة 48 ساعة وتم بعد ذلك حساب معامِل هضم المادة الجافة.

تأثير إضافة مركب (Poly ethylene glycol 6000) على معامل الهضم
المعملي لأوراق بعض الأشجار والشجيرات الرعوية.....(17-24)

توزيع الوحدات التجريبية:

تم إعداد 12 وحدة تجريبية لكل عينة نباتية بواقع ثلاث مكررات عند كل مستوى من مستويات الإضافة (مع/بدون) مادة PEG، الشكل (1).



الشكل (1) كيفية توزيع الوحدات التجريبية

التحليل الإحصائي

تم تحليل البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS)، حيث تم إجراء تحليل التباين بواسطة One-way ANOVA واستخدم اختبار دنكن لعزل المتوسطات تحت احتمال ($P < 0.05$).

النتائج والمناقشة:

توضح نتائج التحاليل الكيميائية لعينات الأوراق النباتية المدروسة أن نسبة البروتين الخام في أوراق الخروب هي 9.5 % وفي أوراق البطوم 8.2 % وهي نسب مقارنة إلى حد كبير لنتائج الدراسة التي أجراها Silanikove et al., (1996) أن نسبة البروتين الخام في أوراق الخروب كانت 9 % وفي أوراق البطوم 6.5 %، كما أظهرت النتائج أن نسبة البروتين كانت في أوراق الأكاشيا 13.4 % وهذا يتفق مع الدراسة التي أجراها (Pedro et al., 2024) أن محتوى الأكاشيا من البروتين كان يتراوح بين (14 - 18 %)، كما بينت النتائج أن نسبة البروتين في القطف 16.5 % وهي نسبة تقع ضمن النسب المقدرة في الدراسة التي أجراها (عبد الصبور، 2003) والتي كانت تتراوح بين 10-25 % بروتين، وكذلك نتائج (Milad, 1987) على ثلاثة أنواع من القطف والتي تراوحت فيها نسبة البروتين بين 13.4 % إلى 18.4 %، كما درس (عمر، 2003) محتوى القطف من البروتين في مراحل مختلفة وتبين أنها تتراوح بين 8.9 % و 12.9 % وهذه النتائج كانت متفقة أيضاً مع الدراسة المرجعية التي أوردتها (Papanastasis et al., 2008) أن محتوى البروتين الخام في بعض أنواع القطف كانت تتراوح بين 14.6 و 22.1 % على التوالي، أما فيما يخص نسبة (NDF) في كل من أوراق الخروب والبطوم والأكاشيا فقد كانت 39.8 % و 37 % وهي نسب مقارنة لنتائج الدراسة التي أجراها (Silanikove et al., 1996) على الخروب والبطوم 48 %، 44 % على التوالي و (Ben Salem et al., 2005) على الأكاشيا 36.7 %، كما أوضحت النتائج أن نسبة المستخلص الإيثيري قد تراوحت بين 5.6 % في الأكاشيا إلى 15.3 % في الشيح وهي من الشجيرات العطرية التي قد تحتوي

على بعض الزيوت الطيارة، وفيما يتعلق بمحتوى التانينات فقد تبين من النتائج أن أعلى محتوى للتانينات المكثفة الكلية كانت تتضمنه عينة أوراق الأكاشيا والذي بلغ 25% من المادة الجافة و تشير نتائج الدراسة التي أجراها (Ondiek et al., 2024) أن نسبة التانينات الكلية في الأكاشيا هي 10.3% من المادة الجافة، في حين أكدت نتائج الدراسة التي أجراها (Gregorio et al., 2005) أن التانينات المكثفة في أوراق بعض أنواع الأكاشيا كانت في مدى يتراوح بين 2.26% و 33.5%، أما عن محتوى عينة أوراق الخروب والبطوم من التانينات المكثفة الكلية فقد أظهرت نتائج التحاليل أنهما يحتويان على 4.07% و 21% من المادة الجافة، ويتفق هذا مع النتائج التي أكدها (Silanikove et al., 1996) والتي قدرت بنسبة 5% و 20.5%، بالنسبة لعينات الشيح والقطف و الرتم فقد كانت أقل العينات المدروسة احتواءً على التانينات، حيث أوضحت النتائج أن نسبة التانينات المكثفة الكلية بها هي 0.15، 0.09، و 0.07 وهي نسب منخفضة جدا وليس لوجودها في هذه النباتات أية تأثيرات سلبية على المأكول أو المهضوم من الغذاء ولهذا لم يتم تضمينهم في التجربة المتعلقة بإضافة مركب (PEG)، حيث أكدت الدراسة التي أجراها (Ondiek et al., 2024) إلى أن التانينات المكثفة يكون تأثيرها كمضادات غذائية (ANF) عندما يتعدى تركيزها 50 جم/كجم مادة جافة، أي بنسبة تتعدى (5%) وأن التأثير الإيجابي لها يكون عند تراكيز أقل من ذلك، كما أوضحت الدراسة أجراها (Topps, 1992) أن المركبات الفينولية المعقدة قد توجد أحيانا بنسب تتراوح بين 10-20% من المادة الجافة وقد توجد أحيانا بنسب قد تصل إلى 50% في بعض النباتات البقولية في المناطق الاستوائية.

جدول (1): المكونات الكيميائية لعينات أوراق الأشجار والشجيرات مقدرة كنسب مئوية.

رم	التحاليل الكيميائية	الأشجار: Trees		الشجيرات: Shrubs		
		الخروب	الأكاشيا	البطوم	الشيخ	القطف
1	الرماد (ASH)	3.7	6	4.2	7.8	25.6
2	المادة الجافة (DM)	91	84.5	80	85.5	89
3	البروتين الخام (CP)	9.5	13.4	8.2	11.2	16.5
4	مستخلص الايثر (E. Extract)	6.4	5.6	6.8	15.3	9.5
5	ألياف المنظف المتعادل (NDF)	44.7	37	39.8	37.9	32.4
6	ألياف المنظف الحمضي (ADF)	36.6	31.25	28.5	27	13.8
7	التانينات المكثفة الكلية (TCT)	4.07	25.4	21.5	0.5	0.58
8	التانينات المكثفة المرتبطة (BCT)	3.7	5.09	4.8	0.15	0.09
9	التانينات المكثفة الذاتية (SCT)	0.37	20.3	16.7	0.4	0.5

يوضح الجدول (2) نتائج هضم المادة الجافة لعينات الأوراق وذلك بعد تخمرها لاهوائيا مع سائل كرش الأغنام لمدة 48 ساعة، حيث أظهرت النتائج أن معامل هضم المادة الجافة للخروب كان الأقل ($P < 0.05$) مقارنة بالبطوم أو الأكاشيا، وقد يعزى ذلك إلى الفروق في محتوى أوراق العينات من ألياف المنظف المتعادل وألياف المنظف الحمضي (جدول 1).

تأثير إضافة مركب (Poly ethylene glycol 6000) على معامل الهضم المعملي لأوراق بعض الأشجار والشجيرات الرعوية.....(17-24)

جدول (2): متوسط معامل الهضم المعملي للمادة الجافة (%) $\pm$ الخطأ القياسي لعينات الأشجار والشجيرات الرعوية بعد أن حضنت لاهوائياً لمدة 48 ساعة مع سائل كرش الأغنام.

المتوسطات $\pm$ الخطأ القياسي	الأصناف
0.005 ± 35^b	الخروب
0.005 ± 54^a	البطوم
0.005 ± 55^a	الاكتايا

a,b, المتوسط $\pm$ الخطأ القياسي. المتوسطات التي لا تشترك في حرف واحد على الأقل توجد بينها فروق معنوية ($P < 0.05$).

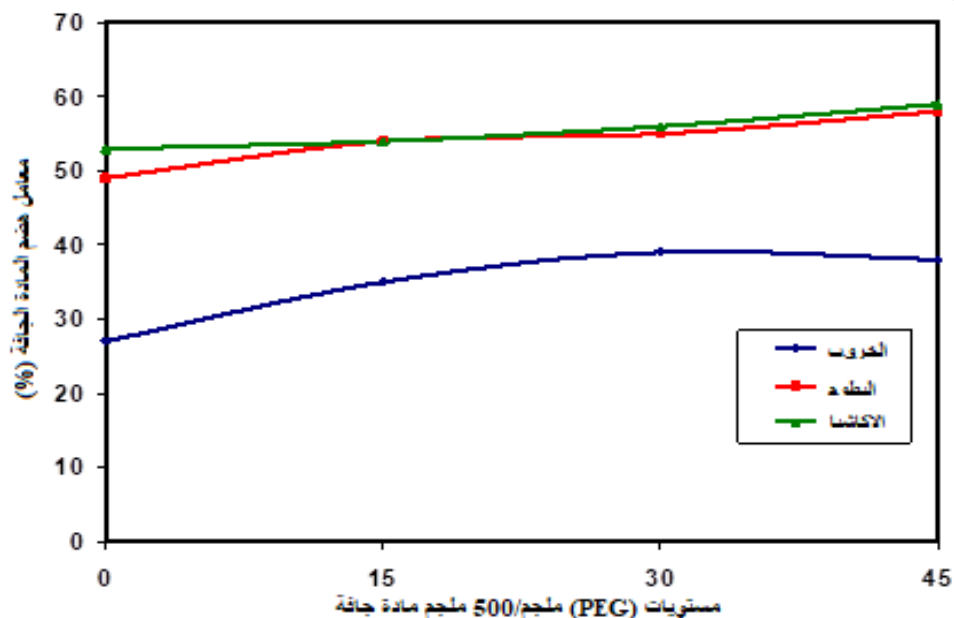
كما يلاحظ من الجدول (3) والشكل (2) أن هناك فروقاً معنوية بين متوسط كل من المستوى الأول والثاني والثالث، في حين أنه لم يكن هناك فرقاً معنوياً بين المستويين الثالث والرابع، أي أن الفرق في تأثير PEG المضاف لتحسن معامل هضم العينات النباتية المدروسة لم يكن معنوياً ($P > 0.05$) بين كل من هذين المستويين. تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Kemboi et al., 2023) إلى أن إضافة PEG إلى المجترات المغذاة على علائق مرتفعة في نسبة التانين أدت إلى تحسن الاستعادة من الغذاء كنتيجة لتنشيط الآثار السلبية للتانينات.

جدول (3): تأثير مستويات مركب PEG على متوسط معامل الهضم المعملي للمادة الجافة (%) $\pm$ الخطأ القياسي لعينات الأشجار والشجيرات الرعوية بعد أن حضنت لاهوائياً لمدة 48 ساعة مع سائل كرش الأغنام.

المتوسطات $\pm$ الخطأ القياسي	المستويات (ملجم PEG)
0.006 ± 43^c	0
0.006 ± 48^b	15
0.006 ± 50^a	30
0.006 ± 52^a	45

a,b,c, المتوسط $\pm$ الخطأ القياسي. المتوسطات التي لا تشترك في حرف واحد على الأقل توجد بينها فروق معنوية

($P < 0.05$).



الشكل رقم (2): معامل الهضم المعملي لعينات أوراق الأشجار والشجيرات المدروسة وذلك خلال 48 ساعة من عملية التحضين مع مستويات مركب PEG.

التوصيات:

بناءً على النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة، قد يكون لإضافة مركب PEG إلى علائق المجترات تأثير جيد في الحد من الآثار السلبية للتانينات الموجودة في أوراق الأشجار والشجيرات الرعوية. عليه، نوصي بإضافة 15 أو 30 ملجم PEG / 200 جم مادة جافة والتي قد تؤدي إلى تحسن في معامل الهضم للحيوانات المجترّة وبالتالي تحسن الاستفادة من امتصاص العناصر الغذائية من قبل الحيوانات.

المراجع:

الحاج، عمر نضال. (2003). تأثير التغذية التكميلية في إنتاج حليب النوق ونمو الحيران في البادية السورية. رسالة دكتوراه، كلية الزراعة/جامعة حلب. سوريا.
عبد الصبور، ممدوح فتحي. (2003). استخدام مياه البحر في الزراعة وإنتاج النباتات المحبة للملوحة. مجلة أسيوط للدراسات البيئي (Aun edu. Eg). العدد 25.

Akbag, H. I. (2021). Potential nutritive value of Anagyris foetida shrub for goats. *Agroforestry Systems*, 95(1), 191-200.

Alshelmani, M. I., Abdalla, E. A., Kaka, U., and Basit, M. A. (2021). Nontraditional feedstuffs as an alternative in poultry feed. In *Advances in poultry nutrition research*. IntechOpen.

Alshelmani, M. I., El-Safty, S. A., Kairalla, M. A., and Humam, A. M. (2024). Enzymes in Poultry Feed. *Feed Additives–Recent Trends in Animal Nutrition*. IntechOpen.

AOAC. (2000). Official methods of analysis (13th Ed.) Association of official analytical chemists, Washington, D. C.

Ben Salem, H.; A. Nefzaoui ; H. P. S. Makkar ; H. Hochlef (2005). Effect of early experience and adaptation period on voluntary intake, digestion and growth in Barbarine Lambs given tannin-containing (Acacia Cyanophylla Lindl. Foliage) or tannin-free (Oaten hay diets. *Animal Feed Science and Technology* 122:59-77.

Canbolat, O. ; A. Kamalak ; E. Ozkose; C. O. Ozkan ; M. Sahin and P. Karabay. (2005) Effect of polyethylene glycol on in Vitro gas production, metabolizable energy and organic matter digestibility of Quercus Cerris leaves. *Live tock Research for rural development* 17 (4).

Da Silva, I.A.G., Dubeux Jr, J.C.B., Souza, C.G., Moreno, M.R., Dos Santos, M.V.F., de Oliveira Apolinário, V.X., de Mello, A.C.L., da Cunha, M.V., Muir, J.P. and Lira Junior, M.A. (2024). Nutritive value and condensed tannins of tree legumes in silvopasture systems. *Scientific Reports*, 14 (1), 18080.

Gregorio, E. ; Briceno, Monforte ; A. Sandoval, Carlos ; Ramirez Aviles, Luis and M. Capetillo Leal, Concepcion (2005) Deafunating Capacity of tropical fodder trees: Effects of polyethylene glycol and its relationship to in vitro gas production. *Animal feed science and Technology* 123-124, 313-327.

Kemboi, F., Ondiek, J. O., King'ori, A. M., and Onjoro, P. A. (2023). Effects of polyethylene glycol (PEG 6000) and bentonite clay incorporation in selected local browse-based diets on the performance of Small East African goats. *Tropical Animal Health and Production*, 55(2), 124.

Meteab, M. I., Khorshed, M. M., El-Essawy, A. M., Nassar, M. S., and El-Bordeny, N. E. (2025). In vitro gas production and rumen fermentation for diets containing increasing levels of Panicum maximum cv. Mombasa with or without spirulina. *Tropical Animal Health and Production*, 57(1), 25.

Milad, I. S. (1987) In vitro dry matter digestibility of selected feeds by the camel as compared with other ruminants. MSc. Thesis, AL- Fateh University, Tripoli, Libya.

Ondiek, J. O. (2024). Assessment and utilization of tree and shrub forages as livestock feed in Kenya: A review. International Journal of Veterinary Sciences and Animal Husbandry 2024; 9(2): 31-39.

Papanastasis, V. P. ; M. D. Yiakoulaki ; M. Decandia ; O. Dini-Papanastasi.(2008). Integrating woody species into livestock feeding in the Mediterranean areas of Europe. Animal Feed Science and technology.140: 1-17.

Pedro, S. I., Gonçalves, J., Horta, C., Gonçalves, J. C., Gominho, J., Gallardo, E., and Anjos, O. (2024). A Systematic Analysis of Nutritional and Mineral Composition and Toxicity in Acacia Species Leaves. Applied Sciences, 14(20), 9437.

Santos, S. K. D., Rosset, M., Miqueletto, M. M., JESUS, R. M. M. D., Sotomaior, C. S., and Macedo, R. E. F. D. (2021). Effects of dietary supplementation with quebracho tannins on oxidation parameters and shelf life of lamb meat. Food Science and Technology, 42, e55920.

Scicutella, F., Valenti, B., Buccioni, A., Mannelli, F., Pauselli, M., Bolletta, V., Khalid, A., Toni, E., Foggi, G., Mele, M. and Fantechi, L. (2024). Effect of co-products from olive-oil production chain on rumen microbial communities: an in vitro study. Italian Journal of Animal Science, 23(1), 532-545.

Silanikove, N. ; N. Gilboa; A. Perevolotsky and Z .Nitsan (1996) Goats fed tannin-containing leaves do not exhibit toxic syndromes. Small-Ruminant – Research. 21 (3): 195-201.

Topps, J. H. (1992). potential, Composition and use of legume shrubs and trees as fodders for livestock in the tropics. Journal of Agricultural Science, Cambridge 118:1-8.

Effect of using *Polyethylene glycol*, 6000 on *in vitro* dry matter digestibility of some species of grazing trees and shrubs leaves.

Abstract:

This study was conducted to investigate the effects of Polyethylene glycol (PEG) on *in vitro* dry mater digestibility of some trees and shrubs leaves collected from Benghazi and Al-Jabal Al-Akhdar regions. Leaves samples were incubated anaerobically with rumen liquor withdrawn from intact male sheep equipped with a cannula in their rumen. The experiment was intended to measure *in vitro* digestion of dry matter after 48 hours. PEG was added at levels 15, 30 and 45mg per 0.5g dry mater. The results showed that the crude protein (%) was 8.2, 9.5, 11.2, 13.4, 13.6, 16.5 for *P. lentiscus*, *C. siliqua*, *A. herba alba*, *A. cyanophylla*, *R. Raetam* and *A. halimus*, respectively, and the content of the ether extract was the highest (15.3) in *A. herba alba* and the lowest was in *C. siliqua* (6.4%), while the NDF content ranged from (32.4%) in the *A. halimus* to (46.4%) in the *R. raetam*, and show that the *A. halimus* has a lower ADF (13.8%) while the *R. raetam* contains the highest (34.4%). Determination of total condensed tannins demonstrated that the percentages of tannin were 25.4, 21.5 and 4.1 for *A. cyanophylla*, *P. lentiscus* and *C.siliqua* respectively, while the samples of *A. herba alba*, *A. halimus* and *R. raetam* contain 0.52% on the average. Results experiment indicated that the *in vitro* DMD (%) was the highest for *A. cyanophylla* and *P. lentiscus* compared with *C. siliqua* (55 and 54 vs. 35). Addition of PEG up to 30 mg has improved the DMD ($P<0.05$).

Keywords: *in vitro* dry mater digestibility, Poly ethylene glycol 6000, some trees and shrubs leaves.

دراسة تأثير حمض Salicylic acid (SA) على نمو فطر *Curvularia speicifera* مخبرياً

فرحات علي أبوزخار

قسم النبات، كلية العلوم، جامعة الزنتان، ليبيا

farhatabouzkhar@gmail.com

الملخص:

أجريت هذه الدراسة تحت الظروف المختبرية عام 2023 م لتقييم تأثير الهرمون النباتي Salicylic Acid (SA) على الفطر *Curvularia speicifera* الذي يعد من الفطريات المسببة لأمراض النبات والإنسان والذي تم عزله من أوراق أشجار *Eucalyptus. camaldulensis* والمسبب لأمراض لفحة الأوراق وذلك لاختبار القدرة التثبيطية للحمض حيث أوضحت النتائج في وجود تأثيرات على نمو وتطور الفطر الممرض بعد معاملته بتركيز متباينة من الهرمون النباتي مقارنة بمعاملة الشاهد عند التراكيز (2.5، 5%) وبنسب تثبيط قدرها (52.1، 60.4 %) بعد 312 ساعة من التحضين على التوالي وهي المدة الزمنية من وصول نمو الشاهد نهاية الطبق 9 سم، بينما عمل التركيز الثالث (7.5%) على تثبيط نمو الفطر بعد 366 ساعة أي بنسبة تثبيط قدرها (70.4%) وتعد هذه الدراسة الأولى بليبيا في تسجيل الفطر على أشجار البوكالبتوس.

الكلمات مفتاحية: *Curvularia speicifera*, *Salicylic Acid*, لفحة الأوراق.

المقدمة:

ينتمي فطر *Curvularia sp* للفطريات الاسكية Ascomycota رتبة Pleosporales عائلة Pleosporaceae (Bengyella et al., 2019). ويحتوي الفطر على 92 نوعاً مختلفة الأشكال (Hiabbet, 2007). وترافق فطريات *Helminthosporium* الفطريين *Curvularia*, *Bipolaris* والمسببة لأمراض فطرية كثيرة حيث تنتج هذه الأجناس كونيديات داكنة كثيرة ومتعددة الحواجز ومنحنية ومنقخة عند مراكزها بشكل متساوي (Webster and Webber, 2007). وأوضح (Krisan et al., 2016; Kiss et al., 2010) بأن الفطر *Curvularia. spp* له عدة عزلت سريري تصيب الإنسان في الهند وعدة دول أخرى وتسبب له التهابات فطرية *Curvulariosis* منها التهابات المسالك البولية والجهاز التنفسي والجيوب الأنفية والقصبات الهوائية والتهابات موضعية في الجلد والظفر والعين للأنواع الآتية: *C. australiensis*, *C. geniculata*, *C. hawaiiensis*, *C. lunata*, *C. pallescens*, *C. americana*, *C. chlamydospora*, *C. hominis*, *C. muehlenbeckiae*, *C. pseudolunata*, *C. brachyspora*, *C. senegalensis*, *C. clavata*, *C. tuberculata*, *C. inaequalis*. *Curvularia spicifera* تركيب وراثي ITS CBS 274.52 , gpdh JN 600979 tefla JN 601023 KJ 909777 والتي عزلت من مستشفى العيون بالهند كما تم عزل الفطر *Curvularia spicifera* رقم السلالة CBS 27452 ITS (JN 192387) و gapdh (JN 600979) و LSU (JX 256400) و tefla (JN 601023) من التربة في أسبانيا. وتتعرض أشجار الغابات في الطبيعة لخطر الأمراض النباتية وتعد الفطريات من أهم مسببات الأمراض النباتية بنسبة 70% من أمراض النبات ويمكن أن يكون تأثيرها مدمرة على التنوع الحيوي وهيكلها وتزداد حدتها مع زيادة حركة البشر والمنتجات النباتية لسهولة توزيعها

في المناطق الجديدة حول العالم ووجد في إثيوبيا على أشجار اليوكالبتوس *E.globulus* والمسببة لأمراض تبقات ولفحات الأوراق وهي من الفطريات الانتهازية الكامنة Endophytes والأكثر الأمراض الشائعة في المناطق المرتفعة حيث تميزت أعراضه بظهور تبقات ونقاط بنية داكنة على أنسجة الأوراق محاطة بهالات صفراء تم تحولت إلى لفحات (Darge, 2017). ووجد الفطر في المكسيك والأرجنتين وفي اليونان وفي الهند والعراق وباكستان والمغرب ومصر والصين وإيران (Golzar., 1987; Ennaffah et al., 1997). وفي ليبيا أوضح (El-Buni and Rattan., 1981) عزل فطر *C.lunata* من تربة نبات الشيح *Artemisia herba-alba* في قرقارش وتاجوراء ومن تربة أشجار الحمضيات في طرابلس عام 1964م، كما تم عزل فطر *C.subulata* من تربة أشجار الحمضيات بطرابلس عام 1970م. وفي إندونيسيا وجد فطر *Curvularia speicifera* على بادرات وشتول اليوكالبتوس وسبب لها تبقات الأوراق (Nair, 2000). وفي إيران وجد على أشجار اليوكالبتوس ونباتات *Syngonium* (Mehrbi et al., 2018). كما عزل الفطر *Bipolaris spicifera* في الهند من ثلاثة مشاتل على شتلات اليوكالبتوس *Eucalyptus tereticarnis* عمرها ثلاثة أشهر خلال شهر أبريل ومايو عام 1984م إلى حيث سبب الفطر أعراض الإصابة على شكل بقع رمادية إلى بنية اللون (grayish brown) على حافة وقمة الأوراق الناضجة وعلى مساحات واسعة (Mohanan and Sharma., 1986). وفي الصين وجد الفطر *Curvularia spicifera* على أشجار الغابات *Cunninghamaia lanceolata* والمسبب لها أعراض لفحة الأوراق (Licui et al., 2020). ويعود حامض السالسليك Hydroxy benzoic acid إلى مجموعة واسعة من الفينولات النباتية phenols Plant والتي تمتلك حلقة عطرية تحتوي مجموعة هيدروكسيل واحدة على الأقل أو أحد مشتقاتها الفعالة، لقد أصبح الحامض محط اهتمام واضح من الباحثين لاعتقادهم بأن له دوراً في الكثير من التأثيرات الايجابية على النبات ومنها دوره في حث المقاومة الجهازية المكتسبة (SAR) Resistant Acquired Systematic في النبات و يتجلى هذا الدور في تحرير البروتينات والأنزيمات المضادة للأكسدة ومنها إنزيم البيروكسيداز عند ظهور نشاط مرضي إذ يعمل الانزيم على زيادة القدرات الدفاعية ويمنع اختراق المسببات المرضية والى تثبيط المسببات الامراضية ، وقد استخلص أول مرة طبيعياً من نبات الصفصاف (Metraux, 2001; Hayat et al., 2010). وهو قابل للذوبان بدرجة متوسطة في الماء و في المذيبات القطبية العضوية بدرجة عالية (Hamsas., 2013). كما أضاف له الكثير من الباحثين أدواراً أخرى في خفض الاجهاد البيئي المتمثلة بارتفاع درجات الحرارة والاجهادات الناتجة عن انخفاض درجة الحرارة (Tasgin et al., 2003). تعد المستخلصات النباتية بديلاً مناسباً للمبيدات الكيميائية خاصة في السنوات الأخيرة نتيجة للاختلال البيئي والصحي التي سببتها المبيدات الكيميائية. هدفت الدراسة إلى معرفة مدى قدرة الهرمون النباتي حمض السالسليك في مقاومة العامل الممرض لفطر *Curvularia speicifera* المسبب لمرض لفحة أوراق أشجار *Eucalyptus camaldulensis* في ليبيا.

مواد وطرق البحث:

الحصول على عزلة فطر:

تم الحصول على عزلة الفطر من أشجار اليوكالبتوس *E.camaldulensis* المصابة بمرض لفحة الأوراق بمدينة سرت وتم التعرف من خلال شكله الظاهري (الميسليوم مقسم رمادي اللون، والحامل الكونيدي أحادي ويوجد في

دراسة تأثير حمض Salicylic acid (SA) على نمو فطر *Curvularia speicifera* مخبرياً.....(25-33)

مجموعات صغيرة، نصفه بني إلى غامق اللون، الجراثيم الكونيدية مستقيمة إلى اسطوانية ومدورة في النهاية Rounded at the ends تتألف من 2 - 4 خلايا لونها بنية باستمرار وناعمة وأبعادها من 23 إلى 30 μm إلى 10 μm وهذه الصفات تتفق مع ما ذكره (Qostal et al., 2019) بأنها للفطر *Curvularia speicifera*.
حفظ عزلة الفطر قيد الدراسة:

حفظت العزلة الفطرية التي تم الحصول عليها من عملية العزل والتتقية في أنابيب اختبار حاوية على وسط البطاطا دكستروز آجار المائل PDA المائل Slants Agar إذ حضر الوسط ووزع في أنابيب اختبار بحجم 5مل/أنبوبة ومن ثم وضعت بشكل مائل لحين تصلبها. لفحت الأنابيب بالعزلة الفطرية، وذلك بأخذ قرص قطره 5.0 سم من مستعمرة الفطر ووضعه على الوسط الزراعي في أنابيب، وحضنت في درجة حرارة 25°م، لحين نمو الفطريات ثم حفظت بعد اكتمال نموها في الثلاجة عند 4 م° إلى حين الاستخدام.
موقع الدراسة:

أجريت دراسة تأثير الحمض Salicylic Acid على نمو ميسليوم الفطر في مختبر كلية العلوم، جامعة الزيتان عام 2023م.

تحضير واختبار التراكيز المختلفة من حمض (SA) في النمو الميسليوم للفطر:

حضر محلول حمض Salicylic Acid وذلك بإضافة (5، 10، 15 جرام) إلى 200 مل ماء مقطر معقم للحصول على النسب المئوية (2.5، 5، 7.5 %) في دوايق زجاجية نظيفة ومعقمة سعة 500 مل، وتركت لمدة 24 ساعة ورجت جيداً يدوياً على فترات مختلفة ثم أعيد رجها المزيج على جهاز مسخن ومخلط كهرومغناطيسي Agitatur magnetique لضمان التجانس ولمدة 4 دقائق ثم أضيف 5 مل من كل تركيز إلى الوسط الغذائي PDA المعقم بعد تبريد الوسط على درجة حرارة 40 م وإضافة المضاد الحيوي Amoxicillin 250 mg/L ثم رجت التراكيز جيداً لمدة 4 دقائق لضمان تجانس الخليط بواسطة Agitatur magnetique وبعدها سكبت في أطباق بتري قطرها 9 سم بواقع خمسة مكررات لكل تركيز بواقع 20 - 15 مل لكل طبق، إضافة إلى أطباق الشاهد التي تركت بدون أي إضافات، وزرعت أقراص الفطر داخل الأطباق وذلك بأخذ 5 مل من نموات الفطر بواسطة الشاقب الفليني المعقم أخذت من أطراف مزرعة الفطر عمرها أسبوع وبالقرب من موقد بنزن. تركت جميع الأطباق لحين تصلبها، ثم حضنت الأطباق داخل الحضن الكهربائي عند درجة حرارة 25 م لحين ظهور النموات الفطرية وذلك حسب طريقة (مقداد ونور الهدى، 2019) مع بعض التحوير لتلاءم ظروف التجربة. وحسبت معدلات تثبيط النمو الطولي للفطر يومياً وذلك بقياس النمو القطري حتى اكتمال نمو الفطر ووصول قطر المستعمرة الفطرية في معاملة الشاهد إلى حافة القطر وذلك بقياس كل قطرين متعامدين بمسطرة قياس وتقسيم الناتج على 2 ولكل الأطباق، وذلك حسب طريقة (الركابي وديوان، 2009). كما استخدمت المعادلة التالية لمعرفة النسب المئوية للتثبيط ووفقاً لمعادلة (Datta et al., 2004): $I = [(C - T) / C] \times 100$ حيث: I = النسبة المئوية للتثبيط، C = النمو القطري للفطر الممرض في أطباق المقارنة و T = النمو القطري للفطر الممرض في أطباق المعاملة. مع اعتبار أن المادة المضافة ليس لها أي تأثير لتثبيط نمو الفطر إذا كانت نسبة التثبيط أقل من 16% (عتيق وآخرون، 2013).

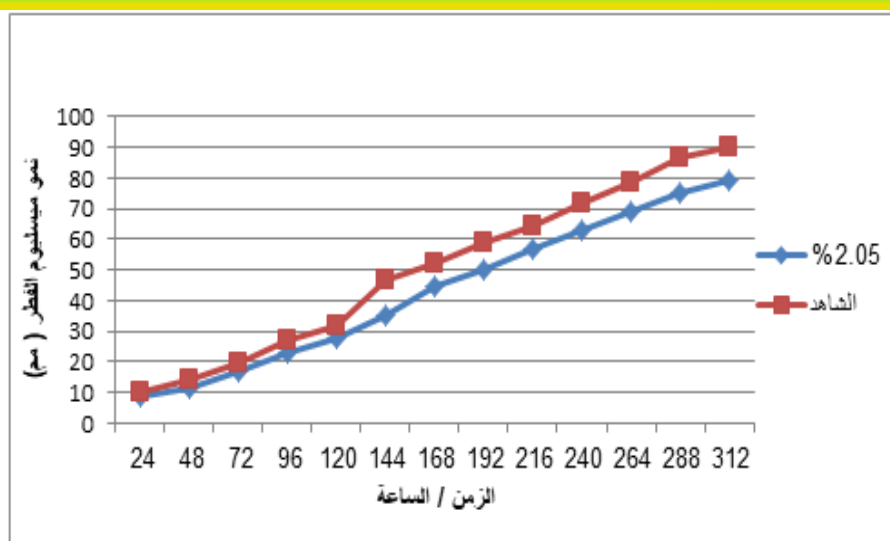
النتائج والمناقشة:

تأثير حمض الساليسليك SA على معدل نمو الفطر الممرض *Curvularia speicifera*:

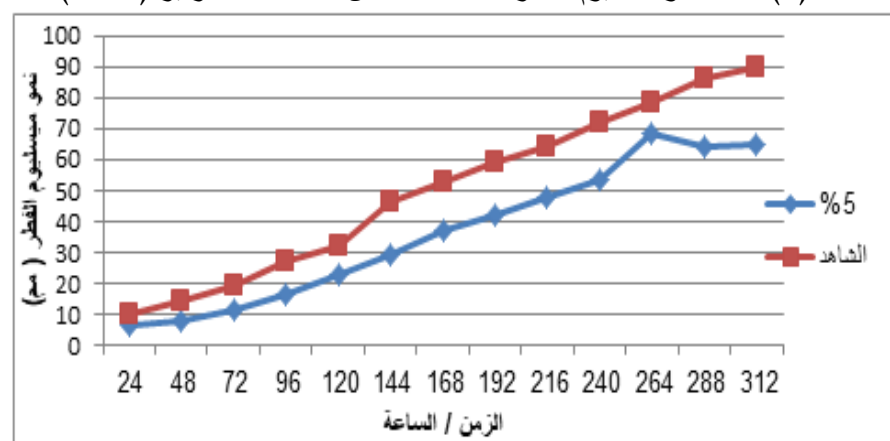
أوضحت نتائج تطور ميسليوم الفطر الممرض في الوسط الغذائي PDA بعد معاملته بتركيز متباينة من الهرمون النباتي حمض الساليسليك SA مقارنة بمعاملة الشاهد خلال أسبوعان من الحضان بنمو بطيء لميسليوم الفطر الممرض عند التركيز الأول من الحمض حيث بلغ (27.6 ملم) مقارنة مع تطور الشاهد (32 ملم) بعد اليوم الخامس من الحضان، بينما تناقص نمو الفطر عند التركيز الثاني والثالث (جدول:1) وزاد نمو الشاهد بسرعة حتى وصل إلى نهاية الطبق بعد 312 ساعة عند التركيز الأول وبعد 366 ساعة عند التركيز الثالث (شكل: 1،2،3،4). وأن التراكيز المرتفعة من حمض الساليسليك قد أثرت بشكل كبير في خفض النسبة المئوية لنمو ميسليوم فطر *Curvularia speicifera* وإلى وجود تأثيرات مثبطة لنمو الفطر عند التراكيز المستعملة وبنسب (52.1، 60.4، 70.4%) على التوالي مقارنة بمعاملة الشاهد (شكل: 4،5) الذي كان في تزايد سريع ومستمر إلى غاية وصوله للحافة وبينت النتائج إلى وجود علاقة طردية بين زيادة تركيز الحامض وزيادة النسبة المئوية للتثبيط، وأن فاعلية حامض الساليسليك ترجع إلى تثبيطه للعديد من العمليات الحيوية في الفطريات الممرضة كعمل الأنزيمات والأحماض الأمينية ومن ثم التأثير في نشاط ونمو المسببات المرضية (Janda et al., 2007; Ibanez, 2022). كما يرجع هذا التثبيط أيضاً إلى زيادة تركيز الحمض في الوسط الغذائي مما أدى إلى وقف نمو الفطر، وكذلك احتواء الحمض على مجموعات واسعة من الفينولات النباتية phenols Plant والتي تعمل على تثبيط المسببات المرضية (Muthulakshimis et al., 2017; Metraux, 2001; Hayat et al., 2010). بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 وأنزيم Peroxidase والذي له تأثير كبير في تحلل جدران الخلية الفطرية (Matheron, 2001). حيث تتفق الدراسة مع (إيمان وآخرون، 2022) بفعالية حمض الساليسليك في تثبيط فطر *Fusarium roseum* عند التراكيز (100، 200، 250 جرام/ لتر) حيث زادت نسبة التثبيط بزيادة التركيز حيث سجلت ما نسبته 73% عند التركيز الثالث. ومع الدراسة التي قام بها (شيحان، 2022) بتفوق التركيز 1.5 جرام/لتر من حمض الساليسليك معنوياً في تثبيط فطريات *Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*, *Ectophoma multirostrata* بنسب تثبيط قدرها (72.2، 88.8، 72.2%) على التوالي.

جدول (1) النسبة المئوية لتثبيط حمض الساليسليك نمو ميسليوم فطر *Curvularia speicifera*.

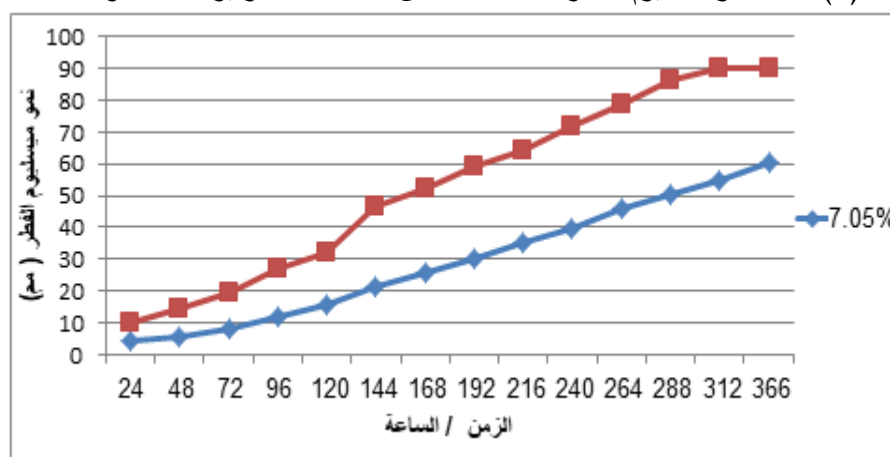
تركيز حمض SA %	مدة التحضين / ساعة	معدلات نمو الفطر / ملم	نسبة التثبيط %
2.5	312	43.04	52.1
5	312	35.7	60.4
7.5	366	26.6	70.4



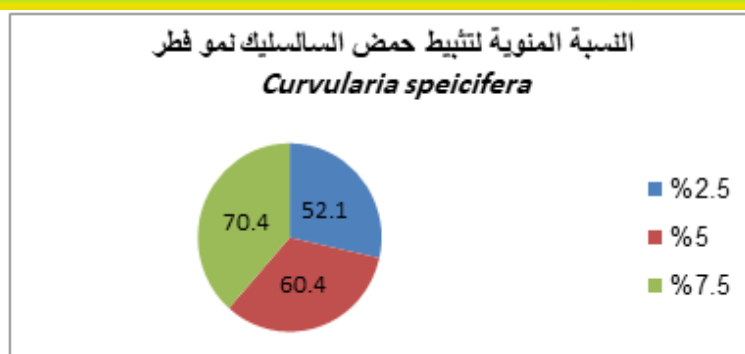
شكل (1) معدل نمو ميسليوم الفطر المعامل بحمض الساليسليك بتركيز (2.5%).



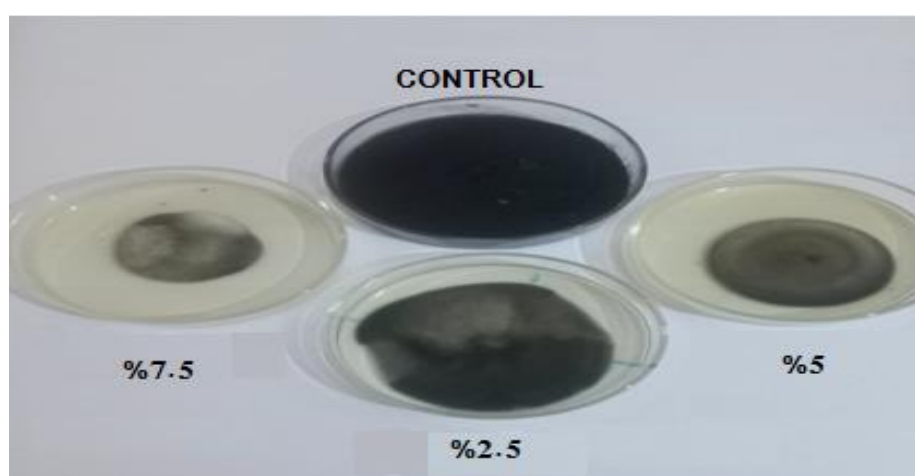
شكل (2) معدل نمو ميسليوم الفطر المعامل بحمض الساليسليك بتركيز 5% مقارنة بالشاهد.



شكل (3) معدل نمو ميسليوم الفطر المعامل بحمض الساليسليك بتركيز 7.5% مقارنة بالشاهد.



شكل (4) النسب المئوية لتنشيط حمض الساليسليك SA نمو ميسليوم الفطر.



شكل (5) تأثير تراكيز حمض الساليسليك على نمو فطر *C. speicifera* على الوسط PDA.

الاستنتاجات:

يعتبر حامض الساليسليك (S) أحد الهرمونات النباتية الذي يلعب دوراً مهماً في خفض الأضرار المسببة عن الممرضات النباتية ومن العوامل المهمة في حث المقاومة الجهازية المكتسبة للنبات ضد الإصابات الفطرية حيث يسبب حث مجموعة من الجينات المسؤولة عن آليات الدفاع في النبات إذ استخدم بتركيزات مختلفة كما يعمل على تثبيط نمو الفطريات.

التوصيات:

استخدمت المبيدات الفطرية لعدة عقود من الزمن في مكافحة الأمراض الفطرية إلا أن استخدامها زاد من حدوث عمليات التلوث وكذلك تأثيراتها السلبية على صحة الإنسان وعليه توصي الدراسة على استخدام بدائل طبيعية لما لها من تأثيرات تثبيطية مهمة على نمو الفطريات وقلة أضرارها على البيئة كالمستخلصات النباتية.

المراجع:

الركابي، فراس علي وديوان، مجيد متعب. (2009). تأثير المستخلص المائي لبعض الأدغال على الفطريات الممرضة لجذور الطماطم وعلى فطر المقاومة الإحيائية *T. harzianum*. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية، مجلد 1، العدد 1: 41 - 50.

شيحان، صفا جميل (2022). فاعلية المكافحة المتكاملة في السيطرة على بعض مسببات مرض تعفن جذور نبات عرف الديك *Celosia argentea*. رسالة ماجستير جامعة كربلاء، كلية الزراعة، العراق: 1 - 138.

عتيق، عمر؛ الأحمد، أحمد؛ أبو شعر، محمد وخطيب، مصطفى. (2013). تحريض المقاومة الجهازية المكتسبة في نبات البندورة/الطماطم إزاء الأمراض التي تحدثها بعض الأنواع من الفطر *Alternaria*. مجلة وقاية النبات العربية، مجلد 31، عدد 2: 168-176.

مسلم، إيمان؛ بن زوي، أميرة وركاب، رشيدة. (2022). تأثير حامض الساليسليك على نمو وتطور فطر *Fusarium roseum* في المخبر. رسالة ماجستير، جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي، الجزائر: 1 - 59.

مقداد، أمال وحابي، نور الهدى. (2019). تأثير التراكيز المختلفة من حمض الساليسليك (SA) على فطر *Fusarium solani* في المختبر. رسالة ماجستير في البيو تكنولوجيا النبات، جامعة العربي بن المهيدي - أم البواقي، الجزائر.

Bengyella, L., Iftikhar, S., Nawaz, K., Fonmboh, D.J., Yekwa, E.L., Jones, R.C., Njanu, Y.M.T., & Roy, P. (2019). Biotechnological application of endophytic filamentous *Bipolaris* and *Curvularia*: A review on bioeconomy impact. World J. Microbiol. Biotechnol 35, 69. [CrossRef] [PubMed].

Darge, W.A. (2017). Diversity of pathogenic fungi on plantation forests on north and north - wes Ethiopia . International journal of phytopathology. 6 (2): 27-34. <http://www.escijournal.net/phytopatholgy>.

El-Buni, A.M & Rattan, S.S. (1981). Check list of Libyan fungi .Alfaateh University, Faculty of Science,Tripoli: 85.

Datta, B.S., Das, A.K., & Ghosh, S.N. (2004). Fungal antagonists of some plant pathogens. J. Mycol. Plant Path, 42: 15 – 17.

Ennaffah, B., Bouslim, F., Ouazzani, T.K., & Douira, A. (1997). Helminthosporium spiciferum. Foliar of rice in morocco. Agromomie, 17: 299 – 300.

Golzar, H. (1987). Studies on mycoflora of wheat seed in Iran .S.C.Uni Tehram:120.

Hamsass, S. (2013). Effet combine de la salinite et de l acidessalisylique sur les comportement des graines et des plantes. Juveniles du Gombo (Abdelmoschus exlentus L). Page 9 et 10.

Hubballi, M., Nakkeeran, S., Raguchander, T., Anand, T. and Samiyappan, R. (2010). Effect of Environmental Conditions on Growth of Alternaria alternata Causing Leaf Blight of Noni World Journal of Agricultural Sciences, 6(2): 171-177.

Hayat, Q. HAYAT, S. IRFAN, M. AHMAD, A. (2010). Effect of exogenous Salicylic acid under changing environment. A review Emuronment and Experimental Bolany. 68, 14-25.

Henderson, C.F., & Tilton, E.W. (1955). Mechanism for induced systemic resistance in cucumber. Physiology and Plant Pathology. 20: 61-71.

Hibbett, D.S., Bindery, M., Bischoff, J.F., & Blackwell, M. (2007). Ahiger-Level phylogentic classification of fungi .Mycological Research. 11: 509 – 547.

Ibanez, F., Suh, J. H., Wang, Y., Rivera, M., Setamou, M., & Stelinski, L. L. (2022). Salicylic acid mediated immune response of Citrus sinensis to varying frequencies of herbivory and pathogen inoculation. BMC plant biology, 22(1), 1-16

Janda, J.M., & Abbott, S.L. (2007). 16S rRNA Gene Sequencing for Bacterial

Identification in the Diagnostic Laboratory: Pluses, Perils, and Pitfalls. Journal of Clinical Microbiology, 45(9): 2761–2764.

Kiss, N., Homa, M., Manikandan, P., Mythili, A., Krizsán, K., Revathi, R., Varga, M., Papp, T.V., Kredics, L., & Kocsubé, S. (2020). New Species of the Genus *Curvularia*: *C. tamilnaduensis* and *C. coimbatorensis* from Fungal Keratitis Cases in South India. Pathogens 2020, 9, 9; doi:10.3390/pathogens9010009 www.mdpi.com/journal/pathogens.

Krizsán, K., Papp, T., Manikandan, P., Shobana, C.S., Chandrasekaran, M., Vágvolgyi, C., & Kredics, L. (2016). Clinical Importance of the Genus *Curvularia*. In Medical Mycology: Current Trends and Future Prospects; Razzaghi-Abyaneh, M., Shams-Ghahfarokhi, M., Rai, M., Eds.; CRC Press: Boca Raton, FL, USA: 147–204.

Licui, W., Qiang, X; Bian, J.; Lingqi, X.; Weili, D.; & Huang, L. (2020). *Curvularia spicifera* and *Curvularia muelenbeckiae* causing leaf blight on *Cuninghamia lanceolata*. Plant Pathology. vol 69, issue 6: 1139 – 1147 (Abstract).

Matheron, M. (2001). Modes of action for plant disease management chemistries. Annual desert vegetable crop work shop.

Muthulakshimi, S.L. (2017). Role of salicylic acid (SA) in plants A review, International. Journal of applied Research.

Metraux, J.P. (2001). Systemic acquired resistance and salicylic acid: current state of knowledge. Eur. J. Plant Path. 13-18.

Mohan, C., & Sharma, J.K. (1986). *Bipolaris spicifera* and *Exserohilum rostratum* causing leaf spots of *Eucalyptus tereticornis* new record from India. Current Science associated, vol 55, no 19: 990 – 992.

Mehrabi, K.M., Pooladi, P., Eivand, P., & Babaahmadi, G. (2018). *Euvularia shvazensis* and *C. rouhanis* spp. nov. from Iran. Mycosphere. 9(6) : 1173-1186

Nasraoui, B. (2006). Les champignons parasites des plantes cultivées. Centre de Publication Universitaire, 456 p, Tunisie.

Nair, S.S. (2000). Onsect pest and diseases in Indonesia forests an assessment of major threats Research efforts and literature. Center for international forestry Research Bogor. Indonesia: 24 - 25

Qostals, S., Kribel, S., Chliyah, M., & Selmaoui, K. (2019). *Curvularia spicifera* A parasite of the fungal complex of Root rot of wheat and Barley in Morocco. Plant cell Biotechnology and Molecular biology, 20: 354 – 365.

Taşgın, E., Atıcı, Ö., & Nalbantoğlu, B. (2003). Effects of salicylic acid and cold on freezing tolerance in winter wheat leaves. *Plant Growth Regulation*, 41, 231-236.

Vágvolgyi, C., & Kredics, L. (2016). Clinical Importance of the Genus *Curvularia*. In Medical Mycology: Current Trends and Future Prospects; Razzaghi-Abyaneh, M., Shams-Ghahfarokhi, M., Rai, M., Eds.; CRC Press: Boca Raton, FL, USA: 147–204.

Webster, J., & Weber, R.W.S. (2007). Introduction of fungi, 3rd Ed Cambridge University press, Cambridge, UK.

Study efficacy of Salicylic Acid (SA) on Growth Pathogen *Curvularia.speicifera* in vitro

Abstract:

The study was conducted in vitro during 2023 to evaluated the effect of the plant hormone Salicylic Acid (SA) On the radial growth of the mycelium of the fungus *Curvularia speicifera*, isolated from the leaves of trees *Eucalyptus. camaldulensis* caused blight leaves diseases. this was to test the inhibitory capacity of the acid, as the results showed effects on the growth and development of the pathogenic fungus after treating it with different concentrations of the plant hormone compared to the control treatment at concentrations (2.5, 5%) and with inhibition rates of (52.1, 60.4%) after 312 hours of incubation, respectively, which is the time period from the control growth reaching the end of the plate 9 cm, while the third concentration (7.5%) inhibited the growth of the fungus after 366 hours, i.e. with an inhibition rate of (70.4%). This study is the first in Libya to record the fungus on eucalyptus trees.

Keywords : *Salicylic Acid , Curvularia .speicifera,Leaves blight.*

العوامل التي تؤثر في إنتاج وخصائص صوف أغنام البربري الليبي

عمار إجمد دردور¹، عبدالمجيد أحمد أبو سنيينة²

^{2,1} قسم تقنية الإنتاج الحيواني - المعهد العالي للتقنية الزراعية بالخضراء - ترهونة - ليبيا

amardrdor@gmail.com

الملخص:

أجريت هذه الدراسة على أغنام البربري الليبي بهدف دراسة العوامل التي تؤثر في خصائص وإنتاج الصوف الليبي وذلك حسب العوامل: الموقع، لون الوجه، الجنس والعمر وكذلك تقييم بعض الخصائص النوعية والكيميائية للصوف حسب موقع الإنتاج.

بينت نتائج الدراسة أن سلالة البربري بنية الوجه أعطت أعلى طول خصلة صوف (12.6 سم)، بينما كانت ألوان الوجه المختلطة متساوية في كل من وزن الجسم ووزن الصوف الخام، ومن ناحية تأثير الموقع فقد تبين أن أغنام كلية الزراعة أعطت أعلى وزن جسم (43.2 كجم)، بينما كانت أغنام الموقعين متساوية في وزن الصوف الخام وطول خصلة الصوف، ومن ناحية تأثير الجنس وجد أن الذكور أعطت أعلى وزن جسم (69.3 كجم)، ووزن الصوف الخام (2.7 كجم)، بينما كانت متساوية في طول خصلة الصوف، ومن ناحية تأثير عمر الحيوان فقد تبين أن الأغنام التي عند عمر (3.5 إلى أقل من 4.5 سنة) لها أعلى وزن جسم (43.8 كجم) وطول خصلة صوف (12.0 سم)، بينما كانت الأعمار الأربعة متساوية في وزن الصوف الخام، وبناء على التداخل بين العمر والجنس تبين أن سلالة البربري الذكور بعمر (2.5 إلى أقل من 3 سنوات) أعطت أعلى وزن صوف خام (3.4 كجم)، بينما كانت الذكور التي عند عمر (3.5 إلى أقل من 4.5 سنة) أعلى من حيث وزن الجسم (79.7 كجم)، بينما كانت متساوية في طول خصلة الصوف، ومن ناحية التداخل بين لون الوجه والجنس تبين أن الأغنام بنية الوجه (ذكور) أعطت أعلى وزن جسم (78.5 كجم)، بينما من ناحية وزن الصوف وطول الخصلة كانت متساوية، أما من ناحية الخصائص النوعية والكيميائية فلا توجد فروق كبيرة بين الموقعين. عليه يتضح أن الصفات قيد الدراسة تختلف باختلاف العوامل المدروسة.

الكلمات المفتاحية: أغنام البربري الليبي، إنتاج الصوف، خصائص الصوف.

المقدمة:

الصوف عبارة عن ألياف تنمو على السطح الخارجي لجسم الأغنام، لحمايته من المؤثرات الخارجية (احتاش وعباد، 2003)، ويعتبر المحصول الأساسي بين المنتجات الحيوانية المستعملة كمادة خام في الصناعات النسيجية المهمة للإنسان. حيث تشكل صناعات الصوف مصدرا هاما للرزق والتجارة بين الدول ورفع مستوى اقتصادها، وقد يتراوح دخل الصوف في بعض الدول المتقدمة إلى حوالي من 30 - 40 % من الدخل الخاص بتربية الأغنام، ويعتبر في بعض دول العالم مثل أستراليا، عمادا للاقتصاد فيها، وقد لعب دورا في تطور الحياة البشرية منذ القدم وساعد في التغلب على الكثير من الظروف الصعبة خاصة بعد اكتشاف خواصه الكيميائية والطبيعية، والصفات التي تميز الصوف عن باقي الألياف كالمرونة، المتانة، قوة الاحتمال، العزل الجيد للحرارة والكهرباء وله خاصية التلبد

العوامل التي تؤثر في إنتاج وخصائص صوف أغنام البربري الليبي.....(34-40)

والارتداد وثباتيه الصبغة وغيرها من الصفات الأخرى التي جعلت أليافه محتقظة بمكانتها رغم المنافسة الشديدة من قبل الألياف الصناعية، وهو يلي القطن بين الألياف الطبيعية من حيث الأهمية. وصوف أغنام المرينو من أجود أنواع الصوف في العالم وذلك لنعومته الفائقة ودقته البالغة، وللصوف رتب ودرجات يشتري على أساسها وتحدد ثمنه إلى مدى بعيد، ولذا فهي من أهم خطوات تسويقه، وعلى هذا الأساس صنف الصوف على النحو التالي: 100% دم مرينو - 1/2 دم مرينو - 3/4 دم مرينو - 1/4 دم مرينو - عادي خشن - خشن جداً. أما النظام الإنجليزي فيه قسم الصوف لثلاثة عشر درجة كما يلي: (1)-80، (2)-70، (3)-64، (4)-62، (5)-60، (6)-58، (7)-56، (8)-50، (9)-48، (10)-46، (11)-44، (12)-40، (13)-36.

وتعتبر تربية أغنام البربري (البالغ عددها 7.3 مليون رأس FAO 2019) في ليبيا من أهم الأنشطة الاقتصادية حيث يعتبر الصوف المنتج منها من النوع طويل الخصلة الخشن الذي يقع ضمن رتبة من 40 - 44 وحدة نظام إنجليزي، الذي يعتبر ذو نوعية جيدة في صناعة السجاد والملبوسات الصوفية، حيث في سنة 1980 بلغ إنتاج الصوف ليبيا 6598 طن، وفي سنة 1988 بلغ 8000 طن، وفي سنة 1996 بلغ 9500 طن، وفي سنة 2019 بلغ 13300 طن، ويعتبر الصوف الليبي غير مستعمل بشكل جيد ولا يتم تصنيع كل الإنتاج باستثناء جزء من هذا الإنتاج يدخل في صناعة السجاد والملبوسات الصوفية، وأن منتج الصوف يسعى دائماً لإنتاج أكبر كمية وأحسن نوعية صوف للحصول على أعلى مردود مادي، وهذا يتطلب الإلمام التام بالعوامل التي تدخل في تحديد نوع الصوف وكميته، ويتأثر الصوف بالعوامل الوراثية والبيئية والتداخل بينهما (درويش، 1985؛ Labban, 1973)، وتعد صفتي النعومة وطول الخصلة من أهم الصفات للصناعات النسيجية (الدباغ و الصباغ، 2014؛ Akraim et al., 2008). يمكن تحسين الصفات الإنتاجية باتباع أنظمة الانتخاب والتزاوج (أبوزريدة وآخرون، 2022). لذلك كان الهدف من هذه الدراسة هو تقييم وزن الجسم، ووزن جزء الصوف، وطول خصلة الصوف لأغنام البربري الليبي حسب موقع الإنتاج، لون الوجه، جنس الحيوان وعمر الحيوان وكذلك تقييم بعض الخصائص النوعية والكيميائية حسب موقع الإنتاج.

مواد وطرق البحث:

بدأت الدراسة باختيار عدد 96 رأس من الأغنام البربري عشوائياً بمحطة أبحاث كلية الزراعة طرابلس، و عدد 93 رأس من مشروع بئر الغنم لتربية الأغنام (يقع على مسافة 80 كم جنوب غرب طرابلس)، وكان مجموع الأغنام الكلي المستخدم في الدراسة 189 رأس من الجنسين، وكانت أعداد الحيوانات كما هو بالجدول (1)، (2)، (3)، (4)، حسب الموقع، لون الوجه، الجنس، العمر.

جدول (1) أعداد الأغنام المستخدمة في الدراسة حسب الموقع.

الموقع	عدد الحيوانات
كلية الزراعة	96
مشروع بئر الغنم	93
المجموع	189

العوامل التي تؤثر في إنتاج وخصائص صوف أغنام البربري الليبي.....(34-40)

جدول (2) أعداد الأغنام المستخدمة في الدراسة حسب لون الوجه.

لون الوجه	عدد الحيوانات
أسود	58
بني	42
أبيض	31
خليط	58
المجموع	189

جدول (3) أعداد الأغنام المستخدمة في الدراسة حسب الجنس.

الجنس	عدد الحيوانات
النعاج	172
الكباش	17
المجموع	189

جدول (4) أعداد الأغنام المستخدمة في الدراسة حسب العمر.

العمر بالسنة	عدد الحيوانات
1 إلى أقل من 1.5	11
1.5 إلى أقل من 2.5	15
2.5 إلى أقل من 3.5	97
3.5 إلى أقل من 4.5	66
المجموع	189

طريقة جز الأغنام بالموقعين (كلية الزراعة وبئر الغنم):

بداية تم جلب الحيوانات من حظائر التربية وحجزهم بصالة الجز، ثم وزنهم بواسطة ميزان ميكانيكي خاص، وتسجيل عمر الحيوان، لون وجه الحيوان، رقم الحيوان، ثم بعد ذلك يتم شد الحيوان ومنعه من الحركة أثناء الجز حتى لا يصاب بجروح، مع وضع الحيوان على أحد الجانبين حسب وضعية الجز. قبل بداية عملية الجز يتم أخذ عينة الصوف من منطقة الخصر ثم تبدأ عملية الجز من أسفل الفخذين ثم إلى أعلى (نظام الجز بكلية الزراعة آلي وبئر الغنم ميكانيكي). ثم بعد ذلك يتم وضع جزات الصوف في أكياس بلاستيكية خاصة ووزنها وتسجيل أوزانها. تم جمع الصوف في موقع كلية الزراعة وذلك لقياس طول خصلة الصوف بالسنتيمتر، بحيث تم أخذ ثلاث عينات عشوائية من صوف كل جزة ثم أخذ متوسط العينات. ثم بعد ذلك تم نقل جزات صوف كلى الموقعين إلى مصنع بني وليد لصناعة السجاد (180 كم جنوب شرق طرابلس)، حيث تم هناك وضع صوف كل موقع في قفص خاص وتم بعد ذلك أخذ عينات عشوائية من صوف كل موقع على حدة وتكوين ثلاث عينات لكل موقع وأجري عليهم بعض التحاليل.

التحليل الإحصائي:

تم تحليل البيانات المتحصل عليها من هذه التجربة باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SAS, 1991)، وكان التصميم المستخدم في الدراسة على أساس التصميم العشوائي الكامل CRD في تجربة عاملية وذلك لتحديد الفروق من عدمها للصفات وزن جزء الصوف الخام، وزن جسم الحيوان وطول خصلة الصوف حسب العوامل: لون الوجه، عمر الحيوان، جنس الحيوان، موقع الإنتاج والتداخل بين هذه العوامل، والنموذج الرياضي المستخدم:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

حيث:

Y = الصفة المراد قياسها (الاستجابة).

μ = تأثير المتوسط العام.

T_i = تأثير المعاملة.

E_{ij} = الخطأ التجريبي أو العشوائي.

النتائج والمناقشة:

يتضح من جدول (5) أن هناك فروق معنوية بين ألوان الوجه الأربعة في طول خصلة الصوف، بحيث كان أعلى طول خصلة صوف للأغنام بنية الوجه ثم يليها بيضاء الوجه وخليطة الوجه وسودا الوجه على التوالي، ولا توجد فروق في كل من ووزن الجسم ووزن جزء الصوف الخام، بين ألوان الوجه الأربعة.

كما تبين أن هناك فروق معنوية بين الجنسين في كل من وزن الجسم وطول خصلة الصوف، حيث أعطت الذكور أعلى وزن جسم وأعلى طول خصلة صوف من الإناث، بينما لا توجد فروق بين الجنسين في وزن جزء الصوف الخام.

أيضاً كانت هناك فروق معنوية بين الأعمار الأربعة في كل من وزن الجسم وطول خصلة الصوف، حيث أعطت الأغنام التي عند عمر من 3.5 إلى 4.5 سنة أعلى وزن جسم وطول خصلة صوف من الأعمار الأخرى، بينما لا توجد فروق بين الأعمار الأربعة في وزن جزء الصوف الخام.

كما أنه توجد فروق معنوية بين الموقعين من حيث ووزن الجسم حيث أعطت أغنام موقع كلية الزراعة أعلى وزن جسم، بينما لا توجد فروق بين الموقعين في كل من وزن جزء الصوف الخام وطول الخصلة الصوف.

أما فيما يخص التداخلات الثنائية لجميع العوامل تبين أنه لا توجد فروق معنوية فيما بينها ما عدا تداخلات العمر والجنس في صفة وزن الجسم ووزن جزء الصوف الخام كانت هناك فروق معنوية، بحيث كان أعلى وزن جسم للأغنام الذكور التي عند عمر من 3.5 إلى 4.5 سنة وأعلى وزن جزء صوف خام أعطته الأغنام الذكور التي عند عمر من 2.5 إلى 3 سنة.

فيما يخص تداخلات لون الوجه والجنس في صفة وزن الجسم أيضاً كانت هناك فروق معنوية، بحيث كان أعلى وزن جسم للأغنام بنية الوجه، وفي تداخلات العمر ولون الوجه في وزن الجسم، أيضاً كانت هناك فروق معنوية. هذه النتائج تتفق مع ما ذكره كل من (احتاش وآخرون، 2021؛ بوزيدة وآخرون، 2021؛ سليمان، 2008؛ مجيد ومرسي، 1992؛ Ahtash, 2005؛ Megid & Zaied, 1992).

العوامل التي تؤثر في إنتاج وخصائص صوف أغنام البربري الليبي.....(34-40)

جدول(5) نتائج تحليل التباين لوزن الجزء، طول الخصلة ووزن الجسم لبيان معنوية العوامل المختلفة.

العامل	وزن الجسم	وزن الجزء	العينة 1	العينة 2	العينة 3	متوسط العينات
لون الوجه	غ م	غ م	* م	غ م	* م	* م
الجنس	* م	* م	* م	غ م	غ م	غ م
العمر	* م	غ م	* م	غ م	غ م	* م
الموقع	* م	غ م	غ م	غ م	غ م	غ م
لون الوجه * الجنس	* م	غ م	غ م	غ م	غ م	غ م
العمر * لون الوجه	* م	غ م	غ م	غ م	غ م	غ م
لون الوجه * الموقع	غ م	غ م	غ م	غ م	غ م	غ م
العمر * الجنس	* م	* م	غ م	غ م	غ م	غ م
العمر * الموقع	غ م	غ م	غ م	غ م	غ م	غ م
الجنس * الموقع	غ م	غ م	غ م	غ م	غ م	غ م

*معنوي، **معنوي جدا، غ م غير معنوي

جدول(6) بين بعض الخصائص النوعية والكيميائية للصوف الخام حسب موقع، حيث وجد بأنه لا توجد فروق معنوية بين موقعين الإنتاج (كلية الزراعة، مشروع بئر الغنم). هذه النتائج تتوافق مع ما ذكره كل من (احتاش وآخرون 2021؛ بوزريدة وآخرون، 2021؛ سليمان، 2021؛ مجيد ومرسي، 1992؛ Megid & Zaied, 1992 Ahtash, 2005).

جدول(6) بين بعض الخصائص النوعية و الكيميائية للصوف حسب موقع الإنتاج (تحليل مصنع بني وليد).

البيان	كلية الزراعة	بئر الغنم
الأس الهيدروجيني	8.5	8.4
نسبة الدهن	4.3	2.2
نسبة لتصافي بعد التخفيض	47	41.2
نسبة لتصافي بعد الغسيل	59.4	49.4
نسبة الرطوبة	11.9	10.7
نسبة لشوائب	1.7	4.6
قطر الألياف (ميكرون)	32.1	35.2
نسبة الألياف التي طولها أقل من 75 سم	41	40
نسبة الألياف التي طولها أكبر من 75 سم	29	30.3
متوسط طول الليفة (مليمتر)	73	75.5
التموجات لكل 50 مم	يوليو-05	يوليو-05

الخلاصة:

لقد تمت دراسة العوامل التي تؤثر في إنتاج وخصائص الصوف الليبي في موقعين (كلية الزراعة، بئر الغنم)، وتمت الدراسة على 189 رأس من أغنام البربري، تم أخذهم عشوائيا وذلك لدراسة صفة وزن الجسم، وزن جزء الصوف الخام وطول خصلة الصوف حسب الموقع، لون الوجه، الجنس والعمر وكذلك تقييم بعض الخصائص النوعية والكيميائية للصوف حسب موقع الإنتاج، حيث استنتج من هذه الدراسة أن سلالة أغنام البربري بنية الوجه أعطت أعلى طول

العوامل التي تؤثر في إنتاج وخصائص صوف أغنام البربري الليبي.....(34-40)

خصلة صوف (12.6سم)، بينما كانت ألوان الوجه المختلفة متساوية في كل من وزن الجسم ووزن جزء الصوف الخام.

من ناحية تأثير الموقع فقد تبين أن أغنام كلية الزراعة أعطت أعلى وزن جسم (43.2 كجم)، بينما كانت أغنام الموقعين متساوية في وزن جزء الصوف الخام وطول خصلة الصوف.

أما تأثير الجنس وجد أن الذكور أعلى في وزن الجسم (69.3 كجم)، ووزن الصوف الخام (2.7 كج)، بينما كانت متساوية في طول خصلة الصوف.

أيضاً من ناحية تأثير العمر الحيوان فقد تبين أن الأغنام التي عند عمر من 3.5 إلى 4.5 سنة أعطت أعلى وزن جسم (43.8 كجم)، وطول خصلة صوف (12.0 سم)، بينما كانت الأعمار الأربعة متساوية.

في وزن جزء الصوف الخام بناء على التداخل بين العمر والجنس فالذكور التي عند عمر من 2.5 إلى 3 سنة أعطت أعلى وزن جزء صوف خام (3.4 كجم)، بينما كانت الذكور التي عند عمر من 3.5 إلى 4.5 سنة أعلى من حيث وزن الجسم (79.7 كجم)، بينما كانت متساوية في طول خصلة الصوف.

بينما من ناحية التداخل بين لون الوجه والجنس تبين أن الأغنام بنية الوجه ذكور أعطت أعلى وزن جسم (78.5 كجم).

أما من ناحية التداخل بين وزن الصوف وطول الخصلة كانت متساوية. ومن ناحية الخصائص النوعية والكيميائية لا توجد فروق معنوية بين الموقعين.

كما ونوصي بالتحسين الوراثي المستمر للصفات قيد الدراسة من خلال تطبيق برامج الانتخاب ونظم تزاوج لزيادة الكفاءة الإنتاجية لأغنام البربري تحت الظروف المحلية الليبية.

المراجع:

احتاش، عبد الكريم ومجيد، عياد. (2003). خصائص الصوف في مناطق الجسم المختلفة للضأن البربري الليبي. مجلة العلوم الأساسية والتطبيقية العدد (13): 28 – 38.

الدباغ، صميم وصباغ، هاني. (2014). مقارنة لبعض الصفات الفزيائية لصوف الأغنام العراقية. المجلة العراقية للعلوم البيطرية. المجلد 28: العدد 1 (15 – 18).

التقرير السنوي لمنظمة الأغذية والزراعة العالمية (FAO) 2019.

بوزريدة، سالم؛ الاطيرش، سليمان وميلاد، علي. (2021). دراسة بعض الخصائص الطبيعية لصوف أغنام البربري الليبية في منطقة وادي زمزم. مجلة البيان العلمية المحكمة العدد العاشر.

بوزريدة، سالم؛ عزوز، عمر؛ الاطيرش، سليمان والفوني، أنور. (2022). أسس تربية وأداء أغنام البربري المحلية في منطقة سلوق ليبيا. مجلة البيان العلمية المحكمة ISSN:2790-0614 العدد الحادي عشر.

درويش، محمد 1985. تربية وإنتاج الأغنام. مكتبة الأنجلو المصرية - القاهرة - جمهورية مصر العربية.

سليمان، سليمان. (2008). تقييم بعض الخصائص الطبيعية والكيميائية لصوف أغنام البربري الليبية بمنطقة مصراته. قسم الإنتاج الحيواني كلية الزراعة جامعة سرت.

مجيد، عياد ومرسي، محمد. (1992). إنتاج أغنام البربري الليبي وعلاقتها بلون الوجه. مجلة كلية الزراعة العدد (13): 5 – 12.

- Ahtash**, A. E. (2005). Wool characteristics of the Libyan Barbary sheep and factors affecting them. *Journal of Basic and Applied Sciences* 15: 158-180.
- Akraim**, F., Milad, I. S., Abdulkarim, A. A., & Ganem, M. (2008). Wool characteristics of Libyan Barbary sheep in north-eastern Libya: I. fiber diameter and staple length. *Livestock Research for Rural Development*, 20(8), 4.
- Labban**, F. (1973). A study on wool characteristics of Barbary sheep. *Tripoli, Libyan Arab Republic, Ministry of Agric.*
- Megid**, A., & Zaied, A. (1992). The Libyan Barbary Sheep II. Growth and wool traits. *The Libyan journal of Agriculture* 13:21-23.
- SAS** Institute (1991). SAS Uesrs, Guide. SAS Institute Inc, Cary, NC. U.S.A.

Factors affecting the production and characteristics of Libyan Barbary sheep wool

Dardour, A. Emhemmed¹, Abdel-Mageed A. Abu Senina²

^{1,2} Department of Animal Production, The Higher Institute of Agricultural Technology, Tarhuna, Libya

drdwramar71@gmail.com

Abstract:

This study was conducted on Libyan Barbary sheep with the aim of studying the factors affecting the characteristics and production of Libyan wool according to the following factors: location, face color, sex, age, as well as evaluating some qualitative and chemical characteristics of wool according to the production location. The results of the study showed that the brown-faced Barbary breed gave the highest wool tuft length of (12.6 cm), while the different face colors were equal in both body weight and raw wool weight. In terms of the site effect, it was found that the sheep of the Faculty of Agriculture gave the highest body weight of (43.2 kg), while the sheep of the two sites were equal in raw wool weight and wool tuft length. In terms of the effect of gender, it was found that males had the highest body weight of (69.3 kg), and raw wool weight of (2.7 kg), while they were equal in wool tuft length. In terms of the effect of the animal age, it was found that sheep at the age of (3.5 to less than 4.5 years), had the highest body weight of (43.8 kg), and wool tuft length of (12 cm), while the four ages were equal in raw wool weight. Based on the interaction between age and gender, it was found that the Barbary breed males at the age of (2.5 to less than 3 years), gave the highest raw wool weight of (3.4 kg), while the males at the age of (3.5 to less than 4.5 years), had the highest body weight of (79.7 kg), while they were equal In wool tuft length, and in terms of the interaction between face color and sex, it was found that brown-faced male sheep gave the highest body weight of (78.5 kg), while in terms of wool weight and tuft length they were equal. As for the qualitative and chemical characteristics, there were no significant differences between the two sites. Therefore, it is clear that the traits under study differ according to the factors studied.

Keywords: Libyan Barbary sheep - Wool production - Wool characteristics.

مستقبل إنتاج واستهلاك اللحوم في ليبيا خلال الفترة (2000-2023)

نجوى بشير ضو محمد

قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا

Eng.na87@gmail.com

الملخص:

يساهم الإنتاج الحيواني في ليبيا بحوالي 44.3% من إجمالي الناتج الزراعي، ولا تقتصر أهمية هذا القطاع في توفير الغذاء، بل يتعدى ذلك إلى أهمية ارتباطه المباشر بصحة الإنسان باعتباره مصدر للبروتين الحيواني، وتعتبر اللحوم من أكثر المواد الغذائية استهلاكاً في المجتمع الليبي. يشمل إجمالي اللحوم مجموعة اللحوم الحمراء التي تشمل لحوم الأبقار ولحوم الأغنام والماعز ولحوم الإبل ومجموعة اللحوم البيضاء التي تشمل لحوم الدواجن ولحوم الأسماك. تهدف هذه الدراسة إلى الوقوف على الوضع الحالي لإنتاج واستهلاك اللحوم وحجم الفجوة الغذائية لمختلف أنواعها وكذلك التنبؤ بها خلال الفترة (2024-2030) وذلك بالاعتماد على عدد من مناهج البحث العلمي المختلفة. وقد تم الاعتماد على بيانات المنظمة العالمية للأغذية والزراعة (FAO) خلال الفترة (2000-2023) لكل من اللحوم الحمراء ولحوم الدواجن ولحوم الأسماك، وتوضح نتائج الدراسة أن هناك تزايد في الإنتاج والاستهلاك لحوم الدواجن وإنتاج اللحوم الحمراء، بينما هناك تناقصاً في استهلاك اللحوم الحمراء وإنتاج واستهلاك لحوم الأسماك، هناك تزايد مستمر في حجم الفجوة الغذائية لكل أنواع اللحوم خلال فترة الدراسة فيما عدا السنوات من 2014 إلى 2023 بالنسبة لحوم الحمراء وسنة 2007 بالنسبة لحوم الدواجن خلال فترة الدراسة. توصلت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات زيادة إنتاج لحوم الدواجن باعتباره من أهم البدائل للحوم الحمراء في ليبيا وذلك من خلال زيادة عدد حظائر الدواجن في جميع مناطق ليبيا ومكافحة الأمراض، زيادة الصيد البحري في ليبيا لأن هناك ثروة بحرية ضخمة في مستغلة الاستغلال الأمثل، زيادة الطاقة الإنتاجية من اللحوم الحمراء من خلال توفير كميات مناسبة من الأعلاف وكذلك تحسين الصفات الوراثية للسلاسل المحلية من الماشية وتشجيع القطاع الخاص للتوسع في الاستثمار في تربية وتسمين الحيوانات المزرعية.

الكلمات المفتاحية: ليبيا، إنتاج اللحوم، استهلاك اللحوم، الفجوة الغذائية، التنبؤ.

المقدمة:

يعتبر القطاع الزراعي ركيزة الأمن الغذائي ومصدر تأمين احتياجات المجتمع الليبي من الغذاء، ومشكلة الغذاء وتحقيق الأمن الغذائي تعتبر من أهم القضايا الاستراتيجية التي يتم الاهتمام بها ودراستها على المستوى القومي وذلك لما لها من تأثير مباشر على المواطن في المجتمع الليبي، وتزداد أهمية القطاع الزراعي مع زيادة قدرة هذا القطاع على تلبية الاحتياجات المحلية من السلع الغذائية وبالتالي توفير قدر من العملة الصعبة المخصصة لاستيراد كميات من السلع الغذائية التي يعجز الناتج المحلي الزراعي على توفيرها لمواجهة الطلب المتزايد على الغذاء، يعتبر الإنتاج الحيواني أهم فروع الإنتاج الزراعي في ليبيا، كما يعتبر قطاع الإنتاج الحيواني أحد الأنشطة الزراعية الهامة والمنتجة لكثير من النواتج الغذائية وعلى رأسها البروتينات الحيوانية ويرجع الاهتمام باللحوم الحمراء بصفة خاصة لأنها تعد من أهم المكونات الرئيسية في النمط الغذائي للإنسان كمصدر للبروتينات الحيوانية والتي تعتبر ذات قيمة غذائية عالية مقارنة بالبروتينات النباتية.

يشكل قطاع الإنتاج الحيواني جزءا هاما من قطاع الإنتاج الزراعي في ليبيا ويساهم بشكل كبير في تغطية الاحتياجات الاستهلاكية من المنتجات الحيوانية المختلفة، وتعتبر اللحوم من أكثر المواد الغذائية استهلاكاً في المجتمع الليبي حيث تبلغ الأهمية النسبية لها حوالي 32% من قيمة إجمالي الاستهلاك الغذائي، وهي من أهم مصادر الغذاء الغني بالبروتين الكامل والذي يحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية وتحتوي أيضا على المواد الدهنية وبعض الفيتامينات وغيرها من العناصر الغذائية الهامة الأساسية لاستهلاك الفرد في ليبيا.

تعتبر الثروة الحيوانية أحد الأنشطة الاقتصادية الرئيسية في القطاع الزراعي الليبي وتساهم بشكل خاص في توفير الغذاء اللازم، وتتمثل المشكلة البحثية في زيادة حجم الطلب على اللحوم بشكل متزايد مع مرور الزمن بسبب النمو السكاني وتطور النمط الاستهلاكي في مقابل عدم قدرة الناتج المحلي من اللحوم في ليبيا على الوفاء بهذه الاحتياجات، وهذا بدوره يعمل على تزايد حجم الفجوة الغذائية من اللحوم وتزايد ارتفاع أسعار اللحوم، وهذا الوضع يحتاج للبحث والدراسة والوقوف على أهم الأسباب المسؤولة عنه.

تهدف هذه الدراسة إلى الوقوف على الوضع الحالي لإنتاج واستهلاك اللحوم وحجم الفجوة الغذائية لمختلف أنواعها وكذلك التنبؤ بها خلال الفترة (2024-2030) وذلك بالاعتماد على عدد من مناهج البحث العلمي المختلفة، والخروج بمجموعة من التوصيات التي يمكن أن تساهم في الرفع من مستوى الإنتاج من الثروة الحيوانية والوصول إلى درجة قريبة من مستوى الاكتفاء الذاتي.

تم الاعتماد على بيانات ثانوية تم الحصول عليها من منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) خلال الفترة (2000-2023) لكل من اللحوم الحمراء ولحوم الدواجن ولحوم الأسماك، وعدد من المراجع الأخرى.

المشكلة البحثية:

يعد قطاع الإنتاج الحيواني من القطاعات الهامة لأنه مصدر من مصادر البروتين الحيواني اللازم لغذاء الإنسان والمتمثل في (اللحوم الحمراء والدواجن والأسماك والبيض والألبان ومنتجاتها وتعتبر اللحوم الحمراء أهم مصادر البروتين الحيواني في ليبيا، وتتمثل المشكلة البحثية في ازدياد حجم الطلب على اللحوم وخاصة لحوم الأبقار بسبب تطور أعداد السكان وتطور النمط الاستهلاكي وفي المقابل عدم قدرة الإنتاج المحلي من اللحوم على تغطية هذه الاحتياجات وهذا الوضع يستوجب البحث لمعرفة أسبابه ومعالجتها.

أهداف البحث:

- 1- التعرف على واقع إنتاج واستهلاك اللحوم في ليبيا خلال الفترة (2000-2023).
 - 2- التنبؤ بإنتاج واستهلاك اللحوم في ليبيا خلال الفترة (2024-2030).
 - 3- وضع توصيات ومقترحات للعمل بها على زيادة وتحسين الإنتاج المحلي للحوم في ليبيا.
- أهمية البحث:** تعتبر دراسة مستقبل إنتاج واستهلاك اللحوم في ليبيا مهمة جداً، فمن ناحية العلم تعتبر إضافة للمكتبة العربية التي تهتم بهذا المجال، وللباحث فرصة لتطبيق البرامج والأساليب الإحصائية وإضافة جديدة في مسيرته البحثية، أما للمجتمع مساعدة المختصين في هذا المجال لوضع حلول ومقترحات لعلاج هذا الخلل أو التخفيف منه.

منهجية الدراسة ومصادر البيانات: تم الاعتماد في هذه الدراسة على الأسلوب الوصفي والإحصائي والرياضي في عرض الموضوعات المتعلقة بالدراسة وذلك بالاعتماد على استخدام عدد من البرامج الإحصائية مثل، reviews وقد تم استخدام برنامج إكسيل في التنبؤ بكميات الإنتاج والاستهلاك للحوم بصفة عامة في الفترة (2024-2030)، وقد اعتمدت الدراسة على الكثير من المصادر والبيانات المنشورة من منظمة الأغذية والزراعة الفاو، والأبحاث والدراسات العلمية ذات العلاقة بموضوع الدراسة خلال الفترة من 2000-2023.

النتائج والمناقشة:

وصف متغيرات الدراسة:

تناولت هذه الدراسة مجموعة من المتغيرات التي توضح إنتاج واستهلاك اللحوم بأنواعها المختلفة والجدول رقم (1) يوضح الترميز والوصف الإحصائي لمتغيرات الدراسة والذي يشمل المتوسط العام وأعلى كمية وأدنى كمية وكذلك الانحراف المعياري ومعدل النمو.

جدول (1) الوصف الإحصائي لمتغيرات الدراسة.

المتغير	الترميز	المتوسط العام	أدنى مستوى	أعلى مستوى	الانحراف المعياري	معدل النمو خلال الدراسة
إنتاج اللحوم الحمراء	rmp	54.62	42.1	63.7	6.64	0.64%
استهلاك اللحوم الحمراء	rmc	61.87	38.8	102.1	17.92	-2.39%
إنتاج لحوم الدواجن	pmp	119.38	93.5	146.1	14.85	1.56%
استهلاك لحوم الدواجن	pmc	127.69	93.5	168.5	22.04	2.11%
إنتاج لحوم الأسماك	fmp	30.19	17.1	50.1	8.82	-4.24%
استهلاك لحوم الأسماك	fmc	49.74	45	59.3	3.64	-0.129%

المصدر - حسب استخدام برنامج Eview12

إنتاج واستهلاك اللحوم في ليبيا:

تشمل اللحوم مجموعة اللحوم الحمراء ومجموعة اللحوم البيضاء، وبدراسة تطور إنتاج واستهلاك إجمالي اللحوم في ليبيا خلال الفترة (2000-2023) حيث يتبين من خلال الجدول (2) أن إجمالي الإنتاج المحلي من اللحوم قد تراوح ما بين 181.8 ألف طن تقريباً عام 2006م كحد أدنى وحوالي 214.6 ألف طن عام 2018م كحد أقصى، وبمتوسط إنتاج يبلغ حوالي 212.06 ألف طن تقريباً خلال الفترة (2019-2023) وأن إجمالي الاستهلاك المحلي من اللحوم قد تراوح ما بين حوالي 203.9 ألف طن تقريباً عام 2003م كحد أدنى وحوالي 265 ألف طن عام 2008م كحد أقصى، وبمتوسط استهلاك يبلغ حوالي 250.34 ألف طن تقريباً خلال الفترة (2019-2023)، ويصل متوسط نصيب الفرد من إجمالي اللحوم في ليبيا إلى حوالي (33 كيلوجرام سنوياً، الورفلي تقدير قياسي للطلب على اللحوم في ليبيا باستخدام نموذج الطلب الأمثل).

إنتاج واستهلاك اللحوم الحمراء:

تشمل مجموعة اللحوم الحمراء لحوم الأغنام والماعز ولحوم الأبقار ولحوم الإبل ولحوم أخرى وهي تعتبر من أهم مكونات قطاع الإنتاج الحيواني وتساهم بشكل كبير في مكونات الدخل الزراعي في ليبيا. وبدراسة تطور إنتاج واستهلاك اللحوم الحمراء في ليبيا خلال الفترة (2000-2023) حيث يتبين من خلال الجدول رقم (2) أن إجمالي

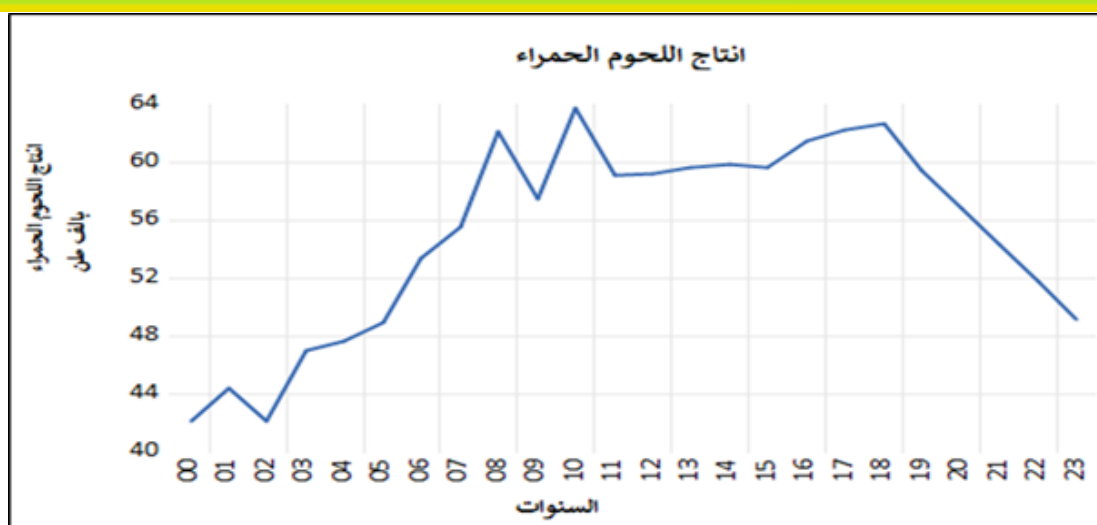
مستقبل إنتاج واستهلاك اللحوم في ليبيا خلال الفترة (2000-2023).....(41-53)

الإنتاج المحلي من اللحوم الحمراء قد تراوح ما بين 42.1 ألف طن عام 2002 م وعام 2000م كحد أدنى وحوالي 63.7 ألف طن عام 2010 كحد أقصى، وبمتوسط إنتاج يبلغ حوالي 54.26 ألف طن تقريبا خلال الفترة (2020-2023)، ويتضح من خلال البيانات والشكل (1) أن هناك تراجع في إنتاج اللحوم الحمراء في بداية سنوات الدراسة ثم زاد الإنتاج في منتصف سنوات الدراسة ثم أخذ الإنتاج في الانخفاض في نهاية سنوات الدراسة، وبدراسة القيم الاتجاهية لتطور الإنتاج الكلي من اللحوم الحمراء في ليبيا خلال فترة الدراسة، يتضح أن إنتاج اللحوم الحمراء قد أخذ اتجاها متزايدا خلال فترة الدراسة وبمعدل نمو سنوي 0.64 %.

جدول (2) الإنتاج والاستهلاك من إجمالي الحوم واللحوم الحمراء واللحوم البيضاء في ليبيا خلال الفترة (2000-2023).

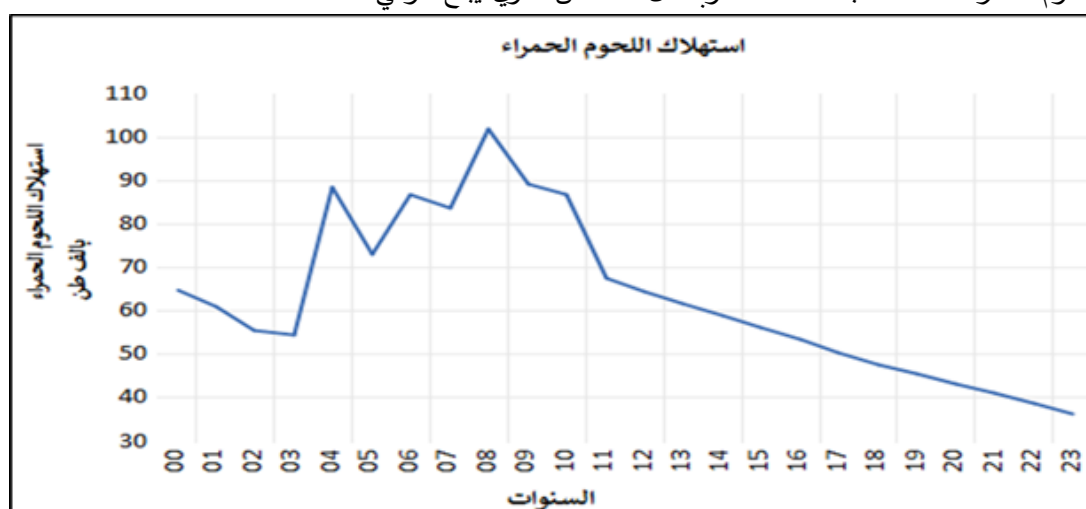
السنة	إجمالي اللحوم		مجموعة اللحوم الحمراء		مجموعة اللحوم البيضاء	
	الإنتاج	الاستهلاك	الإنتاج	الاستهلاك	لحوم البواجن	
					الإنتاج	الاستهلاك
2000	190.7	219.7	42.1	64.7	98.5	99.2
2001	190.9	214.8	44.4	61.2	99.1	99.6
2002	184.9	207.4	42.1	55.6	98.8	101.6
2003	187.6	203.9	47	54.6	98.8	101.4
2004	186.6	232.4	47.6	88.6	98.8	98.8
2005	185.5	224.3	48.9	73.2	98.8	98.8
2006	181.8	239.7	53.3	86.9	93.5	93.5
2007	207.7	244.5	55.5	83.7	120	115.1
2008	206.5	265	62.1	102.1	112.2	117.2
2009	204.9	250.2	57.5	89.3	115.2	115.2
2010	213.7	251.8	63.7	86.8	118.8	118.9
2011	211.7	236.6	59.1	67.7	122.4	122.5
2012	212.6	237.2	59.2	64.5	124.2	125.9
2013	212.8	238	59.6	61.7	125.0	129.2
2014	208.2	238.9	59.8	58.9	121.2	132.6
2015	206.4	243.8	59.6	56.2	120.7	139.9
2016	214.1	240.8	61.5	53.4	127.5	139.3
2017	213.9	241.7	62.2	50.6	127.6	142.7
2018	214.6	242.4	62.7	47.7	128.8	146.0
2019	213.6	245.3	59.4	45.6	132.1	149.8
2020	212.8	247.8	56.8	43.3	134.9	153.5
2021	212.1	250.4	54.3	41.1	137.7	157.3
2022	211.3	252.9	51.7	38.8	140.5	161.0
2023	210.5	255.3	49.1	36.4	143.3	164.8
متوسط (2019-2023)	212.06	250.34	54.26	41.04	137.7	157.28

المصدر - المنظمة العالمية للأغذية والزراعة (الفاو).



شكل (1) يبين إنتاج اللحوم الحمراء للسنوات من 2000-2023م.

ومن جانب تطور إجمالي الاستهلاك من اللحوم الحمراء في ليبيا ما يتبين من الجدول (2) أنه يتراوح ما بين حوالي 38.8 ألف طن عام 2022 كحد أدنى وحوالي 102.1 ألف طن عام 2008 م كحد أقصى وبمتوسط استهلاك يبلغ حوالي 41.04 خلال الفترة (2019-2023)، وبدراسة القيم الاتجاهية لتطور الاستهلاك الكلي من اللحوم الحمراء خلال فترة الدراسة والشكل (2)، يتضح أن الاستهلاك من اللحوم الحمراء قد أخذ اتجاها متناقصا وبمعدل انخفاض سنوي يبلغ حوالي 2.39 %.



شكل (2) يبين استهلاك اللحوم الحمراء للسنوات من 2000-2023م.

إنتاج واستهلاك اللحوم البيضاء:

تشمل مجموعة اللحوم البيضاء لحوم الدواجن ولحوم الأسماك وغيرها وهي تعتبر أكثر أهمية من اللحوم الحمراء من حيث كمية الإنتاج والاستهلاك وتميزها بأسعارها المناسبة للمستهلك الليبي، ولقد تزايدت الأهمية النسبية للحوم البيضاء خلال فترة الدراسة من حوالي 0.71% سنة 2000 إلى حوالي 0.86% سنة 2023 من إجمالي استهلاك اللحوم كما هو مبين بالجدول رقم (3).

مستقبل إنتاج واستهلاك اللحوم في ليبيا خلال الفترة (2000-2023) (41-53)

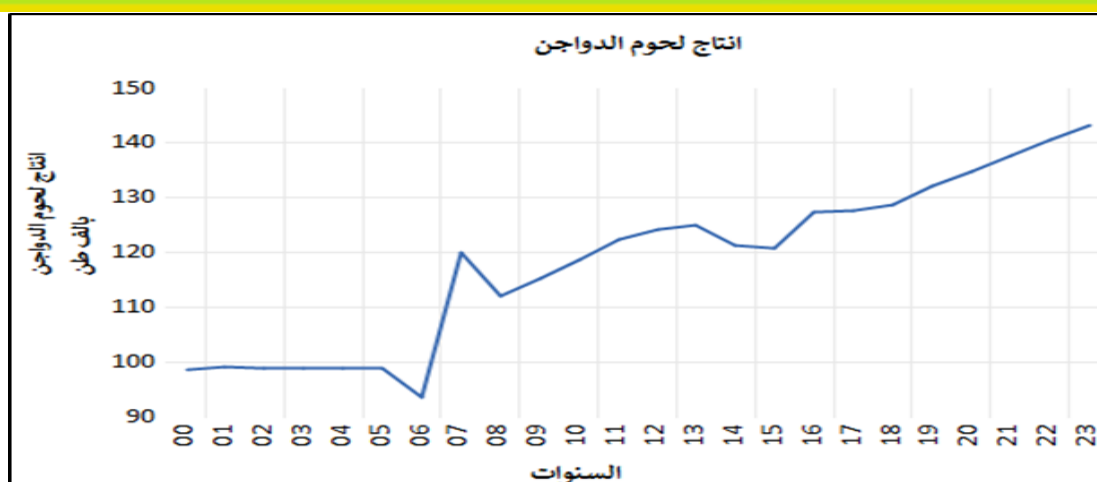
جدول (3) حجم الفجوة الغذائية من اجمالي اللحوم ومساهمتها من اجمالي اللحوم.

السنة	اجمالي اللحوم الحمراء	اللحوم الحمراء	لحوم الدواجن	لحوم الاسماك	حجم الفجوة الغذائية بالآلف طن		اللحوم الحمراء		اللحوم البيضاء	
					الإنتاج %	الاستهلاك %	الإنتاج %	الاستهلاك %	الإنتاج %	الاستهلاك %
2000	29	22.6	0.7	5.7	0.22	0.29	0.78	0.71		
2001	23.9	16.8	0.5	6.6	0.23	0.28	0.77	0.72		
2002	22.5	13.5	2.8	6.2	0.23	0.27	0.77	0.73		
2003	16.3	7.6	2.6	6.1	0.25	0.27	0.75	0.73		
2004	45.8	41	0	4.8	0.26	0.38	0.74	0.62		
2005	38.8	24.3	0	14.5	0.26	0.32	0.74	0.67		
2006	57.9	33.6	0	24.3	0.29	0.36	0.71	0.64		
2007	36.8	28.2	4.9*	13.5	0.27	0.34	0.73	0.66		
2008	58.5	40	5	13.5	0.30	0.39	0.70	0.61		
2009	45.3	31.8	0	13.5	0.28	0.36	0.72	0.64		
2010	38.1	23.1	0.1	14.9	0.30	0.34	0.70	0.66		
2011	24.9	8.6	0.1	16.2	0.28	0.29	0.72	0.71		
2012	24.6	5.3	1.7	17.6	0.28	0.27	0.72	0.73		
2013	25.2	2.1	4.2	18.9	0.28	0.26	0.71	0.74		
2014	30.7	0.9*	11.4	20.2	0.29	0.25	0.71	0.75		
2015	37.4	3.4*	19.2	21.6	0.29	0.23	0.71	0.77		
2016	26.7	8.1*	11.8	23	0.29	0.22	0.71	0.78		
2017	27.8	11.6*	15.1	24.3	0.29	0.21	0.71	0.79		
2018	27.8	15*	17.2	25.6	0.29	0.20	0.71	0.80		
2019	31.7	13.8*	17.7	27.8	0.28	0.19	0.72	0.81		
2020	35	13.5*	18.6	29.9	0.27	0.17	0.73	0.83		
2021	38.3	13.2*	19.6	31.9	0.26	0.16	0.74	0.84		
2022	41.6	12.9*	20.5	34	0.24	0.15	0.76	0.85		
2023	44.8	12.7*	21.5	36	0.23	0.14	0.77	0.86		
متوسط 2023-2019		13.22	19.58	31.92	0.256	0.16	0.744	0.838		

المصدر - حسب من قبل الباحثة نسبة المساهمة من إجمالي اللحوم (%).

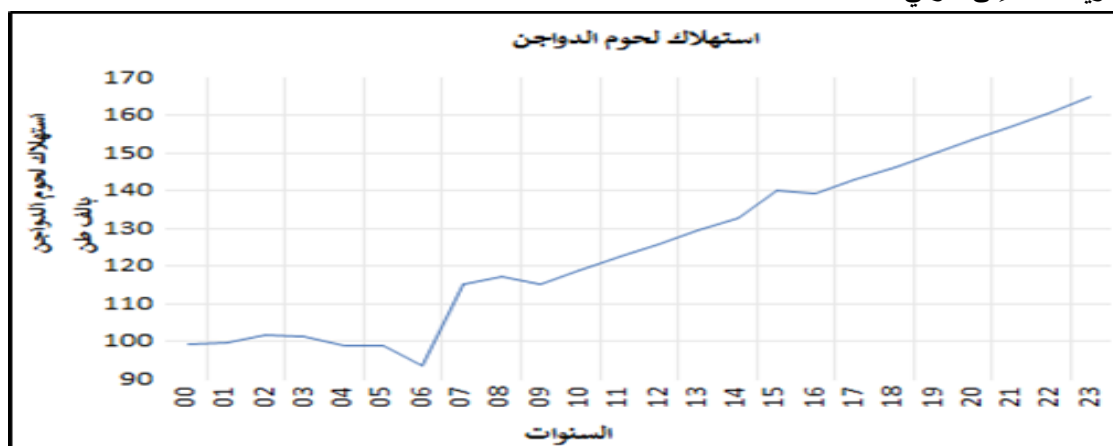
إنتاج واستهلاك لحوم الدواجن:

بدراسة تطور إنتاج واستهلاك لحوم الدواجن في ليبيا خلال الفترة (2000-2023) حيث يتبين من خلال الجدول (2) أن إجمالي الإنتاج المحلي من لحوم الدواجن يتراوح ما بين حوالي 93.5 ألف طن عام 2006م كحد أدنى وحوالي 143.3 ألف طن عام 2023م كحد أقصى، ويبلغ متوسط الإنتاج من لحوم الدواجن في ليبيا حوالي 137.7 ألف طن تقريبا خلال الفترة (2019-2023)، وبدراسة القيم الاتجاهية لتطور الإنتاج الكلي من لحوم الدواجن في ليبيا خلال الفترة موضع الدراسة ومن خلال الشكل (3) يتضح أن إنتاج لحوم الدواجن قد أخذ اتجاها متزايدا خلال فترة الدراسة وبمعدل نمو سنوي يبلغ 1.56%.



شكل (3) يبين إنتاج لحوم الدواجن للسنوات من 2000-2023م.

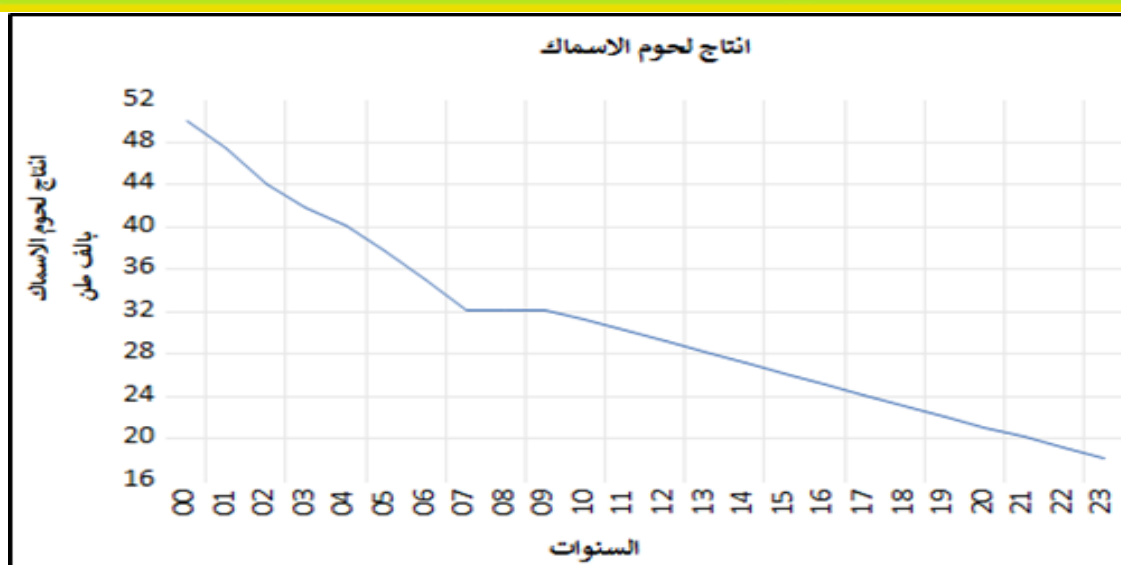
ومن جانب تطور الاستهلاك الإجمالي من لحوم الدواجن في ليبيا كما يتبين من الجدول (2) أنه يتراوح ما بين 93.5 ألف طن عام 2006 كحد أدنى وحوالي 164.8 ألف طن عام 2023م كحد أقصى وبمتوسط يبلغ حوالي 157.28 ألف طن خلال الفترة (2019-2023)، وبدراسة القيم الاتجاهية لتطور الاستهلاك الكلي من لحوم الدواجن خلال فترة الدراسة ومن خلال الشكل (4) يتضح أن الاستهلاك من لحوم الدواجن قد أخذ اتجاهاً متزايداً وبمعدل نمو سنوي يصل إلى حوالي 2.11%.



شكل (4) يبين استهلاك لحوم الدواجن للسنوات من 2000-2023م.

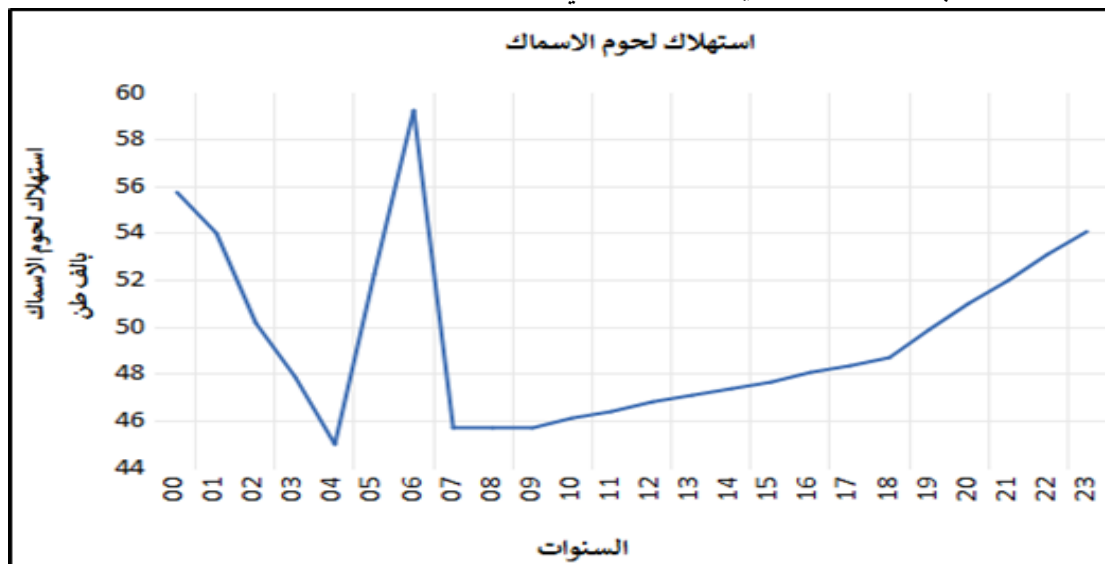
إنتاج واستهلاك لحوم الأسماك:

وبدراسة تطور إنتاج واستهلاك لحوم الأسماك في ليبيا خلال الفترة (2000-2023) حيث يتبين من خلال الجدول (2) أن إجمالي الإنتاج المحلي من لحوم الأسماك قد تراوح ما بين حوالي 18.1 ألف طن في عام 2023م كحد أدنى وحوالي 50.1 ألف طن عام 2000م كحد أقصى ويبلغ متوسط الإنتاج من لحوم الأسماك في ليبيا حوالي 20.1 ألف طن خلال الفترة (2019-2023)، وبدراسة القيم الاتجاهية لتطور الإنتاج الكلي من لحوم الأسماك في ليبيا خلال فترة الدراسة، ومن الشكل (5) يتضح أن إنتاج لحوم الأسماك قد أخذ اتجاهاً متناقصاً وبمعدل انخفاض سنوي يبلغ حوالي 4.24%.



شكل (5) يبين إنتاج لحوم الأسماك للسنوات من 2000-2023م.

ومن جانب تطور الاستهلاك الإجمالي من لحوم الأسماك في ليبيا كما يتبين من الجدول (2) أنه يتراوح ما بين حوالي 45 ألف طن عام 2004م كحد أدنى وحوالي 55.8 ألف طن عام 2000م كحد أقصى وبمتوسط يبلغ حوالي 52.02 ألف طن خلال الفترة (2019م-2023م)، وبدراسة القيم الاتجاهية لتطور الاستهلاك الكلي من لحوم الأسماك خلال فترة الدراسة ومن الشكل (6) يتضح من النتائج أن إجمالي الاستهلاك من لحوم الأسماك قد أخذ اتجاهاً متناقصاً وبمعدل انخفاض سنوي يصل إلى حوالي 0.129- %.



شكل (6) يبين استهلاك لحوم الأسماك للسنوات من 2000-2023م.

الفجوة الغذائية للحوم خلال فترة الدراسة:

من خلال دراسة الإنتاج والاستهلاك من اللحوم بمختلف أنواعها خلال فترة الدراسة تبين أن هناك فجوة غذائية في أغلب أنواعها ويمكن توضيح حجم الفجوة الغذائية خلال فترة الدراسة كالتالي:

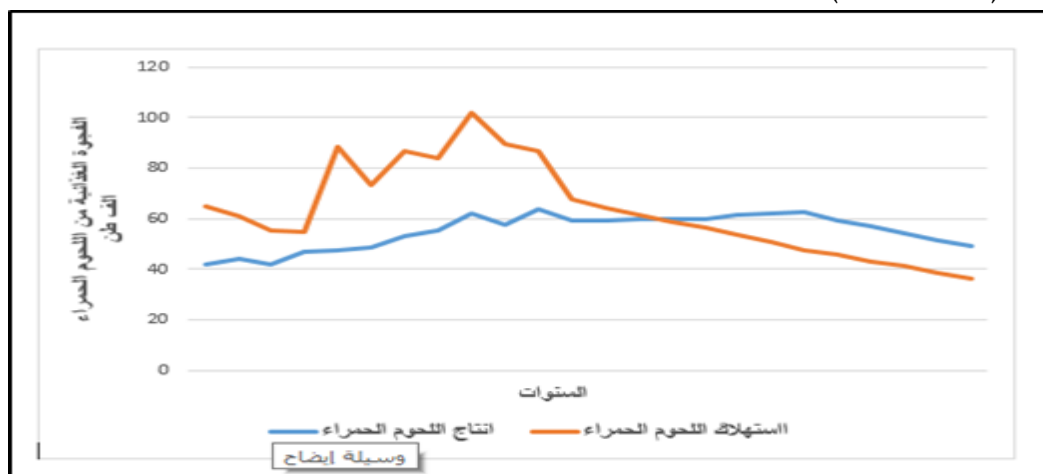
الفجوة الغذائية من اللحوم الحمراء :

من خلال نتائج دراسة تطور كل من الإنتاج والاستهلاك من اللحوم الحمراء في ليبيا، الجدول (3) والشكل (7) يبين أن هناك فجوة غذائية تعكس عجز في سنوات الدراسة من (2000-2013) بينما لا يوجد عجز في سنوات الدراسة (2014-2023)، وبلغ أقصى عجز حوالي 41 ألف طن في عام 2004.

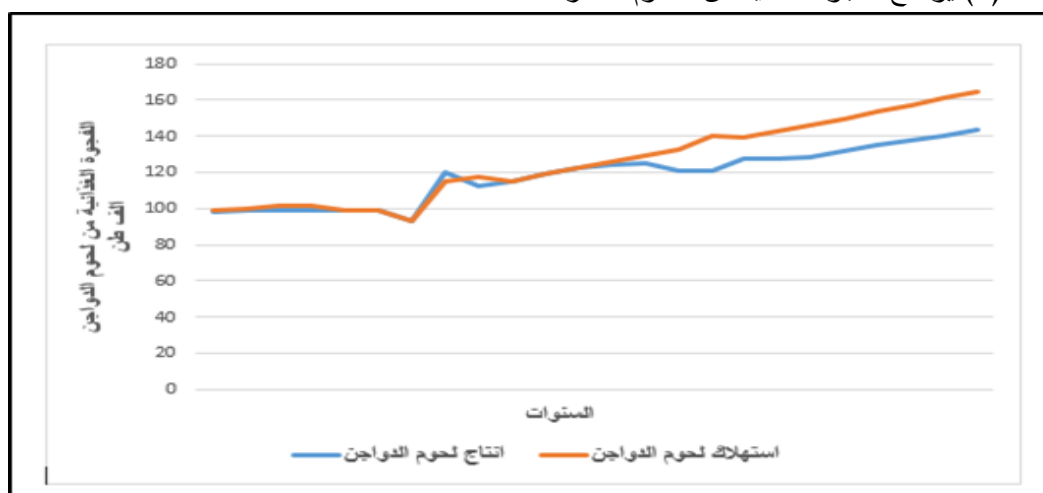
وأقصى فائض بلغ حوالي 15 ألف طن عام 2018 ، وبلغ متوسط حجم الفجوة الغذائية من اللحوم الحمراء في ليبيا 13,22 ألف طن تقريبا خلال الفترة (2019-2023).

الفجوة الغذائية من لحوم الدواجن :

توضح نتائج دراسة تطور كل من الإنتاج والاستهلاك من لحوم الدواجن في ليبيا من خلال الجدول (3) والشكل (8)، أن هناك اكتفاء ذاتي في بعض سنوات الدراسة (2004، 2005، 2006، 2009)، وهناك عجز في باقي السنوات الأخرى ماعدا سنة 2007، حيث بلغ أقصى عجز 21.5 ألف طن عام 2023م وأقصى فائض بلغ حوالي 5 ألف طن عام 2007، وبلغ متوسط حجم الفجوة الغذائية من لحوم الدواجن في ليبيا حوالي 19.58 ألف طن تقريبا خلال الفترة (2019-2023).



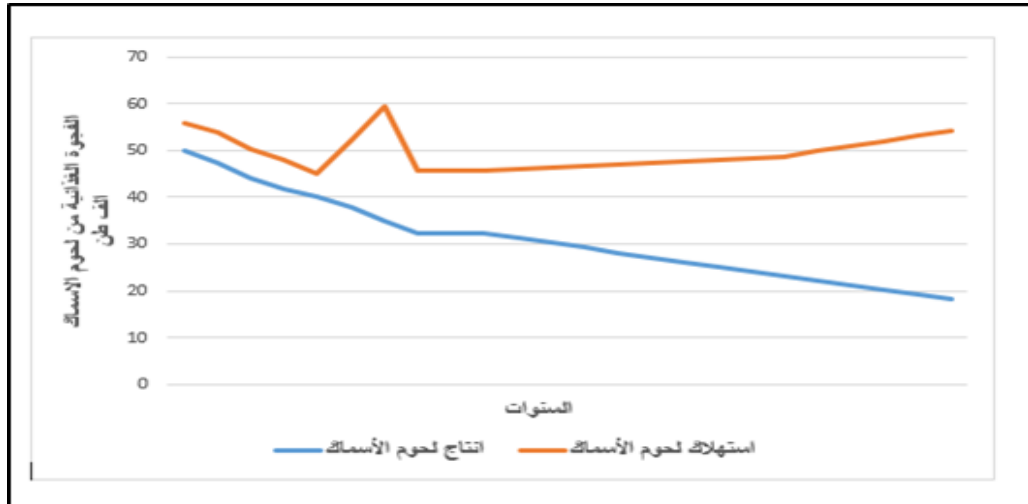
شكل (7) يوضح الفجوة الغذائية من اللحوم الحمراء.



شكل (8) يوضح الفجوة الغذائية من لحوم الدواجن.

الفجوة الغذائية من لحوم الأسماك:

ومن نتائج دراسة تطور كل من الإنتاج والاستهلاك من لحوم الأسماك في ليبيا، الجدول (3) والشكل (9)، يتبين أن هناك عجز في كل سنوات الدراسة، وقد بلغ أقصى عجز حوالي 36 ألف طن عام 2023، ويبلغ متوسط حجم الفجوة الغذائية من لحوم الأسماك في ليبيا حوالي 31.92 ألف طن خلال الفترة (2019-2023).



شكل (9) يوضح الفجوة الغذائية من لحوم الأسماك.

توقعات الإنتاج والاستهلاك وحجم الفجوة الغذائية من اللحوم.

تم الاعتماد على عدد من البرامج الإحصائية الخاصة بالتوقعات المستقبلية والتي يتم فيها استخدام مجموعة من النماذج الخاصة بالتنبؤ وذلك خلال الفترة (2030-2024) كما تم توضيحها في الأسلوب التحليلي، وقد تم اختيار برنامج إكسيل في التنبؤ.

وكانت التوقعات لمتغيرات الدراسة بالاعتماد على برنامج إكسيل كالتالي:

اللحوم الحمراء: من خلال نتائج التنبؤ للسنوات (2030-2024) الموضحة بالجدول (4) يتضح أن توقعات الإنتاج من اللحوم الحمراء متزايدة، وتوقعات الاستهلاك من اللحوم الحمراء متناقصة حيث من المتوقع أن يبلغ حجم الفجوة الغذائية من اللحوم الحمراء خلال سنوات التوقع (2030-2024) حوالي 18.39، 20.14، 22.25، 24.36، 26.46، 28.57، 30.67 (كل الأرقام بالسالب).

لحوم الدواجن: من خلال نتائج التنبؤ للسنوات (2030-2024) الموضحة بالجدول (4) يتضح أن توقعات الإنتاج والاستهلاك من لحوم الدواجن متزايدة مع توقع تزايد حجم الفجوة الغذائية. من المتوقع أن يبلغ حجم الفجوة الغذائية من لحوم الدواجن خلال سنوات التوقع (2030-2024) حوالي 21.12، 22.4، 23.48، 24.57، 25.65، 26.73، 27.82 ألف طن على الترتيب.

لحوم الأسماك: من خلال نتائج التنبؤ للسنوات (2030-2024) الموضحة بالجدول (4) يتضح أن توقعات الإنتاج من لحوم الأسماك متناقصة، وتوقعات الاستهلاك من لحوم الأسماك متزايدة، حيث من المتوقع أن يبلغ حجم الفجوة الغذائية من لحوم الأسماك خلال سنوات التوقع (2030-2024) حوالي 34.23، 36.09، 37.35، 38.63، 39.91، 41.17، 42.4.

مستقبل إنتاج واستهلاك اللحوم في ليبيا خلال الفترة (2000-2023) (41-53)

جدول (4) يبين نتائج التنبؤ. الكمية = ألف طن

السنة	الإنتاج	الاستهلاك	حجم الفجوة الغذائية
اللحوم الحمراء			
2024	60.82	42.43	18.39*
2025	59.62	39.48	20.14*
2026	60.01	37.76	22.25*
2027	60.39	36.03	24.36*
2028	60.77	34.31	26.46*
2029	61.16	32.59	28.57*
2030	61.54	30.87	30.67*
لحوم الدواجن			
2024	143.78	164.90	21.12
2025	146.19	168.59	22.4
2026	148.25	171.73	23.48
2027	150.31	174.88	24.57
2028	152.38	178.03	25.65
2029	154.44	181.17	26.73
2030	156.50	184.32	27.82
لحوم الأسماك			
2024	15.19	49.42	34.23
2025	14.25	50.34	36.09
2026	13.03	50.38	37.35
2027	11.80	50.43	38.63
2028	10.57	50.48	39.91
2029	9.35	50.52	41.17
2030	8.12	50.57	42.45

المصدر: حسب من قبل الباحثة باستخدام برنامج إكسل.

الاستنتاج:

- بناء على النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة يمكن استنتاج النقاط التالية:
1. من خلال متابعة التطور الزمني لإنتاج واستهلاك اللحوم بمختلف أنواعها في ليبيا خلال فترة الدراسة اتضح أن إنتاج اللحوم الحمراء، وإنتاج لحوم الدواجن واستهلاك لحوم الدواجن كانت متزايدة، بينما استهلاك اللحوم الحمراء وإنتاج واستهلاك لحوم الأسماك كانت متناقصة.
 2. انخفاض الأهمية النسبية للحوم الحمراء خلال فترة الدراسة من 29% إلى 14% من إجمالي الاستهلاك، في مقابل تزايد الأهمية النسبية للحوم البيضاء خلال فترة الدراسة من حوالي 71% إلى حوالي 86% من إجمالي الاستهلاك والسبب في ذلك يرجع إلى ارتفاع أسعار اللحوم الحمراء وانخفاض أسعار اللحوم البيضاء بالنسبة لدخل المستهلك.
 3. هناك تزايد مستمر في حجم الفجوة الغذائية لكل أنواع اللحوم خلال فترة الدراسة فيما عدا السنوات من 2014 إلى 2023 بالنسبة للحوم الحمراء وسنة 2007 بالنسبة للحوم الدواجن.
 4. توضح نتائج التوقعات المستقبلية للإنتاج والاستهلاك وحجم الفجوة الغذائية خلال الفترة (2024-2030)، أن هناك توقع باستمرار وجود الفجوة في لحوم الدواجن بشكل متزايد من 22.4 إلى 28.02 ألف طن، ومن 36.09 إلى 42.45 ألف طن بالنسبة للحوم الأسماك.

التوصيات:

- 1- زيادة إنتاج لحوم الدواجن باعتبارها من أهم البدائل للحوم الحمراء في ليبيا وذلك من خلال زيادة عدد حظائر الدواجن في جميع مناطق ليبيا ومكافحة الأمراض.
- 2- زيادة الصيد البحري في ليبيا لأن هناك ثروة بحرية ضخمة غير مستغلة الاستغلال الأمثل
- 3- زيادة الطاقة الإنتاجية من اللحوم الحمراء من خلال توفير كميات مناسبة من الأعلاف وكذلك تحسين الصفات الوراثية للسلالات المحلية من الماشية وتشجيع القطاع الخاص للتوسع في الاستثمار في تربية وتسمين الحيوانات المزرعية

المراجع:

- المنظمة العالمية للأغذية والزراعة (الفاو) (سنوات مختلفة).
- الرماح، منصور ميلاد منصور. (2022). دراسة اقتصادية للطلب على اللحوم الحمراء في ليبيا باستخدام نموذج الطلب الأمثل المعكوس، رسالة ماجستير، جامعة طرابلس.
- الورفلي، رجب إمام منصور. (2013). مستقبل إنتاج واستهلاك اللحوم في ليبيا، المجلة الليبية للعلوم الزراعية، المجلد (18): العددان (1,2).
- الورفلي، رجب إمام منصور. (2015). تقدير قياس للطلب على اللحوم في ليبيا باستخدام نموذج الطلب الأمثل (AIDS). المجلة الليبية للعلوم الزراعية، المجلد (20): العددان (1,2): 64-75.
- بن نعمة، مها المصري والورفلي، رجب منصور. (2024). حجم الفجوة الغذائية من إجمالي اللحوم وتوقعاتها المستقبلية، مشروع تخرج استكمال لمتطلبات الحصول على درجة البكالوريوس في العلوم الزراعية، ربيع 2023-2024.

The future of meat production and consumption in Libya during the period (2000-2023)

Abstract

The production sector in Libya contributes about 44.3% of the total agricultural output, and the importance of this sector is not limited to providing food to the, but rather goes beyond that to the importance of its direct connection to human health as it is an source of animal protein, and meat is considered one of the most consumed foodstuffs. In Libyan society. Total meat includes the red meat group, which includes beef, sheep, goat meat, and camel meat, and the white meat group, which includes poultry meat and fish meat. We relied on data from the World Food and Agriculture Organization (FAO) during the period (2000-2023) for red meat, poultry meat, and fish meat. The results of the study show that there is an increase in the production and consumption of poultry meat and the production of red meat, while there is a decrease in the consumption of red meat and production. And fish meat consumption, there is a continuous increase in the size of the nutritional gap for all types of meat during the study period, except for the years from 2014 to 2023 for red meat and 2007 for poultry meat during the study. The study reached a set of recommendations to increase the production of poultry meat as one of the most important alternatives to red meat in Libya by increasing the number of poultry pens in all regions of Libya and combating diseases, increasing marine fishing in Libya because there is a huge marine wealth in optimal exploitation, increasing the production capacity of red meat by providing appropriate quantities of feed as well as improving the genetic characteristics of local breeds of livestock and encouraging the private sector to expand investment in raising and fattening farm animals.

Keywords: *Meat productio, Libya ,Meat consumption , Nutrition gap , Prediction.*

تأثير فطر *Trichoderma spp* في مكافحة فطر *Phialophora cyclaminis* المسبب

لمرض الذبول لأشجار الزيتون

حميدة سالم الغويل¹، هناء عامر السوكني²، عمر عمران البي³

^{1,2,3} قسم وقاية النبات، مركز البحوث الزراعية والحيوانية/ فرع الزراعات المستدامة، طرابلس، ليبيا

HamidaSGhawel@gmail.com

المستخلص:

أجريت تجارب في مختبرات سيدي المصري بمركز البحوث الزراعية فرع الزراعات المستدامة لتقييم فعالية أنواع من فطر *Trichoderma spp* في مكافحة فطر *Phialophora clycaminis* المسبب لمرض الذبول لأشجار الزيتون باستخدام التضاد المباشر وغير المباشر، وصممت التجارب باستخدام التصميم العشوائي الكامل. أظهرت النتائج في التضاد للفطر الممرض وجود فروق معنوية لجميع متوسطات نمو الفطر الممرض المعامل بالفطر المضاد مقارنة بمتوسط نمو الفطر الممرض عند الشاهد في تجارب المركبات غير المتطايرة والمزرعة المزدوجة ماعدا مع فطر *T.viride* HG في حين لا توجد فروق معنوية في تجارب المركبات المتطايرة. وكانت أكثر فعالية فطر *T.viride* في تجارب المزرعة المزدوجة، المركبات المتطايرة وغير المتطايرة بلغت نسبة تثبيط الفطر الممرض *Phialophora cyclaminis* إلى 47.98%، 54.30%، 100% على التوالي وتليها فطر *T. longibraciatum* حيث بلغت 45.8% في المزرعة المزدوجة، وكانت في فطري *T. longibraciatum* و *T.viride* HG نسبة التثبيط 40.2% في تجارب المركبات المتطايرة، و83.3%، 76.1% على التوالي في فطري *T.viride* HG و *T.longibraciatum* في تجارب المركبات غير المتطايرة. بينت الدراسة المجهرية لعزلات فطر *Trichoderma spp* المضاد وجود آليات التطفل المباشر وتحلل والتفاف على الفطر الممرض.

الكلمات المفتاحية: مكافحة الحيوية، فطر *Phialophora sp*، فطر *Trichoderma spp*.

المقدمة:

تعتبر الفطريات الكامنة في التربة وفي البذور إحدى المشاكل التي تواجه الزراعة في شتى أنحاء العالم وهذه المشاكل ينتج عنها خسائر مادية. غالباً ما تكون الفطريات المسببة لأمراض النبات كالذبول، تعفن الجذور، عفن التاج، سقوط البادرات المفاجئ، اللفحات وتحلل الثمار على مدى عائلي واسع من المحاصيل الاقتصادية الهامة وتبقى لفترات طويلة في التربة عن طريق تركيبات مقاومة يكونها الفطر (الحجاجة، 2008؛ Ami et al., 2010). سجلت العديد من مسببات الذبول والموت السريع وتبقع الأوراق متزامنة مع أمراض الذبول الفريسييلي خاصة على أشجار الزيتون في العديد من مناطق حوض البحر الأبيض المتوسط ومن أهمها ما يسببه أنواع فطر *Phialophora spp* لما يسببه من انخفاض في الإنتاجية وعدم صلاحية الثمار للإستهلاك (البي، 2008) يكافح عن طريق تعقيم التربة باستخدام غاز بروميد الميثيل methyl bromide والمبيدات الزراعية الذي أدى إلى اختلال في التوازن البيئي وظهور سلالات مقاومة من الكائن الممرض، وتدني في خصوبة التربة وخطورتها على صحة الإنسان والحيوان (Muringi et al., 2014؛ درباله، 2014) لذا اتجه اهتمام الباحثين إلى مكافحة الحيوية Biocntrol باستخدام الكائنات الدقيقة التي تعمل على تثبيط الممرضات لقدرتها على البقاء لفترات طويلة وتكرر نشاطها على مسببات المرضية في البيئة (أبوعرقوب، 2002؛ درباله، 2014)، ويعتبر فطر *Trichoderma*

من أهم العوامل المكافحة الحيوية التي عرفت في بداية الثلاثينات وثبتت فعاليتها في مكافحة الأمراض النباتية استنسخ منه العديد من الجينات (Howell, 2003; Gveroska & Ziberoski, 2011؛ الحجاجي، 2008) ومعرفة ميكانيكية تثبيط لهذا الفطر من أهمها التطفل الفطري والتنافس على الوسط الذي تعيش فيه الكائنات والسيطرة على المغذيات. ينتج فطر *Trichoderma* العديد من المواد المضادة منها gliovirin، gliotoxin، virdin و trichoviridin (Asad et al., 2014) ويهاجم الكائنات الممرضة بطريقة غير مباشرة حيث يعمل على تفكيك السيليوز المتاح كغذاء له من بقايا المحصول الذي يحفز إنتاج إنزيم chitinase الذي يحطم الكايتين المركب البنائي لجدران خلايا الفطر الممرض (Lester, 2010) ويلتف ميسليوم *Trichoderma spp.* حول هيفات الفطر الممرض يخترق الفطر عن طريق افراز إنزيمات من السيتوبلازم الخارجي glucanase 1-3 B و chitinase على جدار الخلايا لتكون تراكيب تشبه أعضاء الالتصاق على شكل ماسكات، كما في فطر *T. hamatum* ضد فطر *R. solani* و فطر *T. harzianum* ضد فطريات *Sclerotium rolfsii*، *phaeospora* و *Stephanoma* و *Fusarium spp.* (Elad et al., 1982). يوجد أكثر من 100 مركب أبيض مختلف ينتجها أنواع من فطر *Trichoderma* معروفة بنشاطها المضاد للممرضات المختلفة وتشمل مركبات peptaibols التي تعمل على تحلل جدران الخلايا، إضافة إلى قدرتها على التطفل الفطري التي تعتبر عنصراً أساسياً في محيط الجذور وتعمل على تحفيز نمو النبات. كما تم عزلها محلياً من السلالتين (7955 - 7956) لفطر *T. longibrachiatum* و *T. harzianum* محلياً (Druzhinina et al., 2007; Howell, 2003; Duzan et al., 2011). حضي الفطر *Trichoderma spp* بالعديد من الدراسات التي نتج عنها تطوير وتصنيع الفطر على شكل مبيدات حيوية تجارية، استخدمت لمكافحة العديد من الفطريات الممرضة أهمها *R. solani*، *P. ultimum* و *Botrytis* (Djonovic et al., 2006). تم اختبار التضاد الحيوي في المعمل لتأثيرات *T. harzianum*، *T. atroviride*، *T. viride*، على بعض المسببات الممرضة مثل *Phytophthora cinnanerium*، *Botrytis cinerea* و *R. solani*، حيث أوضحت النتائج أن *Trichoderma spp.* كانت منافسات قوية قادرة على تثبيط الفطريات الممرضة ومنع نموها خلال فترة 72 ساعة من بداية التجارب (Olabiyi et al., 2014).

اختبرت عشرة عزلات من *T. harzianum* بطريقة المزرعة المزدوجة ضد فطريات *R. solani*، *F. Alternaria alternat*، *oxysporum* المسببة لأمراض الذبول وعفن الجذور على نبات الفلفل، أظهرت العزلة *T. harzianum* (Th1) أعلى تثبيط 87.04% على نمو فطر *R. solani* (Subash et al., 2013). تباينت كفاءة عزلات فطر *Trichoderma spp* في منع بعض الفطريات الممرضة المنقولة بالتربة وبلغ متوسط كفاءة هذه العزلات تجاه الفطريات الممرضة *Verticillium dahlia*، *Fusarium oxysporum*، *Rosellinia necatrix*، *Rhizoctonia solani*، 79.7، 76.9، 76.1، 70%، (الشعبي والمطروود، 2001) كذلك أثبت تأثير فطر *T. harzianum* على عزلات من فطر *Verticillium dahliae* نسبة تثبيط 70% عن طريق المركبات المتطايرة والمزرعة المزدوجة بين 65-75% (ديب، 2016) كذلك أثبتت دراسات أخرى في تثبيط فطر *Verticillium spp* باستخدام فطر *Trihoderma spp* (Benouzza et al., 2020; Khiarddine et al., 2009; Carron et al., 2016) فقد تم عزل العديد من سلالات فطر *Trichoderma spp* محلياً واستخدمت في

مكافحة فطريات ساكنات التربة وأعطت نتائج واعدة بأليات عملها المختلفة (Alarabi, 2012)؛ الغويل وآخرون، 2021؛ شليبيك، 2014؛ عبد الهادي، 2009).

وقد عزل فطري *Phialophora cyclaminis* و *Verticillium* من التربة المحيطة بأشجار الزيتون في منطقتي الخمس وترهونة المسببي لمرض الذبول وأثبتت امراضيته على أشجار الزيتون عن طريق (البي، 2008) وأجريت دراسة أخرى على نفس الفطري وقدرتهما الإراضية على العائلة الباذنجانية في الصوبة ومكافحتهما حيويًا باستخدام فطر *T. longibrachiatum* (العربي وآخرون، 2017) وهدفت هذه الدراسة لأهمية أشجار الزيتون ولإصابته بمرض الذبول في ليبيا، ومكافحته حيويًا باختبار أنواع من فطر *Trichoderma spp.* على نمو فطر *Phialophora cyclaminis* التضاد المباشر باستخدام وغير المباشر في المعمل.

مواد وطرائق البحث:

أجريت هذه التجارب في مختبرات محطة سيدي المصري بالمركز البحوث الزراعية بالمنطقة الغربية / زراعات المستدامة بقسم وقاية النبات لدراسة تأثير ثلاثة عزلات من فطر *Trichoderma spp* عزلتين (*T. viride*، *T. longibrachiatum*) تم الحصول عليها من الدكتور خديجة العربي والدكتورة نجاة الغرياني بقسم وقاية النبات كلية الزراعة جامعة طرابلس وعزلة أخرى *T. viride* HG عزلت من حقول البطاطس في مكافحة فطر *Phialophora cyclaminis* باستخدام التضاد وألياته.

1- التضاد الفطري المباشر Mycoparasitism:

أ- اختبار المزارع المزدوجة لعزلات فطر *Trichoderma spp.* مع عزلات فطر *Phialophora cyclaminis*:

لاختبار القدرة التضادية لثلاث عزلات المحلية على نمو فطر *Ph. cyclaminis* على بيئة ديستروز آجار البطاطس الصلبة PDA وضع قرص 4 ملم من نمو الفطر المضاد في إحدى حواف طبق بتري قطره 8.5 سم وقرص من نمو الفطر الممرض *ph. Cyclaminis* في الجهة المقابلة للطبق في نفس الوقت شكل (1)، وضع في أطباق أخرى قرص من الفطر الممرض فقط كشاهد. استخدمت 3 مكررات لكل معاملة، حضنت الأطباق عند درجة حرارة 25±2°م في الظلام. وسجلت نموات الفطر الممرض مدة 3 - 5 أيام حتى يكتمل نمو الفطر في أطباق الشاهد وفق المعادلة التالية. (Asad et al., 2014؛ ديب، 2016).

$$\text{نسبة التثبيط} = \frac{\text{نمو متوسط قطر المستعمرة في الشاهد} - \text{نمو متوسط قطر المستعمرة المعاملة}}{100 \times \text{نمو قطر متوسط المستعمرة في الشاهد}}$$

ب- دراسة التداخل على الشريحة:

تمت باستخدام شريحة معقمة ونظيفة شكل (2) وضعت بالملقط في طبق بتري يحتوي على بيئة غذائية PDA بحيث تغطي الشريحة بطبقة خفيفة من البيئة، وضع قرص 4 ملم من فطر *Trichoderma spp.* وقرص 4 مم من فطر الممرض *Ph. cyclaminis* من مزرعة عمرها 7 أيام بعد وصول الميسيليوم إلى منتصف الشريحة تنزع الشريحة بالملقط من الطبق وتفحص تحت المجهر بعدسة X 40 (Ommati & Zaker, 2012).

2. التضاد الفطري غير المباشر:

أ. تأثير المواد الأيضية المتطايرة لعزلات فطر *Trichoderma spp* على نمو عزلات الفطر الممرض *Phialophora cyclaminis*:

في هذه التجربة شكل (3) تم وضع قرص بقطر 4 ملم في مركز الطبق لفطر المكافحة الحيوية *Trichoderma spp*. في أطباق بتري وكذلك للفطر الممرض في أطباق أخرى نقلت من مزارع بعمر 7 أيام على البيئة الغذائية PDA كلاً على حدة، تم نزع غطاء الأطباق في داخل غرفة العزل وقلب الطبق المحتوي على طبق الفطر الممرض على الفطر المكافحة الحيوية، أما في الشاهد فيتم قلب طبق الفطر الممرض على طبق يحتوي على قرص من بيئة PDA ويلف الطبقين بشريط البارافيلم واستخدمت 3 مكررات كل معاملة تسجل النتائج بعد 48، 72 و 96 ساعة وفق المعادلة الآتية (Ommati & Zaker, 2012؛ ديب، 2016):

$$\text{نسبة تثبيط} = \frac{\text{نمو متوسط قطر المستعمرة في الشاهد} - \text{نمو متوسط قطر المستعمرة المعاملة}}{\text{نمو قطر متوسط المستعمرة في الشاهد}} \times 100$$

ب. تأثير المواد الأيضية غير المتطايرة لعزلات فطر *Trichoderma spp* على نمو عزلات فطر *Phialophora cyclaminis*: أجريت هذه التجربة باستخدام ورق السيلوفان بقطر 9 سم معقمة توضع فوق بيئة غذائية PDA في طبق بتري شكل (4) يوضع قرص 4 ملم من عزلات *Trichoderma spp* فوق ورق السيلوفان والشاهد يوضع قرص قطره 4 ملم من PDA على ورق السيلوفان، بعد مرور 24 - 48 ساعة يتم استبدال قرص *Trichoderma spp* بعزلات من فطر *Ph.cyclaminis* وكذلك في الشاهد يتم استبدال القرص PDA بقرص الفطر الممرض *Ph.cyclaminis*، استخدمت 3 مكررات لكل معاملة، وسجلت نتائج النمو بعد 5 أيام وحللت وفقاً للمعادلة السابقة (Ommati & Zaker, 2012).

التحليل الإحصائي: صممت التجارب بالتصميم العشوائي الكامل CRD وحللت البيانات المتحصل عليها باستخدام تحليل التباين باستخدام برنامج spss واستخدام اختبار دانيت Dunnett Test للمقارنة بين المتوسطات عند مستوى المعنوية $P \geq 0.05$.

النتائج والمناقشة:

دراسة التضاد الفطري وآلياته في المختبر:

1.3.4. التضاد الفطري المباشر Mycoparasitism:

1.1.3.4. تأثير المزارع المزدوجة لعزلات فطر *Trichoderma spp* مع فطر *Phialophora cyclaminis*:

أظهرت النتائج تأثير فطر *Trichoderma spp* في تثبيط الكائن الممرض *Ph.cyclaminis*، كما في جدول (1)، بينت النتائج أن عذلة *T.viride* من الفطر المضاد سجلت أعلى نسبة تثبيط 47.98 % للفطر الممرض وتليها فطر *T.longibraciathum* 45.8 % حيث عند مقارنة متوسط نمو الفطر الممرض المعامل بالفطر المضاد بالشاهد وجدت فروق معنوية وسجلت أقل نسبة تثبيط 19.19 % في *T.viride* HG على الفطر الممرض، وجدت فروق معنوية بين متوسطات نمو الفطر الممرض المعامل بالفطر المضاد ماعدا فطر *T.viride* حيث كانت القيمة الإحصائية 0.066 وهي أكبر من مستوى المعنوية (0.05) وتم ملاحظة مناطق تثبيط inhibition zones وهذا يرجح أن عزلات فطر *Trichoderma spp* قد انتجت مواد مضادة ضد هذا الكائن الممرض شكل (1). تتفق

نتائج هذه الدراسة مع نتائج (Amin et al., 2010) في تفوق عزلتي فطر *T. viride* و *T. harzianum* في تثبيط نمو الميسيليوم لفطر *R. solani* كذلك مع نتائج دراسة (Subash, 2013) التي أكدت تثبيط الفطر *R. solani* بواسطة *T. harzianum*. واتفقت مع دراسة (Benouzza et al., 2020) على تثبيط فطر *Verticillium dahlia* المسبب لمرض الذبول على الطماطم باستخدام فطري *T. harzianum* و *T. atroviride* بنسبة عالية وصلت إلى 90.71%، 92.98% على التوالي. كذلك اتفقت مع دراسة (ديب، 2016، Khiareddine et al., 2009 ؛ Alarabi et al., 2012) في تثبيط الفطر، كذلك أوضحت الدراسة المجهرية للتضاد المباشر شكل (3) تطفل والتفاف ميسيليوم عزلات الفطر المضاد *Trichoderma spp.* حول ميسيليوم الفطر الممرض *Ph. cyclaminis* هذه النتائج تتفق مع دراسات كلاً من (Elad et al., 1982; Demirci et al., 2010;) (Abed et al., 2013; Carron, 2016) وأيضاً تتفق مع الدراسة المحلية (Duzan et al., 2007) ؛ الغويل، (2021).

2.3.4 . التضاد غير المباشر:

1.2.3.4 . تأثير المواد الأيضية المتطايرة لعزلات فطر *Trichoderma spp* على نمو فطر *R. Solani*:

بينت نتائج تجارب تأثير المواد الأيضية المتطايرة بأنه لا توجد فروق معنوية بين متوسطات نمو الفطر الممرض المعامل بالفطر المضاد مقارنة بالشاهد حيث كانت مستوى المعنوية (0.166)، وكانت أعلى نسبة تثبيط 54.30% للفطر المضاد *T. viride* ضد نمو فطر *Ph. cyclaminis* وأقل نسبة تثبيط 40.2% لفطري *T. longibraciathum* و *T. viride* HG. إن عزلات الفطر المضاد *Trichoderma spp.* متفاوتة في تأثيرها على الفطر الممرض. تتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة (Asad, 2014) في تثبيط *T. harzianum* على نمو *R. solani* كانت غير عالية. وتتعارض مع دراسة (ديب، 2016) حيث تثبطت فطر *Verticillium dahliae* بنسبة 70% كذلك مع نتائج (Devaki & Seema, 2012) تثبطت *T. viride*، *T. harzianum* نمو ميسيليوم *R. solani* بنسبة عالية أيضاً ويرجع هذا إلى اختلاف سلالات الكائن الممرض والكائن المضاد من منطقة لأخرى، كذلك لتأثير المركبات الأيضية المتطايرة الذي ينتجها الكائن المضاد ضد الكائن الممرض شكل (4).

2.2.3.4 . تأثير المواد الأيضية غير المتطايرة لعزلات فطر *Trichoderma spp* على نمو عزلات *Phialophora cyclaminis*

أوضحت نتائج تجارب المواد الأيضية غير المتطايرة لعزلات *Trichoderma spp* على نمو عزلات الفطر الممرض وجود فروق معنوية بين متوسطات نمو الفطر الممرض (الشاهد) وبين جميع متوسطات نمو الفطر الممرض المعامل بالفطر المضاد وهما (*T. longibraciathum*، *T. viride*، *T. viride* HG) كانت القيم الإحصائية (0.009، 0.002، 0.006) على التوالي وهي أصغر من مستوى المعنوية (0.05) وأعلى نسبة تثبيط 100% سجلت للفطر المضاد *T. viride* على الفطر الممرض أما كانت نسبة تثبيط للعزلتين *T. viride* GH و *T. longibracuthum* 83.3% و 76% على التوالي أوضح جدول (3) لمتوسط النمو الفطري لعزلات الفطر الممرض في هذه الاختبارات أنه لا توجد نمو للفطر الممرض 0.0 mm عند عذلة *T. viride* وأكبر متوسط نمو كان 3.18 mm مقارنة بالشاهد شكل (5). تتفق نتائج هذه الدراسة مع (Asad et al., Cundom et al., 2003;) (2014؛ الغويل) حيث أكدوا على أن عزلات *Trichoderma spp.* تثبط نمو *R. solani* باستخدام اختبارات

Asad et al., Cundom et al., 2003;). تتفق نتائج هذه الدراسة مع (5). mm 3.18 مقارنة بالشاهد شكل (5). (2014; الغويل 2021) حيث أكدوا على أن عزلات *Trichoderma spp*. تثبتت نمو *R. solani* باستخدام اختبارات المواد الأيضية غير المتطايرة، وتعارضت مع نتائج (Ommati & Zaker, 2012; شلييك, 2013) الذين بينوا أن تثبيط عزلات *Trichoderma spp*. غير عالٍ في هذا الاختبار والذي يرجح الاختلاف في سلالات فطر *Trichoderma* وفقاً لمناطق عزلها كذلك اختلاف عزلات الكائن الممرض المستهدف.

جدول (1) تأثير عزلات من فطر *Trichoderma spp* في مكافحة فطر *Phialophora cyclaminis* المسبب لمرض الذبول لأشجار الزيتون بالمزرعة المزدوجة.

فطر المضاد (<i>Trichoderma spp</i>)	متوسط نمو الفطر الممرض (mm) (<i>Phialophora cyclaminis</i>)	نسبة التثبيط
<i>T. longibraciatum</i>	17.5	45.8
<i>T. viride</i>	16.8	47.98
<i>T. viride</i> HG	26.1	19.19
Control	32.3	

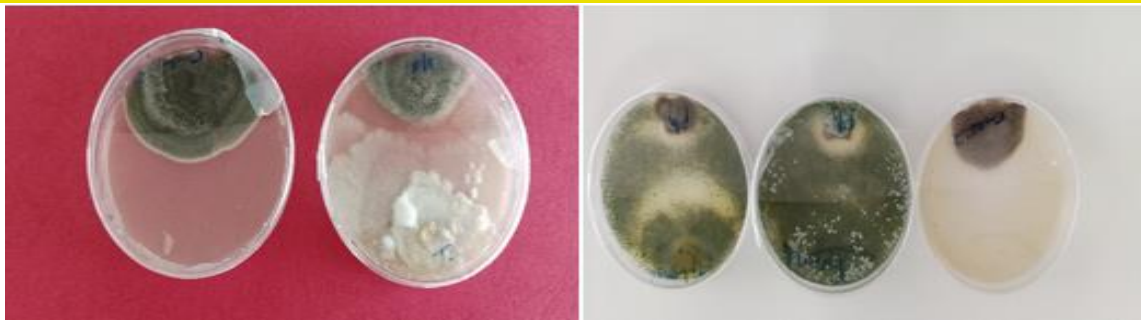
جدول (2) تأثير عزلات من فطر *Trichoderma spp* في مكافحة فطر *Phialophora cyclaminis* المسبب لمرض الذبول لأشجار الزيتون بالمركبات المتطايرة.

فطر المضاد (<i>Trichoderma spp</i>)	متوسط نمو الفطر الممرض (mm) (<i>Phialophora cyclaminis</i>)	نسبة التثبيط
<i>T. longibraciatum</i>	29	%40.2
<i>T. viride</i>	22.1	% 54.30
<i>T. viride</i> HG	29	%40.2
Control	48.5	

جدول (3) تأثير عزلات من فطر *Trichoderma spp* في مكافحة فطر *Phialophora cyclaminis* المسبب لمرض الذبول لأشجار الزيتون بالمركبات غير المتطايرة.

فطر المضاد (<i>Trichoderma spp</i>)	متوسط نمو الفطر الممرض (mm) (<i>Phialophora cyclaminis</i>)	نسبة التثبيط
<i>T. longibraciatum</i>	7.6	%76.1
<i>T. viride</i>	0	%100
<i>T. viride</i> HG	5.3	%83.3
Control	31.8	

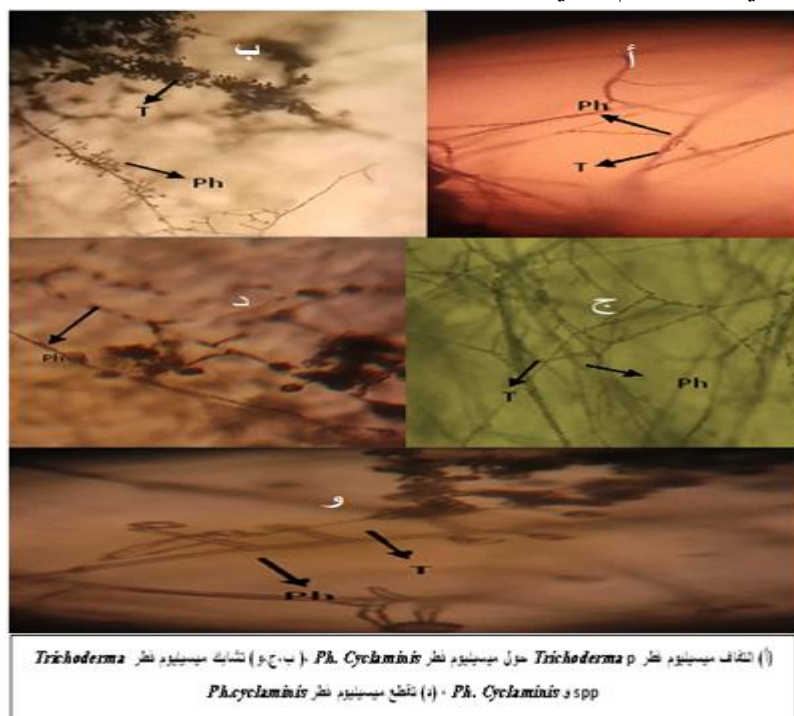
تأثير فطر *Trichoderma spp* في مكافحة فطر *Phialophora cyclaminis* المسبب لمرض الذبول لأشجار الزيتون.....(54-64)



شكل 1. تأثير عزلات من فطر *Trichoderma spp* في مكافحة فطر *Phialophora cyclaminis* المسبب لمرض الذبول لأشجار الزيتون بالمزرعة المزدوجة.



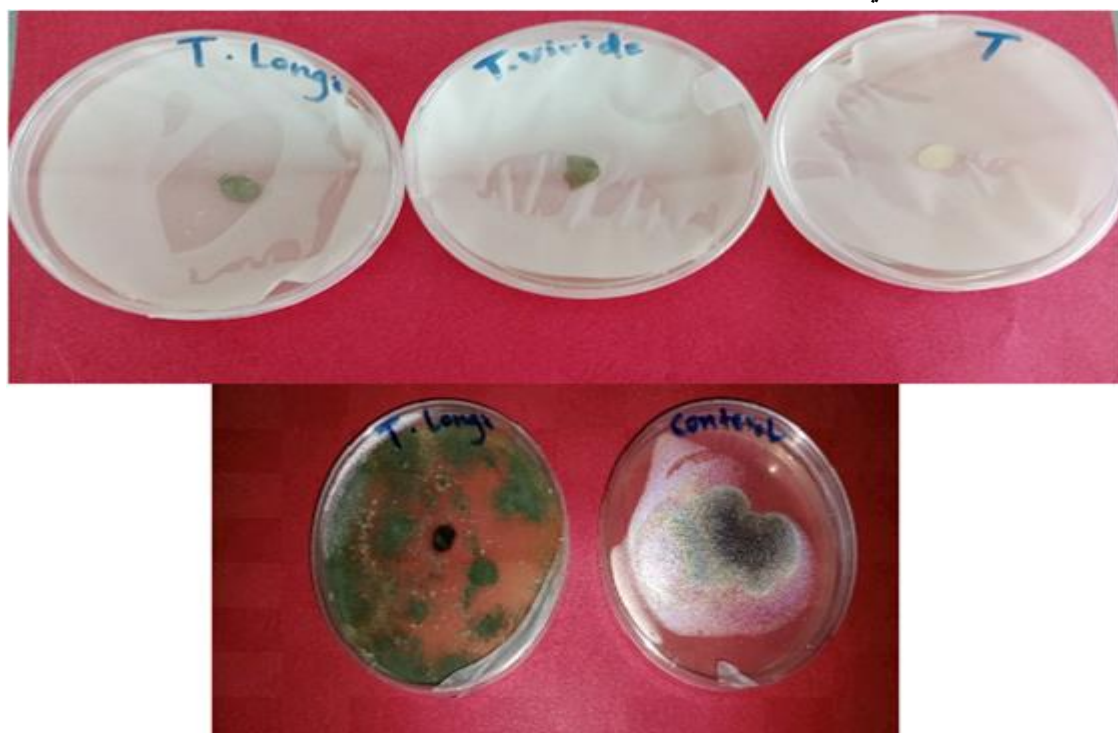
شكل 2. تأثير عزلات من فطر *Trichoderma spp* في مكافحة فطر *Phialophora cyclaminis* المسبب لمرض الذبول لأشجار الزيتون باستخدام الشريحة المزدوجة.



شكل 3. تأثير عزلات من فطر *Trichoderma spp* في مكافحة فطر *Phialophora cyclaminis* المسبب لمرض الذبول لأشجار الزيتون باستخدام الشريحة المزدوجة.



شكل 4. تأثير عزلات من فطر *Trichoderma spp* في مكافحة فطر *Phialophora cyclaminis* المسبب لمرض الذبول لأشجار الزيتون بالمركبات المتطايرة.



شكل 5. تأثير عزلات من فطر *Trichoderma spp* في مكافحة فطر *Phialophora cyclaminis* المسبب لمرض الذبول لأشجار الزيتون بالمركبات غيرالمتطايرة.

الخلاصة والتوصيات:

أوضحت النتائج أن كل عزلات فطر *Trichoderma spp* لها تأثير في تثبيط نمو الفطر الممرض *Phialophora cyclaminis*، قد كانت عذلة *T. viride* أكثر فعالية في تثبيط الفطر الممرض في كل التجارب حيث بلغت 100% في تجربة النواتج الأيضية غير المتطايرة وأقل نسبة تثبيط فطر *T. viride* HG في تجربة المزرعة المزدوجة.

التطفل الفطري في تجربة التضاد بالشريحة بالنقاف ميسليوم *Trichoderma spp* حول ميسيليوم فطر *Phialophora cyclaminis* وتقطع الميسيليوم وتحلل الميسيليوم ويرجع السبب هو إنتاج عزلات *Trichoderma spp* المختبرة لمركبات وإنزيمات لها هذا التأثير، لذلك نوصي بالآتي:

- الاهتمام بالعزل وتطوير انتاج الفطريات واستخدامها في مكافحة الحيوية خاصة فطر *Trichoderma spp* المحلية على مستوى التطبيق الحقلي.
- تقليل من استخدام المبيدات الكيماوية والاعتماد على المكافحة الآمنة.
- تكثيف البرامج الإرشادية بأهمية المكافحة الحيوية وقدرتها على تحسين وخصوبة التربة والمحافظة على التنوع البيولوجي وحماية البيئة من التلوث.

المراجع:

- أبوعرقوب، محمود موسى. (2002). المضادات الحيوية والمقاومات الثلاثة (مكتسبة - مستحثة - حيوية) ودورها في أمراض النبات. المكتبة الأكاديمية، القاهرة، مصر.
- البي، عمر عمران. (2008). مرض ذبول أشجار الزيتون *Olea europaea* في بعض مناطق غرب ليبيا. رسالة ماجستير، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة طرابلس.
- الحجاجي، فريحة أحمد محمد. (2008). استحداث وعزل طفرات جديدة لفطر *Trichoderma* واستخدامها في المكافحة المتكاملة، رسالة ماجستير، قسم الأحياء، كلية العلوم، جامعة مصراته.
- الشعبي، صلاح ومطروود، لينا. (2001). دراسة مختبرية لتقويم فاعلية عزلات مختلفة من أنواع فطور التريكوثيرما تجاه بعض الفطور الممرضة المنقولة بالتربة. مجلة وقاية النبات العربية، 20:77-83.
- العربي، خديجة فرج؛ الغرياني، نجاه؛ البي، عمر وأبوشاقور، محمد. (2017). القدرة الإراضية لفطري *Verticillium dahlia* و *Phialophora cyclaminis* على بعض محاصيل العائلة الباذنجانية وتأثير عزلة محلية من الفطر المضاد *Trichoderma longibrachiatum* على هذين الفطرين. المجلة الليبية للعلوم الزراعية المجلد 22 العدد (2):61-73.
- الغويل، حميدة سالم؛ العربي، خديجة فرج ودوزان، هيفاء محمد. (2021). تقييم كفاءة تضاد أربعة عزلات من فطر *Trichoderma* مع أربعة عزلات من فطر *Rhizoctonia solani* K المسبب مرض القشرة السوداء في البطاطس معملياً. مجلة جامعة مصراته للعلوم الزراعية، المجلد الثاني، العدد الثاني
- دربالة، علي سليمان حامد. (2014). تحليل متبقيات المبيدات أسسه وتطبيقاته. الدار العربية للنشر والتوزيع، مصر.
- ديب، منذر عيسى. (2016). اختبار حساسية بعض أصناف الزيتون المكاثرة خضرياً لفطر *Verticillium dahlia* ودور الفطر *Trichoderma* في تثبيط الممرض. رسالة ماجستير في الهندسة الزراعية. وقاية النبات. كلية الزراعة، جامعة تشرين، سورية.
- شليبيك، عواطف علي. (2013). المكافحة الحيوية باستخدام عزلات محلية لفطر *Trichoderma spp* ضد فطر *Sclerotinia sclerotiorum*. رسالة ماجستير. قسم علم النبات، كلية العلوم، جامعة 2013 طرابلس، ليبيا.
- عبد الهادي، زينب الصادق. (2009). دراسة تأثير الفطر *Trichoderma harzianum* على بعض الفطريات المحمولة ببذور البازلاء *Pisumsativum* L. رسالة ماجستير، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة طرابلس.
- Aabed, S.H., Elhassan, S.M. & Ali, T.A. (2013). In vitro evaluation of antagonism between *Trichoderma spp.* and *Rhizoctonia solani* causing black scurf disease on potato. Yemeni Journal of Agriculture.Veterinary Sciences, 1(1):64-75.

- Alarabi**, K.F., Elamri, N.A., Elgariani, N.K., Frewan, M.M., Elriani, A. & Edongali, E. (2012). The antagonistic effects of culture filtrate of local isolates of *Trichoderma* spp. against some olive trees fungal pathogen. The Libyan Journal of Plant Protection, 2 (2): 43 – 54.
- Amin**, F., Razdan, V.K., Mohiddin, F.A., Bhat, K.A. & Banday, S. (2010). Potential of *Trichoderma* species as biocontrol agents of soil borne fungal propagules, Journal of Phytopathology, 2 (10):38-41.
- Asad**, S. A., Ali, N., Hameed, A., Khan, S.A., Ahmad, R., Bilal, M., Shahzad, M. & Tabassum, A. (2014). Biocontrol efficacy of different isolates of *Trichoderma* against soil borne pathogen *Rhizoctonia solani*. Polish Journal of Microbiology, 63(1): 95-103.
- Benouzza**, S., Bellahcen, M & Fortas, Z. (2020). Biocontrol of *Verticillium dahlia* by native *Trichoderma* strains isolated from Algeria. Mycopath. 18(2):59-70.
- Carron**, I.C., Casas, J.T., Garcia, C.O., Monte, E., Hermosa, R., & Diaz, R.M.J. (2016). *Trichoderma asperellum* is effective of biocontrol of *Verticillium* wilt in Olive caused by the defoliating Pathotype of *Verticillium dahlia*. Crop Protection, 88: 45-52.
- Cundom**, M.A., Mazza, S.M. & Gutierrez, S.A. (2003). Short communication selection of *Trichoderma* spp. isolates against *Rhizoctonia solani*. Spanish Journal of Agricultural Research, 1(4) 79 – 82.
- Demirci**, E., Dane, E. & Eken, C. (2011). *In vitro* antagonistic activity of fungi isolated from sclerotia on potato tubers against *Rhizoctonia solani*. Turkey Biology, 35:457- 462.
- Djonovici**, S., Pozo, M.J., Dangott, L.J., Howell, C.R. & C.M. Kenerley. (2006). Sm1, a proteinaceous elicitor secreted by the biocontrol fungus *Trichoderma virens* induces plant defense responses and systemic resistance. The American Phytopathological Society, 19(8): 838- 853.
- Druzhinina**, I.S., Seidl- Seiboth, V., Herrera- Estrella, A., Horwitz, B.A.; Kenerley, C.M., Monte, E., Mukherjee, P.K., Zeilinger, S., Grigoriev, I.V. & C.P. Kubicek. (2011). *Trichoderma*: The genomics of opportunistic success. Nature Views Microbiology, 9: 749- 759.
- Duzan**, H.; Abadi, K., Turra, D., Vinale, F., Sghaier, S., Elgamudi, F., Khushoor, M., Al-basher, A. and M. Lorito. (2007). Characterization of Libyan *Trichoderma* strains and *in vitro* interactions with *Rhizoctonia* sp. and *Fusarium* sp. post session II – Biocontrol Interactions. Xiii International Congress of Molecular Plant Microbe Interactions. July 21-27, 2007, Sorrento, Italy.
- Elad**, Y., Barak, R., Chet, I. & Y. Henis. (1982). Ultrastructural studies of the interaction between *Trichoderma* spp. and plant pathogenic fungi. Phytopathology Z., 107:168-175.
- Gveroska**, B. and Ziberoski. J. (2011). The influence of *Trichoderma harzianum* on reducing root rot disease tobacco seedling caused by *Rhizoctonia solani*. International Journal of Pure and Applied Sciences and Technology Pure Applied. 2(2):1-11.
- Howell**, C.R. (2003). Mechanisms employed by *Trichoderma* species in the biological control of plant diseases: The History and Evolution of Current Concepts. The American Phytopathological Society, Plant Disease, 87(1): 4-10.
- Khiareddine**, M.J., Remadi, M.D., Ayad, F. and Elmahjoub, M. (2009). Biological Control of tomato *Verticillium* wilt by using Indigenous *Trichoderma* spp. The African Journal of Plant Science and Biotechnology.
- Lester**, D. (2010). Understanding and using *Trichoderma* fungi. Maximum Yield Australia.

Muriungi, S.J., Mutitu, E.W. & Muthomi, J.W. (2014). Efficacy of cultural method in the control of *R. solani* strains causing tomato damping- off in Kenya. African Journal of Food Agriculture Nutrition and Development (A J F A N D), 14(2): 8776 – 8790.

Olabiyi, T.I., Ruocco, M. & Ianzuise, S. (2014). Pathogenic fungi and bio- control agents: competitive bioassay research In G. Rahman., and U. Aksoy, (Eds). Proceedings of the 4th ISOFAR Scientific Conference. Building Organic Bridges, at the Organic World Congress 2014 . 13 -15 Oct, Istanbul, Turkey, pp 733-736.

Ommati, F. and M. Zaker. (2012). Evaluation of some *Trichoderma* isolates for biological control of potato wilt disease (*Fusarium oxysporum*) under laboratory and greenhouse conditions. Journal Crop Protection, 1(4):279- 286.

Seema, M. & Devaki, N. S. (2012). In vitro evaluation of biological control agents against *Rhizoctonia solani*. Journal of Agricultural Technology. 8(1): 233- 240.

Subash, N., Meenakshisundaram, M. & Sasikumar, C. (2013). In vitro evaluation of different strains of *Trichoderma harzianum* as biocontrol agents of Chilli. International Journal of Biology Pharmacy and Allied Sciences (IJBPAS), 2 (2):495 –500.

Antagonism efficiency of *Trichoderma spp* on *Phialophora cyclaminis* causing Decline of Olive Trees

Hamida S. Ghawel¹, Hana Amer Alsoukini², Omar Omran Elbayi³

^{1,2,3}Department of Plant Protection, Agriculture research center, Sustainable agriculture branch
HamidaSGhawel@gmail.com

Abstract:

The experiments was carried out in Sdi Elmassri experimental station, to evaluate three *Trichoderma spp.* isolates namely: *T. viride*, *T. viride* HG and *T. longibraciatum* to antagonize *Phialophora clycaminis* which causes Decline of Olive Trees. The experiments were conducted using complete randomized design (CRD). Results of mycoparasitism in double culture method shows significant differences in *Ph. clycaminis* growth, comparing to control group, Results showed that the *T. viride* isolate had the highest inhibition rate of 47.98%, followed by *T. longibraciatum* inhibition rate of 45.8%, the isolate *T. viride* HG had the lowest inhibition rate of 19.19%. Results of volatile metabolites showed 54.30% and 40.2% inhibitions for *T. viride* isolate, *T. viride* GH and *T. longibracutium* isolates respectively. Results of non-volatile metabolites showed that the inhibitions rates for isolates *T. viride*, *T. viride* GH and *T. longibracutium* were 100%, 83.3% and 76% respectively. Microscopic studies of antagonism, showed direct mycoparasitism including lysis and coiling of *Ph. clycaminis* by *Trichoderma* hyphae

Keywords: *Biological control, Phialophora cyclaminis, Trichoderma spp.*

دور التنمية المستدامة في الاقتصاد الزراعي الليبي

نجمي إبراهيم الديلاوي¹، فيصل بالعيد البركي²، ابتسام المبروك غيث³

^{2,1} قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الزيتونة، ترهونة، ليبيا

³ قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا

najmedelawi@gmail.com

المستخلص:

تعرف التنمية المستدامة بشكلها العام: بأنها التنمية التي تمكن من إشباع حاجيات الأجيال الحالية وتحقيق رفاهيتهم دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على إشباع حاجياتهم، آخذة بعين الاعتبار تحديات الحفاظ على الأنظمة البيئية ومحدودية الموارد الطبيعية القابلة للتجدد. والتنمية هي الارتقاء بالمجتمع والانتقال به من الوضع الثابت إلى وضع أعلى وأفضل. وهي عملية تطور إلى الأمام وتحسين مستمر شامل أو جزئي. أيضاً التنمية هي عملية اقتصادية واجتماعية وثقافية وسياسية وإدارية وليست انجازات اقتصادية فقط، وهي شيء ضروري ومهم لكل مجتمع إنساني، وذلك لتحقيق أهداف الناس والمجتمع، وعلى رأسها تحقيق مستوى معيشة مناسب أو حياة أفضل. والتنمية عملية شاملة تضرب جذورها في مختلف جوانب الحياة وتنتقل بالمجتمع إلى مرحلة جديدة من التقدم وهي عنصر أساسي للاستقرار والتطور الإنساني والاجتماعي. وتكمن أهمية التنمية الزراعية في الاقتصاد الزراعي في توفير المنتجات الزراعية كمصدر للغذاء والمواد الخام الأولية التي تدخل في الصناعات وكلما زاد عدد السكان زاد الطلب، كما تعد التنمية الزراعية الشاملة مهمة مستمرة طويلة الأمد تتصف بالشمولية والتكاملية والتعددية، وتتطلب في العملية البنائية من الأسفل إلى الأعلى وفق مبدأ الاعتماد على النفس، وهذا يتطلب توفر الإرادة القادرة والراغبة في إحداث تغييرات هيكليّة لبنية المجتمع في ظل التخطيط الشامل، كما تتطلب العدل في التوزيع والبيئة المناسبة وبخاصة ما يتعلق بالإصلاح الزراعي والمؤسسات الريفية، ولقد أولت ليبيا اهتماماً متزايداً بالتقنية الزراعية وأنشأت مراكز البحوث الزراعية ودعمتها بكفاءات على مستوى عالمي وذلك من أجل استخدام التقنية المتقدمة في القطاع الزراعي واخضاعها للظروف البيئية بالدولة.

الكلمات المفتاحية: التنمية المستدامة، القطاع الزراعي، الموارد الزراعية، الإنتاج.

المقدمة:

لقد كان ولا يزال الاهتمام بالقطاع الزراعي سواء من جانب استغلال الموارد الإنتاجية وتسخير المعرفة الفنية والتقنية وزيادة الكفاءة الإنتاجية ودعم هذا القطاع بمجموعة من السياسات والأدوات التنموية أمراً ضرورياً وإيجابياً للوصول إلى الأهداف الاقتصادية التي تسعى كل الدول إلى تحقيقها من نمو اقتصادي واستقرار اقتصادي، وزيادة الكفاءة الاقتصادية وتحقيق العدالة الاجتماعية والوصول بذلك إلى تحقيق جملة من الأهداف أهمها تنويع مصادر الثروة من خلال التنويع الاقتصادي وتحقيق تنمية اقتصادية واجتماعية مستدامة. أصبح هناك اهتمام متزايد فيما يسمى بالتنمية المستدامة والتي تهدف إلى إيجاد توازن بين النظام الاقتصادي بدون استنزاف الموارد الطبيعية، مع مراعاة الأمن البيئي وبما أن هناك بعداً بشرياً للتنمية المستدامة ملازمة للبعد البيئي فقد أصبحت هذه الأجيال مسؤولة عن المحافظة على الموارد الطبيعية من أجل الأجيال القادمة. لذلك يجب الاهتمام بالبيئة أساس التنمية حيث إن هدر واستنزاف الموارد البشرية الطبيعية والتي هي أساس أي نشاط زراعي أو صناعي ستكون له آثار مضرّة بالتنمية

بشكل عام. ومفهوم التنمية المستدامة ظهر نتيجة إهمال التنمية للجوانب البيئية، فكان لابد من إيجاد فلسفة تنموية جديدة تساعد في التغلب على المشكلات، وتمخضت الجهود الدولية عن مفهوم جديد للتنمية عرف باسم التنمية المستدامة وكان هذا المفهوم قد تبلور لأول مرة في تقرير اللجنة العالمية للبيئة والتنمية والذي يحمل عنوان مستقبلنا المشترك ونشر لأول مرة عام 1978م، وتعد ليبيا إحدى دول العالم النامية التي تحاول النهوض بقطاع الزراعة كونه من القطاعات الاقتصادية الأساسية في ليبيا من خلال مشاريع التنمية الزراعية كما يشغل النشاط الاقتصادي الزراعي مكانة اقتصادية بين الأنشطة الاقتصادية المختلفة في الدول المتقدمة والنامية، وبسبب ظروف البيئة الصحراوية القاسية التي تعاني منها غالبية مساحة ليبيا فقد ساهم انتشار التعليم في التوعية بأهمية الزراعة كحرفة تشكل مصدر رزق وحاجة أساسية لتوفير الغذاء، وبما أن التوسع الأفقي في الأراضي الزراعية يشكل أحد أهم أهداف التنمية المستدامة لتحقيق الاكتفاء الذاتي من الطلب على الغذاء والناتج عن زيادة أعداد السكان في البلاد في ظل التناقص المستمر في الرقعة الزراعية بفعل الزحف العمراني العشوائي على حساب الأراضي الصالحة للزراعة، وكذلك الاستهلاك المفرط لموارد المياه والتربة فإنه من الواجب الاهتمام بالبيئة الزراعية ومكوناتها الطبيعية والبشرية إذ تعتبر الموارد الزراعية ذات أهمية لإقامة حضارة بشرية، ويشكل نقص الإنتاج الزراعي عائقاً أمام الاستيطان البشري، وبالنظر إلى مساحة ليبيا الشاسعة والتي من الضروري تبني استراتيجيات فعالة لضمان التنمية الزراعية واستدامة الإنتاج الزراعي.

مشكلة البحث : إن تحقيق التنمية في القطاع الزراعي إلى جانب القطاعات الأخرى يتطلب تهيئة المستلزمات المناسبة لاستغلال الموارد الطبيعية المتاحة في هذا القطاع والمتمثلة في الأراضي الصالحة للزراعة، ومياه الري والأيدي العاملة، وعلى الرغم من توفر الموارد الأرضية المتنوعة لكافة الأنشطة الاقتصادية الزراعية إلا أن هذا المورد لم يتم استغلاله الاستغلال الأمثل في ليبيا لإنتاج المحاصيل الزراعية المختلفة إضافة إلى تدني مستوى الإنتاجية للهكتار الأمر الذي أدى إلى الاعتماد على سد الطلب المتزايد على السلع الزراعية باستيرادها من الخارج، وتحويل الأموال التي كانت يجب أن تخصص لتنمية هذا القطاع لاستيراد تلك السلع.

هدف البحث: يهدف البحث إلى تطبيق المفاهيم الخاصة بالتنمية المستدامة وتطبيقها على القطاع الزراعي وتنميته مع بيان دور الأطراف الفاعلة في التنمية المستدامة والاستفادة من تجارب الشعوب المتقدمة لتحقيق تنمية مستدامة للموارد الطبيعية والبشرية، وتحليل التحديات التي تواجه التنمية المستدامة في الزراعة، ومحاولة وضع خريطة مستقبلية للتنمية الزراعية بالمنطقة للمساهمة في تحقيق تنمية زراعية مستدامة تخدم حاضر ومستقبل منطقة.

أهمية البحث: يوفر النشاط الزراعي الغذاء وفرص العمل ورفع المستوى الاقتصادي للسكان، والوصول إلى حلول ومقترحات من شأنها التغلب على الصعوبات والمعوقات التي تواجه التنمية الزراعية وإحداث التنمية بأبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

الدراسات السابقة:

بين (الجديدي، 1989) أن هناك تشريعات تحد من زراعة بعض المحاصيل نظراً لما تستهلكه بعض المحاصيل من مياه وفيرة دون مردود اقتصادي مجزي مقارنة بالدول المتقدمة والمشباهة لليبيا من حيث المناخ والتربة بسبب التطبيقات الزراعية الضعيفة. ونظراً لعدم ضرورة هذه المحاصيل كمادة غذائية استراتيجية فقد صدرت عدة قرارات ولوائح من مسؤولي قطاع الزراعة يمنع زراعتها في بعض المناطق مثل الحمضيات التي منع التوسع فيها بقرار صدر

بتاريخ 10/04/1976م في المناطق الغربية، كما صدر قرار بإقفال مصانع تعليب الطماطم في المنطقة الساحلية منعا لزراعته كمحصول ممول لهذه المصانع، كذلك أوقف تصدير محصول الفول السوداني مما أدى إلى تقلص المساحة المزروعة بهذا المحصول وقد وضع برنامج لتطوير الزراعة المروية على أساس استغلالها الأمثل بما يتفق مع طبيعة كل منطقة. بينت دراسة (أحمد البخاري 1995) أن ليبيا تعتبر بلد صحراوي يتصف بندرة المياه وشحة الأمطار ومحدودية الأرض الزراعية رغم كبر مساحتها. وقد اتصفت البلاد خلال التاريخ بتعداد سكان يتوافق والموارد الزراعية المتاحة. ولكنها شهدت في العقود الأخيرة تزايد كبير في عدد السكان وتطور مستواهم المعيشي بعد اكتشاف النفط وتقديره وترتب على ذلك تزايد كبير في الطلب على الغذاء تمثل ارتفاع حصة النقود من السلع الغذائية المختلفة خصوصاً الحبوب (القمح) المصدر الرئيسي للكربوهيدرات. ورغم أن الإحصائيات أشارت إلي المستوى التغذوي للفرء في ليبيا يفوق الحد الأدنى الموصي به من قبل المنظمات الدولية وقارب المستوى التغذوي لكثير من الدول المتقدمة ورغم التوسع في الزراعة أفقيا وراسيا خلال العقدين الماضيين أو يزيد إلا ان الاعتماد كان كبير ولا يزال كبير على استيراد الغذاء من الخارج ، حيث أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بالقطاعات الاقتصادية وعلى رأسها قطاع الزراعة وذلك من خلال زيادة الاستثمارات الزراعية وتشجيع المزارعين على الإنتاج والتوجه إلي التخصص في الإنتاج لبعض المحاصيل التي يمكن أن يكون لها سوق خارجي وذلك بهدف زيادة الدخل القومي وبالتالي تقليل العجز في الميزان التجاري. بينت دراسة (بالقاسم 2014) دراسة بعنوان دراسة قياسية لدور العمالة الزراعية في التنمية الزراعية في القطاع الزراعي في ليبيا وأهم أهداف هذه الدراسة التعرف على تأثير المتغيرات الاقتصادية على العمالة الزراعية خلال الفترة (1981 - 2011) حيث اوضحت الدراسة أن أعداد القوى العاملة الزراعية متناقصة بمعدل نمو سنوي متناقص بلغ حوالي (2.8%-) خلال فترة الدراسة وإعداد القوى العاملة الكلية متزايدة بمعدل نمو سنوي متزايد بلغ حوالي (2.9%)، كما أوصت الدراسة على دور العمالة الوطنية وتدريبهم على كيفية توطين التقنية وحسن استخدامها. يتحدد معدل النمو الاقتصادي على مستوى الاقتصاد القومي ككل بمعدل النمو في القطاع الزراعي. ذلك أن النمو الاقتصادي ليس إلا محصلة معدلات النمو في القطاعات الاقتصادية المختلفة . ومما لا شك فيه أن ذلك القطاع الذي يحتل الأهمية النسبية الأكبر في توليد الدخل القومي كله ، وحيث أنه في بداية عملية التنمية يكون القطاع الزراعي هو القطاع ذو الأهمية النسبية الأكبر فإن معدل نمو القطاع الزراعي هو الذي يلعب الدور الرئيسي في تحديد معدل نمو الدخل القومي ، وتتطلب هذه الحقيقية ضرورة ارتفاع الانتاجية الزراعية لرفع معدل نمو الدخل الزراعي ومن ثم معدل نمو الدخل القومي . كما يلعب القطاع الزراعي الدور الرئيسي في تمويل عملية التنمية بصورة عامة والتنمية الصناعية بصورة خاصة ، بمعنى آخر فإن تمويل عملية التصنيع تتوقف على حجم الفائض الزراعي الذي يستطيع ذلك القطاع أن يولده ويجعله متاحاً خارج الزراعة.

دور الدولة في عملية التنمية:

لقد أصبحت مشكلة التنمية الاقتصادية منذ نهاية الحرب العالمية الثانية الشغل الشاغل للمفكرين الاقتصاديين ورجال البحث العلمي، كما أصبحت القضية الأساسية المتداولة سواء على النطاق المحلي في الدول المتخلفة، أم على النطاق الدولي، أي على مستوى الحكومات والمؤسسات الدولية ، كالأأم المتحدة والمنظمات التابعة لها. ان عملية التنمية هي الانتقال من وضع التخلف إلي وضع التقدم، وتبدو هذه العملية في زيادة مؤشر معين هو متوسط دخل

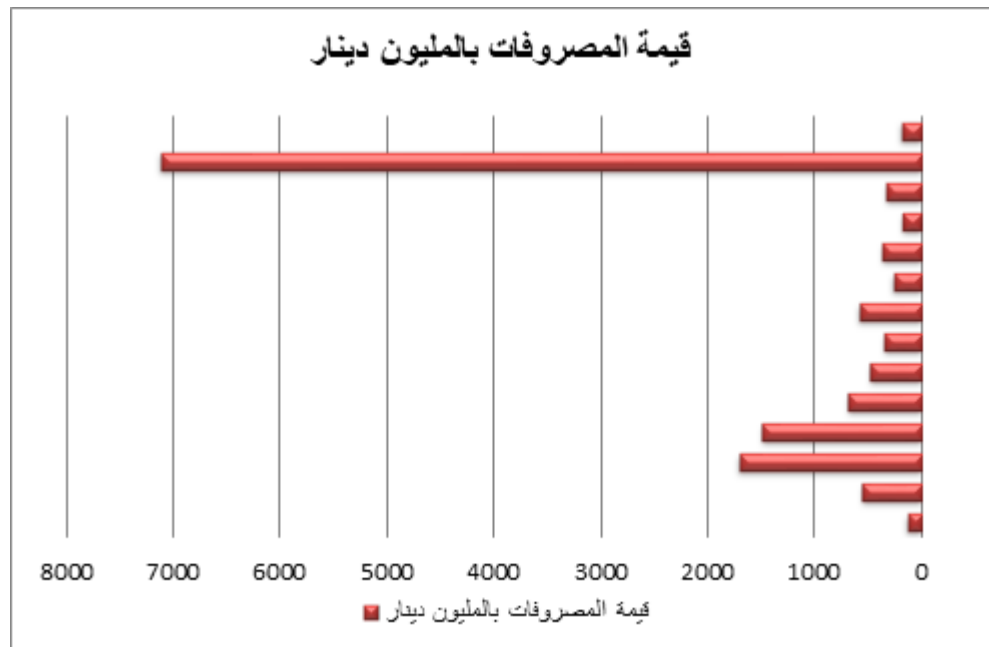
الفرد الحقيقي. ويقتضي تغير وضع التخلف الاجتماعي تغيراً نسبياً في أساليب الإنتاج المستخدمة وفي البنية الثقافية والاجتماعي المتلائم مع أساليب الإنتاج السائدة. فتقدم أساليب الإنتاج يقتضي لياخذ مجراه تغييرات معينة في البنية الاجتماعية والثقافي، كما أن تقدم أساليب الإنتاج تؤثر في بدورها في تغيير هذا البنية العلوي. ويقتضي تغيير أساليب الإنتاج القضاء على الخصائص العامة المصاحبة لأساليب الإنتاج المتخلفة وهي الاختلالات الهيكلية. ومعنى هذا أن عملية التنمية إنما تتمثل أساساً في تصحيح الاختلالات الهيكلية أو القضاء عليها، ولقد عرف الاقتصاد الليبي التخطيط منذ فترة مبكرة، و تركزت الاستراتيجيات العامة للتنمية خلال العقود الماضية على أساس تحقيق أقصى معدل للنمو الاقتصادي مشفوعاً بالتوزيع في النمو والإسراع والزيادة في معدلات النمو للأنشطة الاقتصادية الرئيسية، وتخليص الاقتصاد من سيطرة قطاع النفط وتنويع الإنتاج وتنويع الصادرات، والإحلال محل الواردات بسلع من الإنتاج المحلي سيراً نحو الاكتفاء الذاتي، وإرتياد ميدان التصنيع دفعا لعجلة التنمية، والتركيز على زيادة كفاية العنصر البشري، ولقد شهد الاقتصاد الزراعي الليبي في السنوات الأولى من عقد السبعينات والثمانينات سيرا تنمويا مخططا تبلور من خلال الخطط التنموية الثلاث، الثلاثية، والخماسيتين، التي أريد لها أن تتجه بآلياتها نحو بلوغ الاستراتيجية العامة للتنمية. إن الخطط والبرامج الاستراتيجية الزراعية التي تبنتها الدولة الليبية خلال السنوات الماضية حققت نجاحاً ملحوظاً واستهدفت هذه الخطط بشكل أساسي تحرير الحاجات الغذائية وتحقيق الأمن الغذائي، وتنويع مصادر الدخل، عبر إقامة المشاريع الزراعية والرعيية والبحرية في البلاد، وكذلك مقاومة التصحر وإقامة السدود وحفر الآبار وإنشاء مصانع الأعلاف ومصانع مستلزمات الإنتاج الزراعي والحيواني والبحري، ومشاريع الإسكان الريفي وتميزت الاستراتيجية العامة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية في ليبيا بالسعي نحو إيجاد مصدر بديل للدخل لتحرير الاقتصاد من هيمنة قطاع النفط، وقد استهدفت هذه الاستراتيجية قطاعي الزراعة والصناعة للقيام بالدور الرئيسي في عملية النمو وتوفير المصدر البديل للدخل، واعتبر قطاع الزراعة، والنشاط الزراعي قاعدة أساسية للبناء الاقتصادي، واعتبر النشاط الصناعي أساسياً لتحقيق النمو المضطرب والتلقائي للاقتصاد، ويعتمد تحويل التنمية الاقتصادية في ليبيا على النفط باعتباره المصدر الرئيسي للتمويل في كافة القطاعات الاقتصادية وفي مقدمتها قطاع الزراعة والاستصلاح الزراعي ونتيجة لارتفاع تكلفة التنمية الزراعية فقد نمت المصروفات في قطاع الزراعة خلال الفترة من (1970-2003) على النحو المبين بالجدول رقم (1) ويلاحظ من بيانات الجدول أن المصروفات الفعلية شهدت انخفاضاً أثناء الفترة (1981-1985) بالمقارنة بالفترة (1976-1980)، ويرجع هذا الانخفاض في المصروفات في قطاع الزراعة الذي تزامن مع الأزمة النفطية في أوائل الثمانيات إلى انخفاض الإيرادات النفطية التي تشكل المصدر الرئيسي للتمويل حيث استمر هذا الانخفاض إلى أن حقق أدنى قيمة له في الفترة (1996-1999)، ثم عادت قيمة المصروفات إلى الزيادة خلال الفترة (2000-2003)، حيث وصلت نحو 581.1 مليون دينار، بينما يلاحظ انخفاض قيمة المصروفات عام (2004) حيث بلغت حوالي 262.7 مليون دينار. وقد بلغت الأهمية النسبية للمصروفات المنفذة في قطاع الزراعة إلى حوالي 7.2% من إجمالي المصروفات المنفذة في كافة القطاعات خلال الفترة (1970-1985) وبلغ متوسط الإنفاق الفعلي السنوي على قطاع الزراعة خلال تلك الفترة إلى نحو 189.4 مليون دينار ولعل ارتفاع قيمة المصروفات في قطاع الزراعة يرجع من جهة إلى الأهمية التي يحظى بها هذا القطاع باعتباره المصدر الرئيسي لتوفير الغذاء، ولتحقيق الاكتفاء الذاتي، ومن جهة أخرى فإن ارتفاع قيمة المصروفات المنفذة يرجع إلى ارتفاع تكلفة الإنتاج الزراعي، نتيجة لارتفاع تكلفة المواد المستوردة اللازمة لمدخلات الإنتاج.

جدول رقم (1) المصروفات الفعلية في قطاع الزراعة خلال الفترة (1970-2007).

السنة	قيمة المصروفات بالمليون دينار
1970-1972	135.9
1973-1975	557.1
1976-1980	1702.3
1981-1985	1494.1
1986-1990	688.9
1991-1995	480.2
1996-1999	346.1
2000-2003	581.1
2004	262.7
2005	367.3
2006	175.3
2007	330.14
الاجمالي	7,121.14
المتوسط	187.3984

المصدر: جمعت وحسبت من:

أسماء سالم حمد عبد الرزاق، دراسة تحليلية لاقتصاديات إنتاج الأغنام في الجبل الاخضر، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا، 2008م.
اللجنة الشعبية العامة للتخطيط، تقرير متابعة تنفيذ ميزانية التحويل لسنة 2005م، الجزء الأول والثاني، طرابلس، ليبيا، 2006م ص 9-27.



تطور الإنتاج النباتي للمحاصيل الزراعية في ليبيا:

يعتبر جانب الإنتاج النباتي من أهم جوانب النشاط الزراعي. وترجع هذه الأهمية إلى العديد من العوامل التي تؤثر على الغذاء والاقتصاد، ومن بين هذه العوامل ما يتعلق بحجم الاستهلاك من الإنتاج النباتي وما يتعلق بكميات الإنتاج وتنوعه، بما في ذلك حجم القوى العاملة في القطاع الزراعي بالنسبة للقطاعات الأخرى، ونظراً لأن الإنتاج النباتي هو مصدر مهم للأغذية الحيوانية (العلف) وهو مدرج في معظم الصناعات الغذائية، إلا أن القطاع الزراعي الليبي يعتمد على الزراعة البعلية، وهو ما يمثل حوالي 1.57 مليون هكتار من إجمالي الأراضي الصالحة للزراعة، ويقدر بحوالي 74% من المساحة المزروعة.

إنجازات التنمية المستدامة:

التنمية المستدامة جاءت لتصلح ما أفسدته التنمية المستنزفة للبيئة أي البحث عن النمو مهما كان الثمن، وهذا ما أحدث عواقب وخيمة على البيئة والمجتمع والدول وبالتالي العالم كله يلاقي نفس المصير سواء كانت الدولة مذبذبة أم لا، وقد أدخلت التنمية المستدامة مفهوم الاقتصاد الأخضر أو التنمية الخضراء في قواعد النظام العالمي الجديد، فأصبحت المعايير البيئية أهم الشروط التي يجب أن تتوفر في السلعة حتى تدخل الأسواق العالمية وأصبح حق بلدان العالم منع دخول أي سلعة إلى أسواقها أو السلع الزراعية التي تستخدم الأسمدة الكيماوية مثل: اليوريا أو الهندسة الوراثية أو تعديل جينات في إنتاجها. كما ظهرت مؤسسات تمنح شهادات دولية للمصانع والمزارع التي تراعي الجوانب البيئية كشهادة الأيزو، وأصبحت هناك بنوك تدعى بالبنوك الخضراء والتي أصبحت تخلق مجالا جديدا للتنافس وجلب العملاء، وكذلك ساهمت في تقليص ديون العالم الثالث بفرض ذلك على الدول المتقدمة بدعوى أن الدول المتقدمة في الواقع هي التي تدين لدول العالم الثالث لأنها استغلت ثرواتها أكثر من قرن.

دور التنمية المستدامة في تحقيق الأهداف ومواجهة المشكلات:

1- مكافحة الفقر وتحقيق المساواة الاجتماعية:

يبقى الفقر هاجس السياسات التنموية العالمية وبلغ عدد الذين يعيشون في فقر مدقع حوالي 1133 مليون نسمة سنة 1990م أي ما يعادل 29.07 من مجموع سكان الدول النامية، ومع التأثير المتزايد للعولمة خلال السنوات الماضية فإن الفجوة ما بين الفقراء والأغنياء قد ازدادت اتساعا، ويعتبر الفقر عدو أساسي للتنمية المستدامة لأن الفقراء يقطعون الأشجار من أجل التدفئة وغيرها بصورة مفرطة تفوق قدرتها التجديدية دون مراعاة لنتائج السلبية.

2- حماية المناخ العالمي من خلال تغيير سياسات الطاقة والنقل:

التغير المناخي الناجم عن زيادة معدل درجات الحرارة في العالم الناتج بدوره عن الاستخدام المكثف للوقود الحجري والنفط وانبعاث الكربون الذي يؤثر في الظواهر الطبيعية، وأهم الخطوات التي يجب اتخاذها هي المصادقة على بروتوكول كيوتو لتحقيق الانبعاث الكربوني والذي ترفض كل من الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا وكندا المصادقة عليه، بينما صادقت عليه كل دول الاتحاد الأوروبي، والهدف منه هو التخفيف من التغير المناخي بنسبة 40% وكذلك اتفاقية الأمم المتحدة بشأن تغير المناخ لعام 1992م، اتفاقية فينا لحماية طبقة الأوزون لعام 1985م.

3- تعديل مسار العولمة لتصبح أكثر ملاءمة للبيئة والعدالة الاجتماعية:

ساهمت العولمة بوجود فجوة بين الفقر والغنى أي القضاء على الطبقة المتوسطة لذلك يجب الاهتمام بالطبقة الفقيرة لأنها أغلبية السكان.

4- توفير الأمن الغذائي من خلال استدامة القطاع الزراعي:
أهم مشكلة هي عدم عدالة التوزيع للكميات الهائلة من الطعام المنتج عالمياً وإعادة النظر في استخدام المبيدات في الزراعة التي تسبب أمراضاً خطيرة.

5- حماية التنوع الحيوي والاستخدام المستدام للموارد البيولوجية:
الحفاظ على النباتات التي تستخدم لأغراض طبية بأنواعها وتوزيعها بالتساوي والحفاظ على الحيوانات من الانقراض.

6- حماية التربة ومكافحة التصحر:
يعرف التصحر على أنه تغيير سلبي في الخصائص البيولوجية بما يفقدها الكثير من قدرتها البيولوجية ويجعلها تقترب نحو الظروف الصحراوية، وأهم مظاهره انجراف التربة وتناقص مساحة الغطاء النباتي وتدهوره وتملح التربة، وزيادة معدل كمية التراب في الهواء من المصادر المحلية، وأهم عوامله النمو السكاني السريع بالإفراط في قطع الأشجار، والرعي الجائر والمفرط، ضغط الاستخدام الزراعي وسوء استخدام مياه الري، التلوث، وتقلبات الظروف المناخية، وحذف الرمال. إن مشكلة التصحر من القضايا البيئية الملحة في عالمنا المعاصر وبصفة خاصة البيئات الجافة وشبه الجافة التي تتصف بنظمها الإيكولوجية الهشة، وثم امتدت إلي شبه الرطبة والرطوبة، ويهدد مساحات واسعة خاصة بالدول النامية الأفريقية بسبب السياسات التنموية الخاطئة والتغير المناخي وهذا يؤثر على الدول التي تعتبر الزراعة مصدر رزقها الوحيد وبالتالي يتطلب مساعدات في الدول الصناعية وتفهم من سياسات وحكومات الدول النامية، وأهم اتفاقية في هذا المجال هي اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر 1994م والتي جاء فيها أهم وسائل مكافحة التصحر كمؤشر للتنمية المستدامة وهي:

- إجراء مسح شامل للمناطق المتصحرة.
- ضبط النمو السكاني وترشيده بيئياً.
- تكثيف التشجير وضبط وترشيد قطع الأشجار.
- ترشيد الاستخدام الرعوي والزراعي.

7- الحد من استنزاف الموارد الطبيعية:
يقصد بالاستنزاف تقليل قيمة المورد أو التسبب في إخفاقه عن أدائه لدوره المحدد له من قبل الخالق العظيم في منظومة الحياة، وبالتالي إن الاستهلاك المفرط للموارد أحد مسببات التدهور البيئي في الدول النامية، وحسب دراسات قامت بها مؤسسات مختصة بالتنمية المستدامة أن العالم بحاجة إلي أربع كواكب مثل الأرض لتوفير الموارد التي يكفي لجعل كل السكان يعيشون برفاهية وهذا يعني أنه يعتبر السلوكيات الاستهلاكية المفرطة في الدول الصناعية للرفع من مستويات المعيشة والحياة في الدول النامية.

ركائز التنمية المستدامة:

البعد الاقتصادي/بعد أصيل في التنمية المستدامة، فإن مشروعاته الكثيرة والمتنوعة تجهد البيئة سواء من خلال استخدام الموارد الطبيعية والتي قابلة للنضوب أو لما تحدثه من هدر أو تلويث مما يعرض البيئة للتدهور وأيضاً الأجيال القادمة للخطر. وعلى ذلك تحاول فلسفة التنمية المستدامة أن تحل الإشكالية بأن تتخذ القرارات على شتى المستويات في المجتمع لسلامة أفراده، وتأخذ في اعتبارها سلامة البيئة التي يمكن أن تتجم عن تلك القرارات ، وهذا يقود إلي الاهتمام بالبيئة وسلامتها في كل جوانبها، لذلك تتطلب التنمية المستدامة نمطا من النمو تكون فيه الظروف

الاقتصادية والاجتماعية مع الظروف البيئية لها اعتبارات متساوية ومتوازنة بعناية.

وفي هذا الشأن فإن حماية البيئة والاستخدام المتوازن للموارد الطبيعية يجب أن يكونا جزءا متكاملًا من عملية التنمية، لهذا فالاهتمام بمجالات تركز على نوعية وإدارة المياه، نوعية الهواء، إدارة الموارد الأرضية هذا وتقوم التنمية المستدامة على ثلاث ركائز هي:

1- الكفاءة الاقتصادية، والتي تتمثل على سبيل المثال في حسن استخدام وترشيد الموارد المالية والمادية والمحافظة عليها.

2- الكفاءة الاجتماعية، والتي تتمثل على سبيل المثال في حسن استخدام وترشيد الموارد البشرية والمحافظة عليها.

3- الكفاءة البيئية، والتي تتمثل على سبيل المثال في حسن استخدام وترشيد الموارد البيئية والمحافظة عليها.

ويقصد بالكفاءة - بصفة عامة عملية حسن استخدام وترشيد الموارد وعدم الإسراف لها أو التبذير فيها.

تحاول التنمية المستدامة توظيف التكنولوجيا الحديثة بما يخدم أهداف المجتمع ، وذلك من خلال توعية السكان بأهمية التقنيات المختلفة في المجال التنموي ، وكيفية استخدام المتاح والجديد منها في تحسين نوعية حياة المجتمع وتحقيق أهدافه المنشودة، دون أن يؤدي ذلك إلى مخاطر وأثار بيئية سلبية، أو على الأقل أن تكون هذه الأثار مسيطرة عليها بمعنى وجود حلول مناسبة لها .وأحداث تغيير مناسب في حاجات وأوليات المجتمع وذلك بأتباع طريقة تلائم إمكانيات وتسمح بتحقيق التوازن الذي بواسطته يمكن تفعيل التنمية الاقتصادية، والسيطرة على جميع المشكلات البيئية وتحقيق نمو اقتصادي تقني بحيث يحافظ على الموارد الطبيعية والبيئية، وهذا بدوره يتطلب تطوير مؤسسات ملائمة للمخاطر والتقلبات تحتية ولتؤكد المساواة في تقاسم الثروات بين الأجيال المتعاقبة وفي الجيل نفسه.

أبعاد التنمية المستدامة من أجل توضيح التنمية المستدامة بشكل أوسع لابد من التطرق إلى أبعادها وهي:-

أولاً: البعد الاقتصادي: تتحقق التنمية المستدامة بنظام اقتصادي يرفض نماذج التنمية المفروضة والبعيدة عن ذات المجتمع وغير الملائمة للهوية الثقافية له من جانب، وسياسة ذاتية التقييم من جانب آخر، وإن مشاركة المجتمع في القرارات المتعلقة بالتنمية أحد الشروط الأساسية لنجاح الخطة الاقتصادية وأيضاً لتحقيق ذاتية التنمية المستدامة أن التنمية المستدامة في الدول الغنية تعني أجراء تخفيضات في مستويات الاستهلاك المدد للطاقة والموارد الطبيعية وذلك عن طريق تحسين كفاءة استخدام الطاقة وأحداث تغيير في أنماط الاستهلاك للموارد. وعلى البلدان الغنية أو الصناعية مسؤولية خاصة في قيادة التنمية المستدامة إلا أن استهلاكها المتراكم في الماضي من الموارد الطبيعية اسهم بدرجة كبيرة وغير متناسبة في مشكلات التلوث العالمي. وفضلاً عن ذلك القدرة المالية والتقنية لاستخدام تكنولوجيات أنظف للترشيد في الاستهلاك الكثيف للطاقة والموارد. أما في الدول الفقيرة فالتنمية المستدامة تعني استخدام الموارد بهدف تحسين مستويات المعيشة والتقليل من الفقر الذي يرتبط ارتباط وثيقاً بتدهور البيئة والنمو السكاني السريع، وبشكل عام فإن التنمية المستدامة تعني الحد من التفاوت المتزايد في الدخل وفي فرص الحصول على الرعاية الصحية والتعليم والخدمات الاجتماعية بين أفراد المجتمع ، إذ فإن استخدام الموارد الطبيعية بشكل عقلاني وسليم والحفاظ على الموارد البيئية سوف يؤدي إلى تحقيق تنمية اقتصادية مستدامة ، وأن أفضل أسلوب للحصول على الحد الأقصى من الرفاهية الاقتصادية مع المحافظة على الجوانب البيئية يحتاج من صانعي القرار اتخاذ قرارات اقتصادية من شأنها تحقيق السلامة البيئية عن طريق وضع حدود مادية على الضرر البيئي الناتج عن العمليات الاقتصادية مثل فرض الضرائب تلوث حسب مقدار الضرر البيئي المتولد عنها مما يسهم في توزيع

التخطيط الشامل للموارد على المدى الطويل وبالطبع فإن هذا يحتاج إلى دعم مبدأ المشاركة وتأمين قيم العدالة الاجتماعية التي تسعى إلى تضيق الفجوة في المستويات المعيشية بين الطبقات الغنية والفقيرة ، وعلية فإننا نستطيع القول إنه لكي تتحقق التنمية المستدامة على وفق البعد الاقتصادي تحسين مستوى المعيشة والرفاهية والإنسانية والحياة الاجتماعية.

ثانياً: البعد البيئي: تعتمد التنمية المستدامة بيئياً على إدارة مسؤولية للموارد الطبيعية والبشرية لكي تعمل على الإبقاء بحاجة الأجيال الحالية وتحافظ على مصالح الأجيال اللاحقة وهذا هو التحدي الذي يواجه الأفراد والمجتمعات ويتطلب بذل الجهود الكبيرة لتوعية السكان بهذه المشكلة. فالتنمية المستدامة تعني حماية الموارد الطبيعية من الضغوط البشرية وعدم الإفراط في استخدام الأسمدة والمبيدات التي تلوث المياه السطحية والجوفية ، والاستغلال الجائر للغابات ومسايد الأسماك بمستويات غير مستدامة فالتنمية المستدامة تعني الاستخدام الأمثل للأراضي الزراعية والموارد المائية في العالم، وحماية الأصناف الحيوانية والنباتية من خطر الانقراض والحد من التغير الكبير في استقرار المناخ العالمي وتدمير طبقة الأوزون باتباع تكنولوجيا زراعية محسنة تزيد من الإنتاج وتجنب الإسراف في استخدام الأسمدة الكيماوية والمبيدات، والتنمية المستدامة تعني ترشيد استهلاك المياه، وتحسين كفاءة شبكات المياه ونوعيتها، وعدم سحب المياه. إن البيئة وما يسود بداخلها من نظام وتفاعل بين مختلف مكوناتها نادراً ما تكون قادرة على تفادي الاختلافات التي يحدثها الإنسان ما لم تتجاوز هذا الحد كما يحدث الآن في التنمية المستدامة الاختلافات حداً معيناً. وستصبح على المدى الطويل، عاملاً هداماً تكون له تأثيرات على البيئة يصعب تداركها، فالبيئة لكي تصبح واقعاً محسوساً للب من أن تزيد مستوى الإنتاج واستخدام الأمر الذي يتطلب استخدام الموارد الطبيعية كمدخلات إنتاج، وهنا يظهر لدينا نوعاً من التناقض بين التنمية والبيئة ولذا تعد التنمية البيئية أحد المفاتيح للتنمية المستدامة وهي القوة الموجهة للميثاق الأخلاقي إعادة توصيف العلاقة بين الإنسان ومحيطه. وعلية فإن التنمية المستدامة على وفق المفهوم البيئي تعتمد على عاملين هما:

1- السكان: إذ تسبب الزيادة السكانية المستمرة ضغطاً على الموارد واستنزافها ومن ثم عدم قدرة البيئة على التحمل مما يتطلب توازن بين حجم السكان والموارد.

2- التكنولوجيا: والتي هي مجموعة المعارف والمهارات والأدوات والمعدات المستخدمة في إنتاج السلع والخدمات وتمثل ثلاثة جوانب للتنمية: هي موارد قادرة على خلق الثروة، هي وسيلة تمكن من ممارسة السيطرة الاجتماعية لممتلكاتها أداة فعالة ومؤثرة في اتخاذ القرارات. وغير مباشر لتكنولوجيا في قيم المجتمع فهي مباشر، أن هذا يشير إلى أن هناك تأثيرات قد تدعمها وقد تعارضها. وعليه يمكن القول إن أفضل تكنولوجيا مطلوبة الاستراتيجية للتنمية المستدامة هي تلك التي تعتمد على التجديد والمناقشة الناجحة والاستخدام المفيد للموارد النادرة. وهنا يجب إعطاء أولوية لما يأتي - : ١ - مكانات الدول أن تكون التكنولوجيا ملائمة للطبيعة وأن تأخذ على عاتقها أهداف التنمية قريبة وبعيد المدى . ب - استغلال الموارد المتاحة في إطار السلامة البيئية.

ثالثاً: البعد الاجتماعي: تعني التنمية المستدامة تحقيق تقدم كبير في سبيل تحديد نمو السكان، والنمو السكان السريع يؤدي إلى ضغوط حادة على الموارد الطبيعية ، وعلى قدرة الحكومات على توفير الخدمات والتوزيع السكان أهمية كبيرة، والتوسع في التحضر له عواقب بيئية كبيرة فمع التوسع التكنولوجي للمستخدم الحالية، تقوم المدن بتركيز النفايات والمواد الملوثة التي تشكل خطورة على السكان وعلى النظم الطبيعية المحيطة بالتنمية المستدامة تعني إبطاء

حركة الهجرة إلى المدن والاهتمام بالتنمية الريفية النشطة عن طريقة التعليم والتدريب ورفع مستوى الدخل عن طريق تعزيز الأنشطة السياحية والسياحة البيئية والثقافية. كما يؤكد تقرير مستقبلنا المشترك عن اللجنة العالمية للتنمية والبيئة على دور السكان في عملية التنمية المستدامة. وأن اعتبار السكان مجرد أعداد فحسب هذا يعني تجاهل قضية مهمة هي أن الناس أنفسهم مورد أبداعي، وهذه القدرة على الإبداع دخر ومصدر قوة على المجتمعات أن تحافظ عليها. ومن أجل دعم هذا المصدر يجب تحسين الحياة المادية للناس عبر تغذية أفضل، ورعاية صحية وغير ذلك يجب تقديم تعليم لهم يساعدهم على أن نتاجاً وأفضل استعداد على معالجة المشكلات، وأن بداع ومهارة ويصبحوا أكبر قدرة التواصل لهذا يجري عبر الانخراط في عملية التنمية المستدامة والمساهمة فيها إذا فان التنمية المستدامة تحقق بتنمية السكان وتنمية الموارد البشرية التي تعد من العناصر الأساسية للوصول إلى تنمية مستدامة، وأن الإنسان هو غاية أي برامج للتنمية وهو في الوقت نفسه وسيلة من وسائل تحقيق أهدافها وبذلك فالتنمية المستدامة تعني الارتقاء بالعنصر البشري وتأمين الاحتياجات الأساسية للسكان وتحسين الرفاهية الاجتماعية.

ربعاً: البعد التكنولوجي: يستنتج أن التنمية المستدامة تعني التحول ولاسيما في الدول الصناعية إلى تكنولوجيا أنظف وأكثر كفاءة واستعمال التكنولوجيا أنظف في المرافق الصناعية، ألا أنه كثيراً ما تؤدي المرافق الصناعية إلى تلوث ما يحيط بها من هواء ومياه وأرض. وفي البلدان المتقدمة النمو، يتم الحد من تدفق النفايات وتنظيف التلوث بنفايات كبيرة، أما في البلدان النامية فان النفايات المتدفقة في كثير منها أن يخضع لرقابة إلى حد كبير. ومع هذا فليس التلوث إلا نتيجة لا مفر منها من نتائج النشاط الصناعي. إن التنمية المستدامة هي التنمية التي تنقل المجتمع إلى عصر الصناعات والتقنيات النظيفة التي تستخدم أقل قدر من الطاقة والموارد وتنتج الحد الأدنى من الغازات والملوثات التي تؤدي إلى رفع درجة الحرارة على سطح الأرض.

أهمية التنمية المستدامة:

التنمية المستدامة تعتبر حلقة وصل بين الجيل الحالي والجيل القادم تضمن استمرارية الحياة الإنسانية، وتضمن للجيل القادم العيش الكريم والتوزيع العادل للموارد داخل الدولة الواحدة، وحتى بين الدول المتعددة. وتكمن أهمية التنمية المستدامة كونها وسيلة لتقليص الفجوة بين الدول المتقدمة والنامية، وتلعب دوراً كبيراً في تقليص التبعية الاقتصادية للخارج، وتوزيع الإنتاج وحماية البيئة، والعدالة الاجتماعية، وتحسين مستوى المعيشة، ورفع مستوى التعليم، وتقليص نسبة الأمية، وتوفير رؤوس الأموال، ورفع مستوى الدخل القومي، وتحقيق العدالة الاجتماعية.

ولتقليص هذه الفجوة وتحقيق كل هذه الأولويات لابد لنا من رؤية استراتيجية مدروسة وواضحة لنتمكن من ترك إرث للجيل القادم.

يمكن تحديد ثلاثة مجالات رئيسية للتنمية المستدامة هي كالتالي:

1- التنمية الاقتصادية: ويقصد بها بشكل عام إلى الإجراءات المستدامة والمنسقة التي يتخذها صناع السياسة والجماعات المشتركة، والتي تسهم في تعزيز مستوى المعيشة والصحة الاقتصادية لمنطقة معينة. وتشير التنمية الاقتصادية إلى التغيرات الكمية والنوعية التي يشهدها الاقتصاد. ويمكن أن تشمل هذه الإجراءات مجالات متعددة، من بينها رأس المال البشري والبنية التحتية الأساسية والتنافس الإقليمي والاستدامة البيئية والشمولية الاجتماعية والصحة والأمن والقراءة والكتابة فضلاً عن غيرها من المجالات الأخرى. ويختلف مفهوم التنمية الاقتصادية عن

النمو الاقتصادي فبينما تشير التنمية الاقتصادية إلى مساعي التدخل في السياسات بهدف ضمان الرفاهية الاقتصادية والاجتماعية للأشخاص، ويشير النمو الاقتصادي إلى ظاهرة الإنتاجية في السوق والارتفاع في معدل الناتج المحلي الإجمالي، وهكذا يمكن القول بأن النمو الاقتصادي هو أحد جوانب عملية التنمية الاقتصادية.

2- التنمية الاجتماعية: إن التنمية المتوازنة لا تنصب فقط على التنمية الاقتصادية بل للتنمية جوانب اجتماعية وثقافية وإنسانية أيضاً ويقصد بالتنمية الاجتماعية على أنها تنمية علاقات الإنسان المتبادلة وتحسين مستوى التعليم والثقافة والوعي والسياسة والصحة لديه وإتاحة فرص الحرية والمشاركة له وتهتم التنمية الاجتماعية من حيث الاختصاص بقطاعين هما: الحكومة ومنظمات المجتمع المدني وعلى رأسها الجمعيات الأهلية أو الخيرية.

ويمكن تحديد ثلاث اتجاهات في التنمية الاجتماعية هي كالتالي:

الاتجاه الأول: مؤداه أن التنمية مرادفة لاصطلاح الرعاية الاجتماعية بالمعنى الضيق لمفهوم الرعاية.

الاتجاه الثاني: أن التنمية مجموعة من الخدمات الاجتماعية التي تقدم في مجالات كثيرة كالصحة والتعليم.

الاتجاه الثالث: فيرى أن التنمية الاجتماعية هي عمليات تغير اجتماعي تلحق بالبناء الاجتماعي ووظائفه بغرض إشباع الحاجات الاجتماعية للفرد والجماعة، بمعنى أنها عملية تغيير اجتماعي لكافة الأوضاع التقليدية من أجل إقامة بناء اجتماعي جديد ينبثق عنه علاقات جديدة وقيم مستحدثة تشبع رغبات وحاجات الأفراد وتطلعاتهم ولا يتم ذلك إلا عن طريق دفعة قوية لإحداث تغيرات كيفية وإحداث التقدم المنشود.

لهذا فان مفهوم التنمية ارتبط بالعديد من حقول المعرفة فهناك تنمية ثقافية التي تسعى إلى رفع مستوى الثقافة في المجتمع وترقية الإنسان، وكذلك تنمية اجتماعية المختلفة، فضلاً عن ذلك استحدث مفهوم التنمية البشرية الذي يهتم بدعم قدرات الفرد وقياس مستوى معيشته وتحسين أوضاعه في المجتمع. إن التنمية المستدامة بوصفها فلسفة تنموية جديدة قد فتحت المجال أمام وجهات نظر جديدة بخصوص مستقبل الأرض التي نعيش عليها، إن النمو ليس التنمية ومن الخطأ أن يستخدم المصطلحان المترادفان، فالتنمية هي محاولة لتحقيق أهداف اقتصادية واجتماعية من خلال عمليات تغير محددة كماً ونوعاً، ومن ثم فهي أن تحقق تقدماً وتحسناً في مستويات معيشة السكان في مكان وزمان محددين، وليس بالضرورة أن تنتج التحسينات نفسها عن عملية النمو الاقتصادي إلا أن عدم وجود نمو اقتصادي في مجتمع ما يعني بالضرورة عدم وجود تنمية فيه وبشكل عام فان التنمية تعني أن نكون منصفين لجيل المستقبل. فهي تهدف إلى أن يترك لجيل الحاضر للأجيال المقبلة رصيماً من الموارد مماثل للرصيد الذي ورثه أو أفضل منه أو بعبارة أخرى استجابة لحاجات الحاضرة، من دون المساومة على قدرة الأجيال المقبلة على الوفاء بحاجاتها. وبذلك فإن مفهوم التنمية المستدامة ليس له معنى واحد أو تعريف واحد لذا فهناك طرق بديلة تعامل بها المفكرون مع هذا المفهوم.

معوقات تحقيق التنمية المستدامة:

بصفة عامة تواجه التنمية المستدامة بالعديد من المعوقات أو القيود أو المعضلات التي تعوق عن تحقيق أهدافها وأدوارها بالشكل الكامل والمطلوب، أيضاً هذه المعوقات متنوعة فمنها الإداري والاقتصادي والاجتماعي والسياسي والبيئي ومن هذه المعوقات كالتالي:

المعوقات الإدارية وتتضمن:

- نقص الوعي لدى صانعي القرار والسكان على حد سواء بأهداف التنمية المستدامة ومقوماتها.

• تضارب السياسات وأهداف ومصالح ممثلي الحكومة التي تتأثر بقرار علميات التنمية ، مما يؤدي إلي عدم التنسيق بين الأنشطة التنموية.

• نقص الخبرات المدربة والمهارات الكافية اللازمة لوضع خطط التنمية المستدامة وتنفيذها ومتابعتها وتقييمها.

• نقص التمويل لمشروعات التنمية المستدامة بما يكفل نجاح هذه المشروعات واستمراريتها.

• عدم فاعلية التنسيق بين الأجهزة الحكومية المختلفة سواء المركزية منها أو المحلية وبين منظمات المجتمع المدني مما يؤدي إلي تضارب القرارات.

المعوقات الاقتصادية وتتضمن:

• ارتفاع تكلفة المشروعات والبرامج التنموية نظراً لزيادة تكلفة الاستخدام التكنولوجي الحديثة.

• ارتفاع تكاليف الإنتاج والأسعار مما يحد من المنافسة والتصدير، ويؤدي إلى عجز ميزان المدفوعات وانخفاض مستوى معيشة السكان.

• عدم وجود برامج للإصلاح الاقتصادي على أسس علمية مخططة.

• تبعية اقتصاد أغلب الدول النامية والفقيرة على اقتصاديات الدول الغنية.

• انتشار الفقر وعدم وجود برامج وسياسات للقضاء عليه أو التخفيف منه.

المعوقات السياسية وتتضمن:

• عدم الاهتمام بتطوير التشريعات المنظمة للعمل في القطاع المدني وعلاقته بالدولة.

• عدم إتاحة الفرصة للمشاركة الشعبية وتوسيع فرص الاختيار أمام السكان في اتخاذ القرارات المجتمعية.

• عدم اهتمام الجهاز السياسي بتعبئة المواطنين للمشاركة أو تبني سياسات وتنفيذ استراتيجيات التنمية المستدامة

معوقات بشرية وتتضمن:

• انتشار مشكلات البطالة والفقر في المجتمع.

• وجود تفاوت بين السكان خاصة الفئات المهمشة.

• عدم الاهتمام بتنمية رأس المال البشري وتزويده بالمعارف والمهارات اللازمة لإدارة التنمية المستدامة.

• انخفاض مستوى الخدمات المقدمة للسكان.

• زيادة السكان وعدم توفير سياسات جادة لتثبيت المعدلات السريعة لنمو السكان.

لكي تحدث تنمية زراعية في ليبيا فإن معرفة ومهارة المزارعين يجب أن تظل تزداد وتتغير كلما اعتمد المزارعون أفكاراً أكثر حداثة، وهم يطورون موقفاً جديداً تجاه الزراعة وتجاه عالم الطبيعة المحيط بهم وتجاه أنفسهم واتصالاتهم المتزايدة وصفقاتهم مع التجار والوكالات الحكومية تجذبهم إلى معرفة أوثق بالعالم القائم، وهكذا فإن التنمية الزراعية هي جزء متكامل للتنمية الاجتماعية والاقتصادية فهي تساهم فيها وتؤكد أن التنمية الشاملة ستكون فعلاً عامة وستشمل في إطارها جزءاً كبيراً من الذين يعيشون على الزراعة.

النتائج:

تعتبر الزراعة مورداً هاماً لغذاء وكساء الإنسان والذي يمكن الاعتماد عليها في تحقيق أهداف وبرامج التنمية الاقتصادية والاجتماعية وعليها يتوقف تحقيق الرفاهية والرخاء بين السكان، وتعتبر الزراعة المصدر الرئيسي لتلبية احتياجات السكان من المنتجات الغذائية بالإضافة إلى أنها تمد القطاع الصناعي بالجزء الأكبر من الموارد الأولية

الزراعية، كما تعتبر مصدراً هاماً لتشغيل نسبة كبيرة من القوى العاملة وبالتالي يمكن تحقيق تنمية مكانية داخل المجتمعات الزراعية. لكي تتحقق التنمية الزراعية المستدامة والنهوض بقطاع الزراعة لابد من الحفاظ على الأراضي الزراعية، والاهتمام بالمزارعين من حيث توفير البذور المحسنة، وكذلك الأسمدة، والأعلاف الحيوانية لكي يتحقق الإنتاج الذي نصل به إلى الاكتفاء الذاتي والعمل على وضع سياسات تنموية وزراعية والتي بدورها تعمل على التغلب على معوقات التنمية الزراعية وذلك من خلال الإصلاح السياسي للدولة وتوحيد مؤسسات الدولة. العمل على دعم المحاصيل الاستراتيجية لارتباطها بالأمن الغذائي من خلال اعتماد سياسة واضحة من وزارة الزراعة.

التوصيات:

إن عملية التنمية تحتاج إلى رفع معدل التراكم الرأسمالي وذلك لتوليد قوة دافعة للنمو قادرة على مواجهة وتحطيم القوة المضادة للنمو في المجتمع والمتمثلة بصورة أساسية وعامة في التعداد السكاني أي بمعنى إزالة كل معوقات التنمية وتحقيق معدل نمو في الدخل القومي، وتأتي أهمية التنمية الزراعية من دورها في تحسين نوعية الحياة التي يعيشها الإنسان لأنه المقياس الحقيقي للنجاح فيها، كذلك فإن نجاح التنمية لا يتوقف فقط على مجرد الارتفاع بمعدلات النمو في الناتج القومي الإجمالي وبالتالي فإن التنمية الزراعية تتجسد من خلال دورها كسياسة اقتصادية طويلة الأجل لتحقيق النمو الاقتصادي ويزداد بواسطتها الدخل القومي الحقيقي.

إن سياسة التنمية الزراعية تركز على التدعيم الدائم للأمن الغذائي واتخاذ الزراعة كمحرك للتنمية والتنوع الاقتصادي من خلال تكثيف الإنتاج في الفروع الزراعية الغذائية الاستراتيجية حتى يتسنى الوصول إلى الأهداف المرجوة من هذه التنمية. وينبغي الاهتمام بمجموعة من المحاور الأساسية أهمها:

- تحسين الحياة المعيشية للمزارعين لتشجيع التوجه نحو العمل في هذا القطاع.
- تشجيع وزيادة المشاريع الاستثمارية الزراعية النموذجية من خلال التوسع في المشاريع القائمة أو من خلال تنوع الإنتاج كإنشاء المزارع العائلية.
- الاستخدام الأمثل للتكنولوجيا في القطاع الزراعي والعمل على زيادة إنتاجية الموارد الزراعية المستخدمة في كفاءة العمل المزرعي وذلك من خلال التدريب المهني ومتابعة الأساليب العلمية على العمليات الزراعية.
- استغلال المواد الأولية والسلع الوسيطة التي يوفرها القطاع الزراعي في زيادة الإنتاج في الصناعات الغذائية خاصة الأساسية منها، وتطوير الثروة الحيوانية وزيادة منتجاتها وتطوير تصنيع المنتجات الحيوانية والنهوض بأساليب تسويقها.

المراجع:

- أديب، عبد السلام. (2003). أبعاد التنمية المستدامة (القاهرة: بدون ناشر).
- البيدي، خالد رمضان وحمود، عبد الباسط محمد. (2015). التغيرات المناخية وأثارها على الناتج الزراعي في ليبيا للفترة (1980-2010).
- الربيع، كواهي. (2003). معوقات التنمية الريفية، المجلة الجزائرية للدراسات السيسولوجيا.
- القماطي، عبد الباري خليل. (2000). الدراسة المنظورة للتنمية الزراعية في ليبيا، دار الرواد.
- بسيوني، جابر أحمد والدائخ، عبد العالي بوحويش. (2009). دراسة اقتصادية لاتجاهات التنمية الاقتصادية الزراعية الليبية ودورها بين الواقع والطموحات، مجلة الجديد في البحوث الزراعية جامعة الاسكندرية، المجلد 14- العدد 4.

تقرير التنمية العربية - الاصدار الثامن.

عجاج، أحمد. (2016). متطلبات التنمية المكانية وأثرها على التنمية الزراعية (دراسة حالة درعا)، رسالة ماجستير، جامعة دمشق.

محمد، يحي محمود. (2009). دور العمالة الزراعية في خطط التنمية الاقتصادية في ليبيا، مجلة جامعة المنصورة للعلوم الزراعية، جمهورية مصر العربية، المجلد الثاني، العدد 15.

The role of sustainable development in the Libyan agricultural economy

Abstract:

Sustainable development, in its general form, is defined as development that enables the fulfillment of the needs of current generations and achieves their well-being without compromising the ability of future generations to meet their own needs, while taking into account the challenges of preserving ecosystems and the limitations of renewable natural resources. Development is the advancement of society, moving it from a stable state to a higher and better one. It is a process of progress and continuous improvement, whether partial or comprehensive. Development is also an economic, social, cultural, political, and administrative process, not just an economic achievement. It is essential and important for every human society in order to achieve the goals of individuals and the community, the foremost of which is achieving an adequate standard of living or a better life. Development is a comprehensive process that takes root in various aspects of life and moves society to a new stage of progress. It is an essential element for stability and human and social development. The importance of agricultural development in the agricultural economy lies in providing agricultural products as a source of food and raw materials for industries. As the population increases, demand also rises. Comprehensive agricultural development is also an ongoing, long-term process characterized by inclusiveness, integration, and diversity. It starts from the grassroots level to the top, based on the principle of self-reliance. This requires the availability of a capable and willing will to bring about structural changes in the community's framework within the context of comprehensive planning. It also requires fairness in distribution and a suitable environment, especially regarding agricultural reform and rural institutions. Libya has placed increasing emphasis on agricultural technology and established agricultural research centers, supporting them with world-class expertise. This was done in order to utilize advanced technology in the agricultural sector and adapt it to the environmental conditions of the country.

Keywords: *Sustainable development, agricultural sector, agricultural resources, production.*

مدى اتباع طرق السلامة المهنية عند استخدام المبيدات في الزراعة

فرج علي جبيل¹، وليد بلقاسم حوالي²

¹ قسم الهندسة الزراعية، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا

² كلية الزراعة والطب البيطري - جامعة الجفارة، طرابلس، ليبيا

المستخلص:

أُجريت هذه الدراسة بهدف معرفة مدى استخدام وتشغيل آلات ومعدات الرش بشكل آمن وسليم وكيفية استعمال ومناولة المبيدات قبل وبعد عملية الرش وأثر ذلك على صحة الإنسان والبيئة، استندت هذه الدراسة على استبانة من النوع المغلق وزعت على المزارعين بمنطقة الجفارة وما حولها، شملت مجموعة من الاسئلة حول آلات ومعدات الرش والمبيدات المستعملة وكيفية تحضيرها ومناولتها والتخلص من المتبقي منها، ومدى تطبيق شروط الأمن والسلامة، حيث أشارت النتائج إلى أن أكبر نسبة لامتلاك واستخدام آلات الرش كانت لآلات الرش الظهرية بنسبة 73%، ووجد أيضاً أن عدد مرات الرش يصل إلى أكثر من ثلاثة مرات بنسبة تصل 25%، والمبيدات الأكثر استخداما كانت مبيدات الأعشاب التي تمثل نسبة 70%، أما عن إجراءات السلامة أثناء الرش كانت 48% يستعملون ملابس خاصة بالرش في حين أن استعمال كمامة فقط 35% بينما 8% يرتدي قفازات اليدين فقط و 9% لا يستعملون أي شيء مما سبق، ووجد أن 41% يقومون بتفريغ ما تبقى من المبيد بالتربة وغسل خزان الآلة بالماء وتفريغه بالتربة، وكانت طرق تحضير المبيد 84% وفق التعليمات المدونة على علب المبيدات من حيث نسبة التركيز، أما عن ابلاغ الحيازات المجاورة بموعد الرش ونوعيته كانت النسبة 41%، و 50% يقوم بالرش عامل غير متخصص مما يؤثر على جودة الرش واتباع وسائل الأمان.

الكلمات الدالة: المبيدات الزراعية، آلات الرش، معدات الرش، الآفات الحشرية، مناولة المبيدات، إجراءات السلامة.

المقدمة:

مبيدات الآفات عبارة عن مركبات كيميائية لمكافحة الآفات والفطريات والأعشاب تستعمل في الحقول الزراعية المفتوحة أو داخل الصوبات الزراعية، وهذه المواد الكيميائية لها سمية مفرطة وتقضي على الفطريات والأعشاب والحشرات غير المرغوب فيها وفي الوقت نفسه تؤثر على صحة الإنسان إذا استخدمت بطرق غير صحيحة ودون التقيد بالإرشادات وطرق الاستعمال أو تم التعرض لها لفترة طويلة أو بتركيزات عالية. الأسمدة الكيميائية والمبيدات الحشرية مصممة لزيادة نمو المحاصيل وحمايتها من الأمراض، ولكنها في الوقت ذاته تسبب آثار ضارة على صحة الإنسان نتيجة الاستخدام المتزايد لهذه الأسمدة والمبيدات الحشرية في الزراعة وأصبحت مصدر للتلوث البيئي والغذائي والتي تؤثر جميعها بشكل مباشر أو غير مباشر على صحة الإنسان (Dhankhar et al., 2023)، كما أن رش المبيدات الحشرية بكميات زائدة عن الحاجة خاصة في إنتاج الفاكهة والخضروات تشكل خطورة كبيرة على صحة الإنسان عند استهلاكها، وذلك لأن هذه المبيدات لا تتلاشى ولا تتفكك حتى بعد غسيل الخضروات والفاكهة بالماء، وتسبب حدوث الغثيان والضرر التناسلي والسرطان وقد تؤدي إلى الوفاة، الأمر الذي يتطلب ايجاد طرق للكشف عن بقايا هذه المبيدات حيث قام (Thorat et al, 2023) بدراسة 96 ورقة حول التقدم التكنولوجي والذكاء الاصطناعي وأجهزة الاستشعار للكشف على بقايا المبيدات في الفترة بين 1994-2022 وتوصلوا إلى أن الطرق التقليدية لفحص بقايا المبيدات على الثمار مثل الطرق المختبرية تحتاج وقت طويل وتكلفة

مرتفعة، ومع التقدم التقني والتكنولوجي ظهرت طرق أخرى وأجهزة استشعار عن بعد لتقدير بقايا المبيدات الأمر الذي يقلل الوقت المطلوب ويعطي نتائج فورية مما يسهم في تقليل أخطار المبيدات على الانسان والبيئة. وبشكل عام هناك تزايد كبير في الاستخدام العالمي للمبيدات الآفات الزراعية، ويعد الكشف عن هذه المبيدات في الأغذية الزراعية شرطا أساسيا لتحديد ما إذا كان التلوث في مادة غذائية ما ضمن حد السلامة القياسي الدولي، مما يتطلب تطوير تقنيات حديثة فعالة ومتطورة للكشف في الموقع، فعمليات الاستشعار والأجهزة المحمولة في الموقع للكشف عن بقايا المبيدات في الأغذية الزراعية باستخدام تقنيات الاستشعار البصري التي تعتبر سريعة وفعالة من حيث التكلفة وسهلة الاستخدام، بالمقارنة بالطرق التقليدية التي تحتاج إعداد العينات ومن ثم التحليل الذي يستغرق وقتا طويلا وتكلفة كبيرة، سيصبح الكشف عن بقايا مبيدات الآفات من خلال الأجهزة المحمولة حقليا واستراتيجيات الاستشعار في الموقع بالتقنيات البصرية حجر الزاوية في المستقبل للحد من أخطار مبيدات الآفات التي تسبب ارتفاع الملوثات في الأغذية الزراعية وزيادة الوفيات الناجمة عن ذلك (Umapathi et al., 2022)، كما يؤثر استخدام مبيدات الآفات في المناطق المحيطة بالمدن على البيئة الحضرية والصحة العامة، حيث قام (Zhang et al., 2022) بدراسة ومحاكاة لاعتماد بلدية شنغهاي الواقعة شرق الصين المكتظ بالسكان بتخفيض استخدام مبيدات الآفات بنسبة 20% الأمر الذي كان له أثر إيجابي كبير في المناطق ذات الكثافة السكانية، مما يعزز من الأمن الغذائي المحلي وحماية البيئة، والحث على استخدام الآلات التي تسمح بتطبيق مبيدات الآفات بشكل أكثر دقة، وقام (Poulsen et al., 2012) بأجراء تجارب ميدانية على تطبيق جودة الرش الناعم والخشن للمبيدات على اربع مناطق مختلفة من شجرة التفاح، بغرض دراسة تباين مستويات بقايا مبيدات الآفات في فواكه الثمار مقابل العينات المركبة، ووجدوا أنه لم تتجاوز أي من نتائج بقايا المبيدات المقاسة في التفاح الفردي الحد الأقصى لمستويات المخلفات في الاتحاد الأوروبي، ومع ذلك كان هناك تباين كبير في مستويات المخلفات في التفاح ولكن لا يوجد فرق كبير بين صفات الرش الدقيقة أو الخشنة لمعظم بقايا المبيدات. ونتيجة للتوسع في المساحات الزراعية الذي يصحبه زيادة في استخدام الآلات الزراعية لرش مبيدات الآفات الكيميائية، حيث أنه توجد علاقة بين حجم المزرعة وكثافة استخدام المبيدات الكيميائية للآفات، فعند الزيادة بنسبة 1% في مساحة المزرعة يقابله انخفاض إجمالي قدره 0.070% في استخدام مبيدات الآفات الكيميائية لكل هكتار من الأرض (Su et al., 2022).

في إطار سلامة المشغل أو العامل الذي يقوم بتطبيق رش المبيد نجد أن بعض ملصقات مبيدات الآفات تؤكد على استعمال بدلة واقية مقاومة للمواد الكيميائية، فتمت دراسة وتقييم تأثير مبيدات الآفات من خلال اختبار وقياس تأثير مقاومة ملابس العمال الذين يقوموا برش المبيدات وذلك قبل رش المبيدات وبعد 3.5 ساعة من الرش وبعد 1 مرة من تنظيف الملابس بالماء، وتم الكشف عن كميات المبيدات التي تتخلل نسيج الملابس والمخلفات المتبقية من المبيد بالعينات، توصلوا إلى أن مواد ملابس العامل الزراعي العادية والمصنوعة من الأقمشة خفيفة الوزن والمنسوجة بإحكام تمنح العامل حماية أقل من بدلة العمل الصناعية المتخصصة المقاومة للسوائل والمقاومة للمواد الكيميائية التي تمنح العامل الزراعي حماية كاملة بعدم تخلل المبيد لها الأمر الذي قد يشعر العامل بالراحة الجسدية والفسولوجية، إلا أنها تتبقى عليها بقايا من المبيد بعد غسلها غسلة واحدة بالماء (Kim et al., 2015)، حيث يتعين على المزارعين استخدام معدات الحماية الشخصية المناسبة في جميع مراحل تطبيق ومناولة مبيدات الآفات الزراعية، إلا أن البيانات التجريبية والبحثية تظهر أن المزارعين لا يستخدمون معدات الوقاية الشخصية قبل وأثناء وبعد استخدام مبيدات

الآفات، وبالتالي يمكن أن يعاني المزارعون في كثير من الأحيان من التسمم الحاد والمزمن بالمبيدات الحشرية، مما يستوجب تثقيف المزارعين من الجهات ذات الاختصاص حول أهمية معدات الوقاية الشخصية عند استخدام مبيدات الآفات (Nigar, 2018)، إن معرفة المزارعين بمبيدات وقاية النباتات لا تزال محدودة للغاية ولا يفهم المزارعون معنى الألوان والرموز على العبوة، كما أنهم لا يهتموا بالرش الزائد عن الحاجة و ليس لديهم وعي كافي بأساليب النظافة والسلامة بعد استخدام مبيدات الآفات، مما يترتب عنه تلوث البيئة وانخفاض الصحة البدنية للمزارعين اللذين غالبا ما يعانون من أمراض مثل أمراض العيون والأذنين والأنف والحنجرة والأمراض الجلدية واضطرابات الجهاز الهضمي وأمراض السرطان، خاصة للمزارعين الذين يشتغلون في إنتاج الخضروات، كما تم تحليل وتقييم أنواع المبيدات والجرعة وطريقة التحضير والتوقيت ووقت الرش والسلوكيات الخاطئة للمزارعين كاستخدام المبيدات المتبقية من رش هذا النوع من الخضروات لأنواع أخرى من الخضروات أو رش حدود الحقل لمجرد استنفاد الكمية بالخران، وعادة ما تتم معالجة الخضروات واستهلاكها على الفور حيث أن وقت التسليم للمستهلكين قصير جدا، لذلك من المهم مساعدة المزارعين على فهم درجة التأثير السلبي ليس فقط على أنفسهم والمنتجين ولكن أيضا على المستهلكين (Huyen et al., 2020)، وقام (Adamu & Workneh, 2022) بتقييم ممارسات وتحديات الاستخدام الآمن لمبيدات الآفات في مقاطعة باسوليبين، باستخدام نهج بحثي مختلط الذي تم باختيار 302 عينة من المزارعين وباستخدام تقنية أخذ العينات العشوائية البسيطة، وتم جمع البيانات باستخدام المقابلات والمناقشات ومن تم تحليلها باستخدام الإحصاء الوصفي (المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والنسب المئوية)، كشفت الدراسة أن المزارعين لديهم ممارسات جيدة لمعايرة آلة الرش والعناية باتجاه الرياح أثناء الرش إلا أن المزارعين لم يلتزموا بممارسات النظافة المتمثلة في تغيير الملابس والاستحمام مباشرة بعد الرش وغسل الملابس بشكل منفصل، كما أن استخدم المزارعين ممارسات غير لائقة مثل رش المبيدات بشكل متكرر، واستخدام مبيدات الآفات غير المصنفة، أيضا لم يتبع المزارعون تعليمات الملصقات والمنشورات والنصائح التي قدمها المكتب الزراعي المحلي، وبالتالي تبرز الحاجة إلى سن وإنفاذ قوانين ولوائح السلامة من مبيدات الآفات الزراعية من الجهات ذات الاختصاص، ووجد (Verzenass et al., 2023) عند دراسة عدد من التقارير المنشورة عن مبيدات الآفات الزراعية وتقدير معدلات الإصابة بالسرطان والوفيات في المدن الريفية الأرجنتينية الصغيرة المتأثرة بمبيدات الآفات الزراعية ومقارنة هذه التقديرات مع مؤشرات من عموم سكان الأرجنتين، عن طريق مسح وبائي صحي في 8 مدن ريفية صغيرة في مقاطعة سانتا في الأرجنتين، كانت كل منها محاطة بحقول تم رشها باستخدام مبيدات الآفات الزراعية، شمل المسح 27644 شخصا، وتوصلوا إلى أن العيش في المدن الريفية الصغيرة القريبة والمتأثرة بتطبيقات مبيدات الآفات الزراعية له تأثير سلبي على الصحة الانسان وتحديدًا في نتائج السرطان، مما يفرض الحاجة إلى سياسات للحد من هذه المبيدات خاصة في المناطق المحيطة بالسكان الحضريين، وفي نفس الإطار أجرى (Alarcón et al., 2023) دراسة مرجعية على 19.704 فردا على مدار فترة دراسة مدتها 17 عاما (2000-2016) تم جمع حالات الصرع (5091) من سجلات المستشفيات والمراجع وحالات لا تعاني من الصرع (14.613) من مركز الوقاية من المخاطر المهنية، وكلاهما من (جنوب شرق إسبانيا)، وجدوا زيادة كبيرة في خطر الإصابة بالصرع لدى المزارعين الذين يعملون في الزراعة المكثفة (الصوبات الزراعية) مقارنة بالزراعة الواسعة (المحاصيل في الهواء الطلق) كان الخطر أكبر بالنسبة للمزارعين المقيمين في المناطق الريفية ذات الاستخدام المرتفع لمبيدات الآفات (المحاصيل الزراعية المكثفة في

الببوت البلاستيكية) وبالنسبة لأولئك الذين لا يرتدون قفازات واقية، أما بالنسبة لآلات الرش، فقد لوحظ أكبر خطر للإصابة بالصرع لدى أولئك الذين لا يرتدون أقمعة على الوجه، وفي أولئك الذين يعيشون في المناطق ذات الاستخدام العالي للمبيدات الحشرية (الزراعة المكثفة)، بشكل عام تدعم هذه الدراسة النتائج السابقة حول العلاقة بين الصرع والتعرض لمبيدات الآفات في عموم السكان، وقام (Lucio et al., 2023) بتقييم السمية الجينية لاستخدام مبيدات الآفات في العمال الريفيين في مارينجا، بارانا، البرازيل، حيث تم قياس تلف الحمض النووي في خلايا الدم الكاملة، وتم جمع عينات من الغشاء المخاطي الشدقي من 50 متطوعاً من الذكور (27 لم يتعرضوا لمبيدات الآفات و23 تعرضوا مهنيًا لمبيدات الآفات) كان لدى المزارعين المعرضين مؤشر ضرر أعلى من المزارعين غير المعرضين للمبيدات، أشارت المقارنات بين مورفولوجيا الخلايا والعوامل الوبائية إلى زيادة عدد خلايا الكروماتين والكاريوليت المكثفة في الأفراد المسؤولين عن تحضير ونقل المبيدات إلى الآلات الزراعية وبالتالي فإن المشاركين في هذه الدراسة الذين تعرضوا للمبيدات كانوا أكثر حساسية للضرر الجيني، وبالتالي أكثر عرضة للأمراض الناتجة عن هذا الضرر، أظهرت النتائج أيضاً أنه ينبغي وضع سياسات صحية للمزارعين المعرضين لمبيدات الآفات للتخفيف من المخاطر والأضرار على صحتهم، وأشار (Ottenbros et al., 2023) إلى أن المستهلكين يتعرضون لمزيج من المبيدات الحشرية من خلال النظام الغذائي وكذلك من خلال البيئة، حيث أجريت دراسة لاحتمال التعرض لمجموعة من مبيدات الآفات في خمسة بلدان أوروبية (لاتفيا والمجر وجمهورية التشيك وإسبانيا وهولندا)، تم جمع 2088 عينة بول من 1050 مشاركاً (525 زوجاً من الوالدين وأطفالهم) وتحليلها من خلال الفحص بخمسة مختبرات مختلفة، تم تحديد أربعين مؤشراً حيويًا لمبيدات منها 29 مبيد آفات بمستويات عالية من الثقة في العينات عبر جميع مواقع الدراسة، كما أن في 84% من العينات تم اكتشاف مبيدين مختلفين على الأقل، وكان متوسط عدد مبيدات الآفات المكتشفة في عينات البول 3 وكان الحد الأقصى 13 مبيداً تم اكتشافها في عينة واحدة، كما لوحظ بعض التباين في احتمال الكشف عن مبيدات الآفات مع العيش في منطقة زراعية أو موسم أخذ عينات البول، على الرغم من عدم ملاحظة أنماط ثابتة لكن لوحظ اختلافات في احتمال اكتشاف مبيد الآفات بين الأطفال مقارنة بالبالغين، مما يشير إلى اختلاف أنماط التعرض أو التخلص بين البالغين والأطفال، ويمكن الحد من تعرض المشغلين عند تطبيق الرش والحفاظ على البيئة بواسطة الطائرات بدون طيار، حيث ذكر (Abdul et al., 2023) أن هناك انخفاض في إنتاج المحاصيل الزراعية يمكن التغلب عليه بإدخال تكنولوجيا الطائرات بدون طيار في قطاع الزراعة وذلك في مجال مراقبة المحاصيل ورش المبيدات الزراعية خاصة في تطبيق الزراعة الدقيقة أو المحكمة، حيث قاموا بتحليل تقنيات الطائرات بدون طيار والتعديلات التي تمت عليها من حيث هيكل الطائرة وأجهزة الاستشعار المختلفة خلال العقد الماضي. ويمتد خطر المبيدات على البيئة بالانتشار عبر المياه السطحية، حيث درس (Li et al., 2023) التوزيع الزمني والمكاني والمخاطر البيئية لـ 106 من مبيدات الآفات في المياه السطحية، وتوصلوا إلى أن 52 مبيداً كانت موجودة في المياه السطحية، بما في ذلك 21 مبيد حشري و 10 مبيدات فطرية و 21 مبيد أعشاب، وكان أكثر مبيدات الآفات تلويثاً وانتشاراً هما خماسي أكسيد الكبريت (تركيز أقصى قدره 481.46 نانوغرام/لتر ومعدل كشف قدره 94 %) والأترازين (تركيز أقصى قدره 465.73 نانوغرام/لتر ومعدل كشف قدره 100 %)، شكلت المبيدات الحشرية مخاطر أعلى على الكائنات المائية وصحة الإنسان من مبيدات الفطريات أو مبيدات الأعشاب، وذكر (Karbassioon and Dara, 2023) أن هناك تأثير لرش مبيدات الآفات في الفترة التي يكثر بها وجود الحشرات

الملقحة (نحل العسل والنحل الطنان) على طول ساعات النهار ووجدوا أن أكبر نشاط لهذه الحشرات في منتصف النهار بعد الظهيرة وأوصيا بتجنب استخدام مبيدات الآفات في هذه الفترة، وتطبيق الرش في الصباح الباكر حيث يكون أقل عدد من هذه الحشرات، حيث أن أغلب إرشادات مبيدات الآفات تحذر من استخدامها في فترات نشاط الحشرات الملقحة. عند غياب خدمات الإرشاد الكافية أصبح تجار التجزئة مصدر المعلومات الرئيسي لاستخدام المزارعين لمبيدات الآفات في المناطق الريفية، إن استخدام مبيدات الآفات لأصحاب الحيازات الصغيرة يمكن أن يؤدي أي خطأ إلى خسائر كبيرة في المحاصيل، لذلك يبحث المزارعون عن مصادر للمعلومات المتعلقة باستخدام مبيدات الآفات، حيث يزداد احتمال تضخيم الجرعة الموصي بها من تجار التجزئة لاستخدام المبيدات، أما في حالة الجمعيات التعاونيات التي يكون المزارعون أعضاء فيها، والتي تشتري مبيدات الآفات من محطة إرشادية، يتم نقل المعلومات مباشرة إلى المزارعين الأعضاء دون تشويه للمعلومات، كما أن استخدام مبيدات الآفات هو نتيجة مشتركة لاستراتيجيات توفير المعلومات لتجار التجزئة وثقة المزارعين، حيث يحدث أقل استخدام لمبيدات الآفات عندما يتم توفير معلومات دقيقة وعندما يثق المزارعون بشدة في مزود المعلومات ويحدث الإفراط في الاستخدام إما مع تشويه المعلومات أو انخفاض مستويات الثقة، وتتمتع التعاونيات بمزايا من حيث توفير المعلومات والثقة، مما يؤدي إلى أقل استخدام لمبيدات الآفات (Jin et al., 2015). تكمن أهمية هذه الدراسة في استطلاع أساليب التعامل مع المبيدات الزراعية وما لها من مخاطر على المستخدم والمستهلك والبيئة وفي جميع المراحل سواء عند تحضير ومناولة وتطبيق عمليات الرش بالمعدات والآلات الزراعية.

تهدف هذه الدراسة معرفة مدى استخدام وتشغيل آلات ومعدات الرش بشكل آمن وسليم وكيفية استعمال ومناولة المبيدات قبل وبعد عملية الرش في منطقة الدراسة، واقتراح توصيات حول ذلك.

المواد وطرائق البحث:

وزعت استبانات على عينات عشوائية من المزارعين بلغت (64) عينة من مجتمع الدراسة، وشملت الدراسة أيضا مقابلات وحوارات ونقاشات مع المزارعين والمشتغلين ببيع وتطبيق رش مبيدات الآفات الزراعية، وتم تحليل النتائج بإيجاد النسب المئوية لكل سؤال على حده، حيث استخدم المنهج الوصفي التحليلي في تحليل هذه الاستبانات، كما ذكر (Adamu and Workneh, 2022).

النتائج والمناقشة:

يوضح الجدول (1) أن أعلى نسبة من أفراد العينة كانت 24% بكالوريوس وأقل نسبة 4% دون الثانوية، أي أن أغلب أفراد العينة متحصّلين على درجات علمية تؤهلهم لتعامل السليم مع المبيدات في جميع مراحل عملية رش المبيد.

جدول (1) المستوى الدراسي لأفراد العينة.

النسبة	المستوى الدراسي
7	دكتوراه
15	ماجستير
24	بكالوريوس
16	دبلوم عالي
14	ثانوي
4	ما دون ذلك
20	لم يجيبوا على السؤال

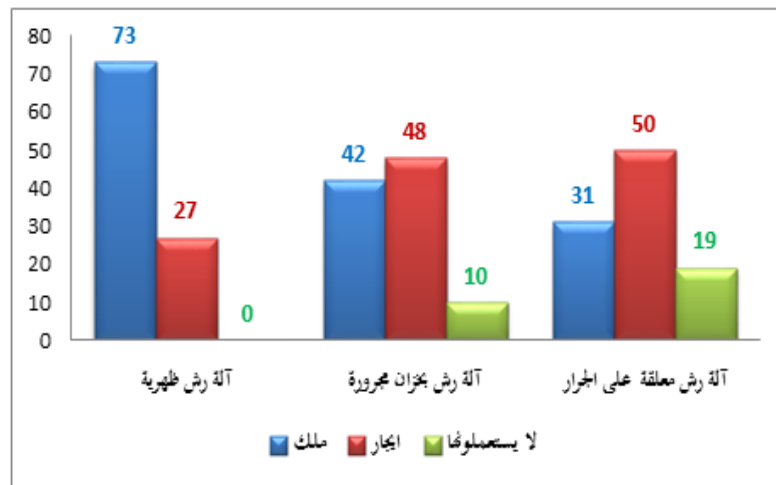
مدى اتباع طرق السلامة المهنية عند استخدام المبيدات في الزراعة.....(79-91)

يوضح الجدول (2) أن ما يزيد عن نصف العينة يعتبرون الزراعة عمل إضافي لهم إذ يعملون بوظائف أخرى في نفس الوقت، ونسبة 28% فلاحين بالخبرة يعتمدون على ما توارثوه في تطبيق العمليات الزراعية دون أساس علمي، وأقل نسبة كانت 9% مستثمرين زراعيين مما يستدعي تشجيع المستثمرين على زيادة استثماراتهم في هذا المجال.

جدول (2) مهنة أفراد العينة.

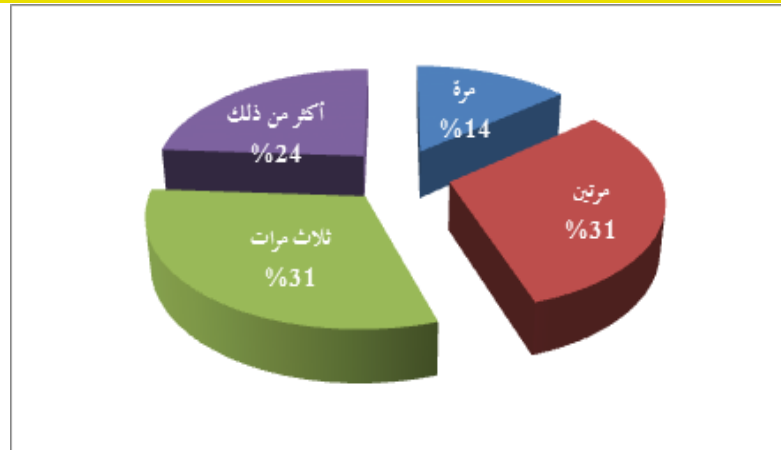
المهنة	النسبة
مستثمر	9
فلاح وموظف	59
فلاح بالخبرة	28
لم يجيبوا عن السؤال	4

يبين شكل (1) النسب المئوية لآلات الرش المستخدمة سواء كانت ملك للمزارع أم يقوم باستئجارها لإتمام العمليات الزراعية، نجد أن آلة الرش الظهرية يستعملها جميع المزارعين لرش المبيدات ويمتلكونها بنسبة 73% وهي أكبر نسبة بين الآلات الأخرى المستعملة في الرش بينما 27% يستأجرونها، أما خزانات الرش تتقارب نسب امتلاكها واستئجارها 42%:48% على التوالي في حين أن 10% لا يستعملون هذا النوع من آلات الرش، أما آلات الرش المعلقة خلف الجرار كانت نسبة امتلاكها 31% ونصف العينة يوفرنها بالإيجار لارتفاع سعرها بالسوق في حين أن 19% لا يستعملونها ولكن يستعملون بدل عنها آلة الرش الظهرية لصغر مساحة الحقل.



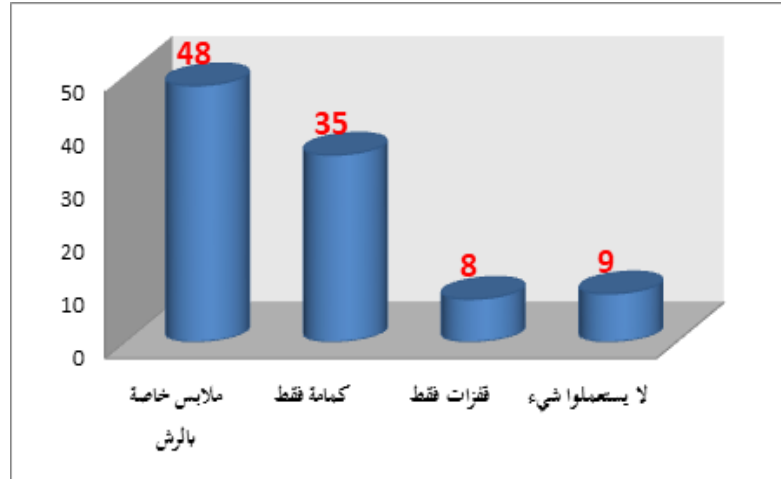
شكل (1) النسب المئوية لآلات الرش المستخدمة

يوضح شكل (2) النسبة المئوية لعدد مرات الرش بالموسم نجد أقل نسبة 14% يقومون بالرش مرة واحدة بالموسم، 31% مرتين وايضا 31% ثلاث مرات رش بالموسم وحوالي ربع العينة 24% يقومون بالرش المفرط أكثر من ثلاثة مرات بالموسم الزراعي الواحد، وهذا يتفق مع ما ذكره (Dhankhar et al., 2023) بزيادة الضرر البيئي وعلى صحة الانسان وما ذكره (Thorat et al., 2023) بوجود افراط في كميات المبيدات أثناء عمليات الرش، وما ذكره (Zhang et al., 2022) بضرورة تقليل كمية المبيدات باستخدام آلات أكثر دقة، وما ذكره (Jin et al., 2015) عن الافراط الناتج عن اخذ معلومات الرش من بائعي التجزئة التي قد تكون مبالغ فيها في غياب الارشاد الزراعي بالخصوص.



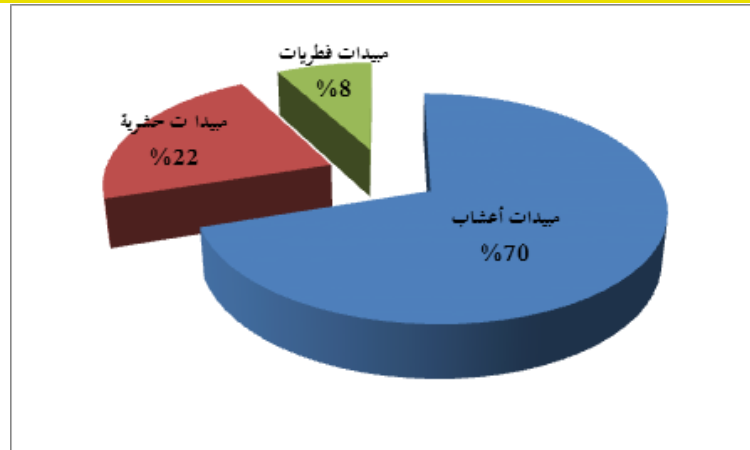
شكل (2) النسبة المئوية لعدد مرات الرش بالموسم.

يبين شكل (3) النسبة المئوية لتنفيذ اجراءات السلامة أثناء الرش أن نسبة 48% ما يقرب من نصف العينة يستعملون ملابس خاصة بالرش في حين أن النصف الآخر يستعمل كمادة فقط بنسبة 35% و8% يرتدي قفازات اليدين فقط و9% لا يستعملون أي شيء مما سبق معرضين أجسامهم وملابسهم وأيديهم للتلوث بالمبيد بالإضافة لاستنشاق رذاذ المبيد، وهذا يتفق مع ما ذكره (Lucio et al., 2023; Adamu & Workneh, 2022; Huyen et al., 2020) عن عدم معرفة المزارعين بطرق وأساليب التعامل مع المبيدات بأمان، وما ذكره (Nigar, 2018) عن عدم استعمال المزارعين لمعدات السلامة وما يترتب عنه من مخاطر صحية، وما ذكره (Kim et al., 2015) عن ضرورة استعمال الملابس الواقية.



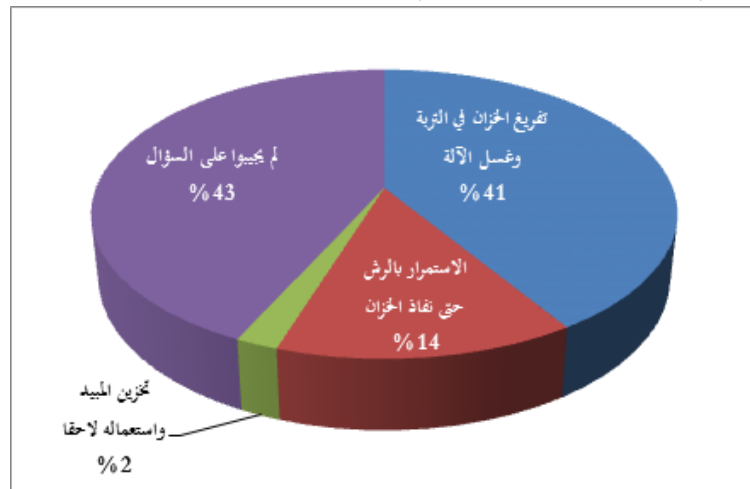
شكل (3) النسبة المئوية لتنفيذ اجراءات السلامة أثناء الرش.

يوضح شكل (4) النسبة المئوية لأنواع المبيدات المستعملة نجد أكبر نسبة استعمال لمبيدات الأعشاب 70% وهي نسبة كبيرة يمكن تقليلها بالمكافحة الميكانيكية للأعشاب أو استعمال نظام الري الموضعي الذي يقلل من نسبة انتشار الأعشاب بين النباتات، وتحل ثانياً المبيدات الحشرية بنسبة 22% أي ما يقرب من ربع العينة، وأخيراً مبيدات الفطريات بنسبة 8%، وهذا يتفق مع ما ذكره (Li et al., 2023) أن أكبر خطر بيئي وصحي كان من المبيدات الحشرية.



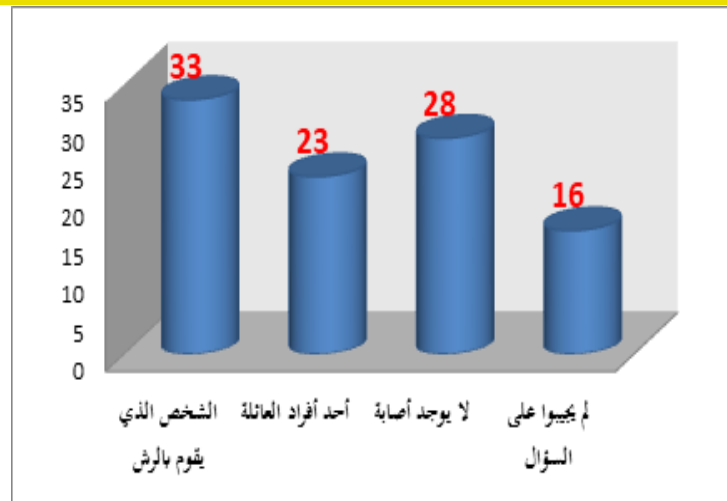
شكل (4) النسبة المئوية لأنواع المبيدات المستعملة.

يبين شكل (5) النسبة المئوية لكيفية التعامل مع محلول المبيد المتبقي بخزان الآلة بعد الرش نجد 41% يقومون بتفريغ ما تبقى من المبيد بالتربة وغسل خزان الآلة بالماء وتفرغته بالتربة، وهذا يلوث التربة والمياه الجوفية، و14% يستمرون بالرش حتى نفاذ خزان الآلة، وبالتالي قد يقومون برش كميات زائدة على المحصول أو الثمار، 2% يبقون على ما تبقى من مبيد داخل الخزان حتى استعماله في المرة القادمة، ونسبة 43% لم يجيبوا على السؤال لعدم علمهم بكيفية الطريقة السليمة والتي هي تحضير المبيد حسب الحاجة بدل من ملئ الخزان بشكل عشوائي، وهذا يتفق مع ما ذكره (Umapathi et al., 2022).



شكل (5) النسبة المئوية لكيفية التعامل مع محلول المبيد المتبقي بخزان الآلة بعد الرش.

يوضح شكل (6) النسبة المئوية لوجود إصابة بأمراض ناتجة عن الرش نجد 33% إصابة الشخص الذي يقوم بالرش، 23% أحد أفراد العائلة بالمزرعة، بينما 28% لا توجد إصابات بأمراض ناتجة عن الرش، 16% امتنعوا عن إجابة السؤال، وهذا يتفق مع ما ذكره (Alarcón et al., 2023; Verzenass et al., 2023; Huyen et al., 2020) عن وجود إصابات بالسرطان لسكان المدن الريفية الذين يقومون برش المبيدات.



شكل (6) النسبة المئوية لوجود إصابة بأمراض ناتجة عن الرش.

يبين جدول (3) النسب المئوية لإجابات أفراد العينة على الاستبانة، حيث كانت نسبة تجهيز المبيد وفق التعليمات المدونة على المنتج 84% وتتبقى نسبة 16% يجهزون المبيد بطريقة عشوائية دون تتبع التعليمات مما قد ينتج عنه تركيزات عالية من محلول الرش وما يترتب عليه من مخاطر، وكانت نسبة 66% لتنفيذ إجراءات السلامة قبل وبعد الرش وأثناء مناولة وتحضير المبيدات، أما عن خلط محلول المبيد بأداة خاصة بالخلط كانت النسبة 30% بينما نجد 60% منهم يستعملون عصى أو أي شيء للخلط ويتم رميها لتلوث البيئة والمحيط، وهذا يتفق مع ما ذكره (Huyen et al., 2020) عن عدم معرفة المزارعين بطرق وأساليب التعامل مع المبيدات بأمان، أما بخصوص مراعاة سرعة واتجاه الرياح قبل الرش وأثناء الرش كانت النسبة على التوالي 77-73%، ومراعاة درجات الحرارة عند الرش 59%، وعن إبلاغ المزارع المجاورة قبل القيام بالرش 41% وهي نسبة ضعيفة حيث ما يزيد عن نصف العينة يقومون بعملية الرش دون أعلام من في الجوار، فمثلا المناحل يجب حبس النحل بالخلايا في حالة قيام أحد المزارع المجاورة بالرش، الرش داخل الصوبات الزراعية 34% وهي تحتاج إلى إجراءات سلامة مشددة لأنها داخل حيز مغلق، رش الأشجار بآلات رش خاصة ليس بآلة الرش المحمولة على الظهر 41% في حين أن ما يفوق نصف العينة يستعملون آلة الرش المحمولة على الظهر لرش الأشجار، أما التخلص من عبوات المبيدات بطريقة سليمة كانت النسبة 94%، يقوم بعمليات الرش متخصص 50% في حين أن نصف العينة الآخر يقوم بالرش عامل غير متخصص مما يؤثر على جودة الرش واتباع وسائل الأمان وهذا يتفق مع ما ذكره (Poulsen et al., 2012) عن تباين كميات المبيد المتبقية على الثمار الفردية بالمقارنة بالعينات المركبة لأشجار التفاح، مراعاة فترة الأمان اللازمة بعد الرش 91% ولا نتجاهل 11% الذين لا يراعون هذه الفترة، يتم تطبيق الرش قبل نضج المحصول بمدة كافية 86%، 25% من العينة يقومون برش الأشجار فقط بينما 17% يقومون برش محاصيل بستانية فقط و58% يقومون بالرش في مزارعهم للأشجار والمحاصيل البستانية، كما أن 48% يقومون برش المبيدات في الصباح الباكر وهذه الفترة مناسبة حسب ما ذكر (Karbassioon & Dara, 2023)، بينما نصف العينة الآخر يقومون بالرش قبل وبعد الظهيرة 16%-36% على التوالي.

مدى اتباع طرق السلامة المهنية عند استخدام المبيدات في الزراعة.....(79-91)

جدول (3) النسبة المئوية لإجابات أفراد العينة.

النسبة المئوية	ر.م
84	1 تجهيز المبيد وفق التعليمات المدونة على المنتج
66	2 تنفيذ إجراءات السلامة قبل وبعد الرش وأثناء مناولة وتحضير المبيدات
30	3 خلط محلول المبيد عن طريق أداة خاصة بالخلط
77	4 مراعاة سرعة الرياح قبل الرش
73	5 مراعاة اتجاه الرياح أثناء الرش
59	6 مراعاة درجات الحرارة عند الرش
41	7 إبلاغ المزارع المجاورة قبل القيام بالرش
34	8 الرش داخل الصوبات الزراعية
41	9 رش الأشجار بآلات رش خاصة ليس بآلة الرش الظهرية
94	10 التخلص من عبوات المبيدات بطريقة سليمة
50	11 يقوم بعمليات الرش عامل متخصص
91	12 مراعاة فترة الأمان اللازمة بعد الرش
86	13 يتم تطبيق الرش قبل نضج المحصول بمدة كافية
25	14 رش الأشجار
17	15 رش محاصيل بستانية
58	16 رش اشجار ومحاصيل بستانية
48	17 القيام بعملية الرش في الصباح الباكر
16	18 القيام بعملية الرش قبل الظهيرة
36	19 القيام بعملية الرش بعد الظهيرة

الاستنتاج:

من خلال الدراسة تبين أن أغلب العاملين في الزراعة يعتبرون العمل فيها عمل إضافي وأن الأساس هو العمل الوظيفي، إن عملهم بها بحكم الخبرة وليس على أساس علمي وهذا له أثر كبير على أداء كافة العمليات الزراعية وبشكل خاص على تداول وتطبيق رش المبيدات واختيار نوعية آلات الرش المستخدمة حيث أن أكبر نسبة لامتلاك آلات الرش كانت لآلات الرش الظهرية بنسبة بلغت 73% يليها خزانات الرش ومن ثم آلات الرش المعلقة على الجرار بنسبة 42%، 31% على التوالي، وجد أيضا أن عدد مرات الرش يصل إلى أكثر من ثلاثة مرات بنسبة تصل 25% وهذا يعد إفراطا كبيرا في استخدام المبيدات اعتقاداً من الفلاح أنه بذلك يحافظ على الإنتاج وأنه لا يوجد أثر سلبي من هذا الإفراط في الرش، والمبيدات الأكثر استخداماً كانت مبيدات الأعشاب التي تمثل نسبة 70% من عينة الدراسة وهي نسبة كبيرة يمكن تقليلها بالمكافحة الميكانيكية للأعشاب وأي طريقة أخرى، كما أن تنفيذ إجراءات السلامة أثناء الرش كانت نسبة 48% يستعملون ملابس خاصة بالرش في حين أن استعمال كمامة فقط كان بنسبة 35% بينما 8% يرتدي قفازات الديدن فقط و9% لا يستعملون أي شيء مما سبق معرضين أجسامهم وملابسهم وأيديهم للتلوث بالمبيد بالإضافة لاستنشاق رذاذ المبيد، ونجد 41% يقومون بتفريغ ما تبقى من المبيد بالتربة وغسل

خزان الآلة بالماء وتفرغته بالتربة وهي طريقة غير صحيحة حيث يتم تلويث التربة والمياه الجوفية والبيئة، ونسبة 43% لم يجيبوا على السؤال لعدم علمهم بكيفية الطريقة السليمة والتي هي تحضير المبيد حسب الحاجة بدل من ملئ الخزان بشكل عشوائي، كما أن عبوات المبيد تترك في أماكن الرش أو تحرق مع مخلفات أخرى الأمر الذي يؤثر على البيئة والصحة العامة والعاملين بالحقل سواء عن طريق الاتصال الجلدي أو الاستنشاق خاصة عند هبوب الرياح وهطول الأمطار التي تنقل المبيد مع السيول، وكانت النسبة المئوية لوجود إصابة بأمراض ناتجة عن الرش، نجد 33% إصابة الشخص الذي يقوم بالرش، أما عن طرق تحضير المبيد ووجد أن 84% يتم التجهيز وفق التعليمات المدونة على علب المبيدات من حسب نسبة التركيز بينما خلط المبيد يتم بطرق بدائية جداً بالتحريك بعضى خشبية 60% أو رج المبيد بآلة الرش الظهيرية الأمر الذي يؤدي لتلوث كبير بالمحيط، كما لا يتم إبلاغ الحيازات المجاورة عن موعد الرش ونوعيته بنسبة 41% لتجنب الضرر لخلايا النحل والحيوانات التي ترعى بالجوار وكذلك الطيور والمنتجات الزراعية التي في طور النضج، و50% يقوم بالرش عامل غير متخصص مما يؤثر على جودة الرش واتباع وسائل الأمان، كما لا يراعي المزارعون فترة الرش فنجد 48% يقومون بالرش في الصباح الباكر وهذا الخيار الأنسب بينما بقية العينة تقوم بالرش خلال فترة قبل أو بعد الظهيرة 16%-36% على التوالي.

التوصيات:

- تطوير طرق مكافحة والتعامل مع المبيدات والابتعاد عن استخدام آلات الرش الظهيرية وخاصة في المساحات الكبيرة وللأشجار.
- صيانة ومعايرة آلات رش المبيدات وفقاً للتوصيات الفنية المعتمدة.
- مراعاة الأحوال الجوية عند الرش كسرعة واتجاه الرياح، ويفضل الرش في الصباح الباكر.
- يجب تحضير المبيد بالتركيز المناسب وبكمية كافية وتجنب تبقي المبيد بخزان آلة الرش، والتخلص من علب المبيدات الفارغة بطريقة سليمة.
- عدم شراء كميات من المبيدات فوق الحاجة، وتخزين المبيدات في مخازن مجهزة لهذا الغرض وبعيدة عن السكان.
- اقتصار التعامل مع المبيدات على المختصين أو المدربين على استعمالها وتداولها.
- رفع مستوى الإرشاد والتوعية بعمليات تداول وطرق وآليات رش المبيدات إقامة الدورات التدريبية في هذا المجال.
- التقليل من استخدام المبيدات الكيماوية واستخدام الطرق الميكانيكية لمكافحة الأعشاب الضارة أو مكافحة الحرارية للأعشاب مع استخدام مكافحة الحيوية كلما أمكن، حفاظاً على صحة الإنسان وحفظ البيئة من التلوث.

المراجع:

- Adamu, A., & Abebe, W. (2022). Practices and challenges of wheat producer farmers on safe pesticide use in Basoliben district, East Gojjam zone, Ethiopia. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 21(1), 43-50.
- Alarcón, R., Giménez, B., Hernández, A. F., López-Villén, A., Parrón, T., García-González, J., & Requena, M. (2023). Occupational exposure to pesticides as a potential risk factor for epilepsy. *Neurotoxicology*, 96, 166-173.
- Dhankhar, N., & Kumar, J. (2023). Impact of increasing pesticides and fertilizers on human health: A review. *Materials today: proceedings*.

- Hafeez**, A., Husain, M. A., Singh, S. P., Chauhan, A., Khan, M. T., Kumar, N., ... & Soni, S. K. (2023). Implementation of drone technology for farm monitoring & pesticide spraying: A review. *Information processing in Agriculture*, 10(2), 192-203.
- Huyen**, V. N., Van Song, N., Thuy, N. T., & Hoan, L. K. (2020). Effects of pesticides on farmers' health in Tu Ky district, Hai Duong province, Vietnam. *Sustainable Futures*, 2, 100026.
- Jin**, S., Bluemling, B., & Mol, A. P. (2015). Information, trust and pesticide overuse: Interactions between retailers and cotton farmers in China. *NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences*, 72(1), 23-32.
- Karbassioon**, A., & Stanley, D. A. (2023). Exploring relationships between time of day and pollinator activity in the context of pesticide use. *Basic and Applied Ecology*, 72, 74-81.
- Kim**, R. H., Kwon, Y. G., Lee, H. Y., & Lim, J. Y. (2015). Safety evaluation of pesticide-proof materials for agricultural clothing using in-vivo test. *Procedia Manufacturing*, 3, 1888-1895.
- Li**, W., Wang, B., Yuan, Y., & Wang, S. (2023). Spatiotemporal distribution patterns and ecological risk of multi-pesticide residues in the surface water of a typical agriculture area in China. *Science of the Total Environment*, 870, 161872.
- Lucio**, F. T., Almeida, I. V., Buzo, M. G., & Vicentini, V. E. P. (2023). Genetic instability in farmers using pesticides: A study in Brazil with analysis combining alkaline comet and micronucleus assays. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 886, 503587.
- Ottenbros**, I., Lebrete, E., Huber, C., Lommen, A., Antignac, J. P., Čupr, P., ... & Vlaanderen, J. (2023). Assessment of exposure to pesticide mixtures in five European countries by a harmonized urinary suspect screening approach. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 248, 114105.
- Su**, M., Heerink, N., Oosterveer, P., & Feng, S. (2022). Upscaling farming operations, agricultural mechanization and chemical pesticide usage: A macro-analysis of Jiangsu Province, China. *Journal of Cleaner Production*, 380, 135120.
- Poulsen**, M. E., Wenneker, M., Withagen, J., & Christensen, H. B. (2012). Pesticide residues in individual versus composite samples of apples after fine or coarse spray quality application. *Crop Protection*, 35, 5-14.
- Thorat**, T., Patle, B. K., Wakchaure, M., & Parihar, L. (2023). Advancements in techniques used for identification of pesticide residue on crops. *Journal of Natural Pesticide Research*, 4, 100031.
- Umapathi**, R., Park, B., Sonwal, S., Rani, G. M., Cho, Y., & Huh, Y. S. (2022). Advances in optical-sensing strategies for the on-site detection of pesticides in agricultural foods. *Trends in Food Science & Technology*, 119, 69-89.
- Verzeñassi**, D., Vallini, A., Fernández, F., Ferrazini, L., Lasagna, M., Sosa, A. J., & Hough, G. E. (2023). Cancer incidence and death rates in Argentine rural towns surrounded by pesticide-treated agricultural land. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 20.

Yarpuz-Bozdogan, N. (2018). The importance of personal protective equipment in pesticide applications in agriculture. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 4, 1-4.

Zhang, Y. W., McCarl, B. A., Cao, Z., Li, Q., Yang, S., & Liu, H. (2022). Operating pesticide use reduction within the boundary of food security in peri-urban settings. *Fundamental Research*, 2(4), 635-647.

The extent to which occupational safety methods are followed when using pesticides in agriculture

Farj Ali Jbail ¹, Walid Belgasem Hawali ²

¹ Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture, University of Tripoli.

² College of Agriculture and Veterinary Medicine , University of Al Jafara

Abstract

This study was conducted with the aim of knowing the extent of using and operating spraying machines and equipment in a safe and sound manner and how to use and handle pesticides before and after the spraying process and its impact on human health and the environment. This study was based on a closed questionnaire distributed to farmers in and around Al-Jafara area, which included a set of questions about spraying machines and equipment, used pesticides, how to prepare and handle them and dispose of the remaining ones, and the extent to which safety and security conditions were applied. The results showed that 73% used backpack sprayers. It was also found that the number of spraying times reached more than three times at a rate of 25%, and the most commonly used pesticides were herbicides, which represented 70%. As for safety procedures during spraying, 48% used special clothing for spraying, while only 35% used a mask, while 8% wore gloves and 9% did not use any of the above. It was found that 41% emptied the remaining pesticide with soil and washing the machine tank with water and emptying it with soil, and the methods of preparing the pesticide were 84% according to the instructions written on the pesticide boxes in terms of concentration percentage, as for informing neighboring holdings of the spraying date and type, the percentage was 41% and 50% were sprayed by an unspecialized worker, which affects the quality of spraying and following safety measures.

Keywords: Agricultural pesticides - spraying machines - spraying equipment - handling pesticides - safety procedures.

تحليل أثر التضخم على أداء أهم القطاعات الإنتاجية في ليبيا خلال الفترة (2005-2020)

أسامة محمد بن حامد¹، نوري أحمد حنبوله²

¹ قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا

² قسم إدارة الأعمال والمشروعات الزراعية، المعهد العالي للتقنية الزراعية بالغيران، طرابلس، ليبيا

الملخص:

استهدف البحث أسباب التضخم في الاقتصاد الليبي، وتحديد آثاره على أداء أهم القطاعات الاقتصادية الإنتاجية وتحليل مؤشرات تلك الظاهرة خلال الفترة (2005-2020). وقد تم الاستعانة بالأرقام القياسية لأسعار المستهلكين، وتبين أنه زادت من حوالي 103.9 % عام 2005 إلى حوالي 286.2 % عام 2020 بنسبة زيادة قدرت بنحو 63.6 % وبمتوسط سنوي بلغ حوالي 160.0 ما يعني أن المستوى العام للأسعار وفقاً لهذا المقياس قد تضاعف بنحو 3 مرات تقريباً، مما يدل على وجود ظاهرة التضخم الجامح في الاقتصاد الليبي، الذي ترتفع عنده الأسعار بمعدلات عالية مقابل انخفاض كبير في كمية السلع المعروضة في السوق، كما تم أيضاً الاستعانة بنسبة مساهمة قطاع الزراعة في الناتج المحلي الإجمالي كمؤشر يؤكد على استمرار الخلل الهيكلي في بنية الاقتصاد الوطني واحد الأسباب التي أدت إلي التضخم في أسعار السلع الزراعية والغذائية بالإضافة إلى عوامل أخرى داخلية مسببة للتضخم يختص بها قطاع الزراعة مثل التضخم المستورد، وعوامل خارجية مثل فائض المعروض النقدي، وقد توصل البحث إلى جملة من النتائج أهمها غياب السياسة المالية الداعمة لقطاع الزراعة، وذلك نتيجة سيطرة القوى التجارية على الاقتصاد، واستناداً إلى النتائج فقد أوصت الدراسة بضرورة التوجه نحو سياسة الإقراض بحيث ينخفض تدرجياً الاعتماد على الخارج في استيراد السلع الزراعية والمنتجات الغذائية.

الكلمات الدالة: التضخم، الأرقام القياسية، القطاعات الإنتاجية، أداء القطاع الزراعي.

المقدمة:

شهدت ليبيا معدلات تضخم مرتفعة نتيجة التغيرات الاقتصادية والسياسة أثرت على المستوى العام للأسعار، وأصبح الحفاظ على موجات تضخم مستقرة من أهم التحديات أمام صانعي القرار، فعدم استقرار الأسعار الذي ينشأ بسبب التضخم يحد من قدرة القطاعات الاقتصادية على الاستثمار، وبالتالي يؤثر سلباً على النشاط الاقتصادي، ونظراً لتعدد وترابط مسببات التضخم فإنه لا يمكن أن نعزو ارتفاع هذه المعدلات إلى عامل بعينه، بل إنها جاءت مدفوعة بمجموعة من العوامل على جانبي العرض والطلب سواء في السوق السلعية أو السوق النقدية، وبرغم من اكتساب التضخم للطابع النقدي إلا أن السياسة النقدية في ليبيا تتسم بالتبعية للسياسة المالية وبعدم الفاعلية نتيجة الاستمرار بالتحديد الإداري لأدوات هذه السياسة الأمر الذي أفقد السلطة النقدية قدرتها على التأثير في المستوى العام للأسعار وخاصة أسعار السلع الزراعية والغذائية، لذلك يتطلب الأمر العمل على توجه الاستثمارات نحو قطاع الزراعة لزيادة نسبة مساهمته في الاقتصاد الوطني من خلال استصلاح وتعمير الأراضي واستزراع المساحات الممكنة لتوفير احتياجات المواطنين من المنتجات الزراعية وضمان تحقيق الأمن الغذائي.

مشكلة البحث:

تكمن المشكلة في اختلاف السياسة المالية والسياسة النقدية حول أسباب التضخم، وهذا الاختلاف كان له الأثر على

تحليل أثر التضخم على أداء أهم القطاعات الإنتاجية في ليبيا خلال الفترة (2005-2020).....(92-99)

المستوى العام للأسعار، الأمر الذي يتطلب معرفة إلى أي مدى ساهمت السياسات الاقتصادية المتبعة في الحد من الآثار السلبية للتضخم على المستوى العام للأسعار.

أهداف البحث:

يسعى هذا البحث بصورة أساسية إلى تحقيق الأهداف التالية:

- 1- دراسة تطور أهم المؤشرات الاقتصادية المؤثرة على الاقتصاد الوطني.
- 2- تحديد العوامل المسببة للتضخم في الاقتصاد الوطني
- 3- تحديد الآثار الناجمة عن التضخم على الأنشطة الاقتصادية.

فرضية البحث:

اعتمد البحث على الأخذ بالفرض التالي:

هناك تأثير فعال لمعدل التضخم على العوامل الاقتصادية التي يتضمنها البحث.

منهجية البحث ومصدر البيانات:

اعتمد هذا البحث على الأسلوب الوصفي التحليلي في تقييم أداء القطاع الزراعي من خلال البيانات الثانوية المجمعة والصادرة عن مصرف ليبيا المركزي للوصول إلى نتائج تحقق أهداف الدراسة من خلال شرح وتحليل التطور الحاصل في أهم المؤشرات الاقتصادية المؤثرة على الاقتصاد الوطني وعلاقتها بالتضخم خلال الفترة (2005-2020).

تطور المؤشرات الاقتصادية الزراعية في ليبيا خلال الفترة (2005-2020):

1- مساهمة قطاع الزراعة في الناتج المحلي الإجمالي:

يلاحظ من الجدول رقم (1) انخفاض نسب مساهمة قطاع الزراعة في الناتج المحلي الإجمالي نتيجة انخفاض المساحات المزروعة، وانخفاض مستوى الإنتاج، حيث وصلت (3.4%) عام 2005م وصلت إلى أقصى حد لها (4.1%) عام 2012م وقد بلغت نسبة مساهمته في المتوسط (3.5%) خلال فترة الدراسة، أن هذه النسب المتدنية لمساهمة قطاع الزراعة في الناتج المحلي الإجمالي مؤشر يؤكد على استمرار الخلل الهيكلي في بنيان الاقتصاد الوطني، واحد الأسباب التي أدت إلي التضخم في أسعار السلع الزراعية والغذائية.

جدول (1) الأهمية النسبية للقطاعات الاقتصادية في الناتج المحلي الإجمالي بالأسعار الثابتة خلال الفترة (2005-2012) (%).

السنوات	قطاع الزراعة	قطاع النفط	قطاع الصناعة	قطاع التشييد	قطاع الخدمات	الناتج المحلي الإجمالي
2005	3.4	51.9	5.1	5.2	34.4	100
2006	3.6	51.3	5.1	5.3	34.7	100
2008	3.5	48.9	3.9	6.8	36.9	100
2010	3.4	45.8	3.7	8.2	38.9	100
2012	4.1	63.8	4.9	6.2	21.0	100
المتوسط	3.5	52.9	4.4	6.5	32.7	100

المصدر: مصرف ليبيا المركزي، النشرة الاقتصادية، أعداد مختلفة (2000-2015)، قاعدة البيانات الاقتصادية والاجتماعية، مركز البحوث الاقتصادية (2000-2015).

كما يلاحظ أيضاً من الجدول رقم (1) عند مقارنة قطاع الزراعة مع بقية القطاعات الاقتصادية من حيث مساهمتها في الناتج المحلي الإجمالي، عدم وجود تناسب بين مساهمة القطاعات الاقتصادية ونسبة الاستثمار، فقطاع النفط احتل المرتبة الأولى من حيث مساهمته في الناتج المحلي الإجمالي فقد ساهم بأعلى نسبة قدرت بحوالي 52.9 % كمتوسط هندسي خلال فترة الدراسة ولم يحصي إلا على نسبة قليلة من إجمالي الاستثمارات، وجاء في المرتبة الثانية قطاع الخدمات بنسبة قدرت بحوالي 32.7 % بحوالي ويرجع ذلك إلى هيمنة وضخامة حجم الاستثمارات في القطاعات الخدمية، يليه في المرتبة الثالثة قطاع ألبن والتشييد بنسبة قدرت 6.5 % أما نصيب الصناعات التحويلية مازال منخفضاً لذلك جاء قطاع الصناعة في المرتبة الرابعة بنسبة قدرت بحوالي 4.4 %، في حين احتل قطاع الزراعة المرتبة الأخيرة بنسبة لم تتجاوز 4.0 % كمتوسط هندسي خلال فترة الدراسة . مما تقدم يتضح أن هذه النسب المتدنية لمساهمة قطاع الزراعة والتي تراوحت ما بين (3.4 ، 4.1) تتصف بالثبات النسبي خلال فترة الدراسة وتوضح تدني إنتاجية الهكتار الواحد للمحاصيل الحقلية والذي كان وراءها جملة من الأسباب أهمها أن السياسة السعرية لكثير من المحاصيل الزراعية متذبذبة وغير مشجعة للمزارعين حيث يرى بعض الاقتصاديين أن التغير في الإنتاجية يقود إلى تغير في معدل التضخم بنفس الدرجة على الأقل ولكن في اتجاه معاكس، وفي كل الأحوال فإن التراجع في مؤشر الإنتاجية هو دليل على تراجع مستوى الإدارة الاقتصادية، الأمر الذي يزيد من تكلفة الإنتاج ويقود إلى حدوث تضخم التكلفة.

2- التضخم المستورد في القطاع الزراعي:

يؤثر الميزان التجاري الزراعي والغذائي على التضخم من خلال الزيادة في الواردات الزراعية والواردات الغذائية، كما أن له أثراً سلبية على ميزان المدفوعات، وفي حالة حدوث عجز في هذا الميزان سينخفض سعر صرف العملة المحلية وسوف يؤدي إلى ضغوط تضخمية.

أ - نسبة التجارة الخارجية الزراعية إلى الناتج المحلي الزراعي (درجة الانكشاف في القطاع الزراعي):

يقيس هذا المؤشر درجة ارتباط السوق المحلي الزراعي بالأسواق العالمية، ويمكن حسابه من خلال القانون التالي:

$$\text{درجة الانكشاف الزراعي} = \frac{(\text{الواردات الزراعية} + \text{الصادرات الزراعية})}{\text{المحلي الناتج الزراعي}} \times 100$$

يعد الاقتصاد الليبي منفتحاً على الأسواق العالمية وبمعدلات عالية، وهذا يجعل من السوق الليبي أكثر عرضة للتقلبات أسعار السلع الزراعية الخارجية ، وذلك اعتماده شبه كلياً على السوق العالمي بالإضافة إلى انحصار السوق المحلي، وعدم وجود تكنولوجيا متطور لقطاع الزراعة والصناعات الغذائية، كل هذه العوامل تركت أثراً ملموساً في زيادة قيمة الواردات وبالتالي زيادة معدلات التضخم في أسعار السلع الزراعية والغذائية. ويرى بعض الاقتصاديين أن الدولة تكون منفتحة على الخارج إذا بلغت نسبة هذا المؤشر 40 % أو أكثر. يلاحظ من الجدول رقم (1-2) أن معدل الانفتاح قد بلغ حوالي 162.7 % عام 2005 تم ارتفعت إلى حوالي 250 % عام 2007 وهي أقصى نسبة شاهدها فترة الدراسة والتي تزامنت مع فترة ارتفاع أسعار النفط، أما الفترة من (2008 إلى 2010) فقد شهدت تدرباً بين الارتفاع والانخفاض فقد تراجعت بشكل ملحوظ حيث وصلت إلى حوالي (74.2 % ، 71.2 %) عام

تحليل أثر التضخم على أداء أهم القطاعات الإنتاجية في ليبيا خلال الفترة (2005-2020).....(92-99)

2011 وعام 2012 على التوالي، وذلك بسبب الانخفاض الحد في الكميات المنتجة من النفط، ولكن سرعان ما ارتفع مجدداً ليصل إلى حوالي 248.9 % عام 2015، كل هذه الظروف ساعدت على زيادة معدل الانكشاف على العالم الخارجي، مما أدى إلى زيادة أسعار السلع الزراعية والغذائية وبالتالي زيادة معدلات التضخم.

ب- نسبة الواردات الزراعية إلى الناتج المحلي الزراعي:

يلاحظ من الجدول (2) أن نسبة الواردات إلى الناتج المحلي الزراعي بلغت وحوالي 162.0 % عام 2005، تم ارتفعت إلى أقصى حد لها فقد بلغت حوالي 250.1 % عام 2007، تم انخفضت تدريجياً لتصل 130.7 % عام 2009 تم ارتفعت لتصل 145.1 % عام 2010 ولكم هذا الارتفاع لم يستمر فسرعان ما انخفضت لتصل إلى أدنى حد لها حوالي (73.9 ، 71.0) عام 2012 ، على التوالي بسبب الإحداث التي شاهدها البلاد، تم عاودت إلى ارتفاع لتصل إلى 239.5 % عام 2015 بسبب الزيادة قيمة الإنفاق الحكومي الراجع إلى الارتفاع في الفائض المالي أدى ذلك إلى زيادة كمية واردات السلع الزراعية والغذائية وبالتالي زيادة الطلب على النقود الذي بدوره يؤدي إلى زيادة معدلات التضخم.

ج- الميل الحدي للواردات الزراعية:

يشير هذا المؤشر إلى التغير في قيمة الواردات بالنسبة للتغير في قيمة الناتج المحلي الزراعي، وتدل الإشارة السالبة على انخفاض الواردات عن السنة السابقة وهذه النسبة تتراوح ما بين صفر و 100 وكلما ارتفعت هذه النسبة دل ذلك على ارتفاع ميل الدولة للاستيراد وارتفاع مدفوعات الواردات بالنسبة للناتج المحلي الزراعي وانخفاض الكفاءة الاقتصادية للتجارة الخارجية. يلاحظ من الجدول رقم (2) أن النسب تبين الميل الحدي الواردات الزراعية وقد وصل عام 2010 إلى نحو 529.1 % وانخفض عام 2011 ليصل إلى حوالي 4.8 %.

جدول رقم (2): مؤشرات قياس معدل الانفتاح على العالم الخارجي خلال الفترة (2005-2015).

(القيم بالمليون دينار)

السنة	الناتج المحلي الزراعي بالأسعار الجارية	الصادرات الزراعية بالدينار	الواردات الزراعية بالدينار	التجارة الخارجية	درجة انكشاف الخارجي	الميل الحدي للواردات الزراعية	نسبة الواردات إلى الناتج الزراعي
2005	1437.4	9.45	2329.4	2338.8	162.7	-	162.0
2006	1643.1	9.17	2156.0	2165.1	131.7	18.8-	131.2
2007	1655.2	8.74	4139.8	4148.5	250.6	13.7	250.1
2008	1691.3	8.96	2616.6	2625.5	155.2	1.8-	154.7
2009	1870.3	9.92	2445.2	2455.1	131.2	54.2	130.7
2010	1915.5	8.96	2780.0	2788.9	145.5	529.1	145.1
2011	1935.4	5.53	1430.7	1436.2	74.2	4.8-	73.9
2012	1944.8	4.17	1381.8	1385.9	71.2	650.0	71.0
2013	2028.6	8.96	2616.6	2625.5	129.4	2.0	128.9
2014	2031.7	121.96	5271.7	5393.6	263.9	89.3	259.4
2015	2032.5	191.54	4867.9	5059.4	248.9	28.6	239.5

المصدر: جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الكتاب الإحصائي السنوي ، الخرطوم، السودان، أعداد متفرقة.

تحليل أثر التضخم على أداء أهم القطاعات الإنتاجية في ليبيا خلال الفترة (2005-2020).....(92-99)

تطور المؤشرات الاقتصادية في ليبيا خلال الفترة (2005-2022):

1- تطور الأرقام القياسية لأسعار المستهلكين:

بنتبع تطور التغيرات على المستوى العام للأسعار تبين من الجدول رقم (3) إن الرقم القياسي لأسعار المستهلكين قد زاد من حوالي 103.9 % عام 2005 إلى حوالي 286.2 % عام 2020 بنسبة زيادة قدرت بنحو 63.6 % وبمتوسط سنوي بلغ حوالي 160.0 خلال فترة الدراسة. ما يعني أن المستوى العام للأسعار وفقاً لهذا المقياس قد تضاعف بنحو 3 مرات تقريباً، وهذا يعكس سرعة ارتفاع الأسعار، ودليل على وجود ظاهرة التضخم الجامح في الاقتصاد الليبي وهو أخطر أنواع التضخم حيث ترتفع عنده الأسعار بمعدلات عالية مقابل انخفاض كبير في كمية السلع المعروضة في السوق يتجاوز فيه مستوى الأسعار 100% خلال العام، وبشكل عام فإن التضخم الجامع دائماً ما يرتبط بأي حدث يؤدي إلى توقف العمليات الإنتاجية، ويجبر الحكومة على اللجوء إلى الاستخدام غير المقيد من خلال طبع العملة لتمويل احتياجاتها.

جدول (3): أهم المؤشرات الاقتصادية المؤثرة على الاقتصاد الليبي خلال الفترة (2005-2020).

سنة الأساس (100 = 2008)

السنة	الرقم القياسي لأسعار المستهلكين %	عرض النقود بالمليون دينار	سعر الصرف بالدينار / لكل واحد دولار	التضخم %
2005	103.9	11667.1	1.35	2.6
2006	105.5	13724.5	1.28	1.5
2007	112.0	18387.0	1.22	6.2
2008	100	26573.3	1.25	10.4
2009	126.7	38169.4	1.24	2.4
2010	129.8	41321.2	1.25	2.4
2011	150.4	53437.1	1.26	15.9
2012	159.6	59213.7	1.25	6.1
2013	163.7	64299.4	1.25	2.6
2014	167.7	66732.7	1.33	2.4
2015	150.8	76783.0	1.39	9.9
2016	189.8	94609.0	1.44	25.9
2017	238.7	109089.1	1.35	25.8
2018	270.2	108911.7	1.39	13.6
2019	264.3	105568.7	1.39	2.2
2020	286.2	122950.3	1.39	1.4
المتوسط	160.0	63214.8	1.31	5.14

المصدر: مصرف ليبيا المركزي، النشرات الاقتصادية، أعداد مختلفة.

2- تطور عرض النقود:

يرتبط عرض النقود بعلاقة طردية مع المستوى العام للأسعار، كلما زاد عرض النقود سوف تنخفض القوة الشرائية، بالإضافة إلى زيادته للطلب الكلي مقابل ثبات أو تغيير أقل في المعروض من السلع والخدمات، والذي حتماً سيدفع نحو زيادة الأسعار، وباستمرار هذه الزيادة بالأسعار سوف تؤدي إلى حدوث مشكلة التضخم، ولتقييم فاعلية السياسة النقدية في ليبيا من خلال استعراض مفهوم عرض النقود يلاحظ من الجدول رقم (3) أن عرض النقود قد تزايد بصورة

تحليل أثر التضخم على أداء أهم القطاعات الإنتاجية في ليبيا خلال الفترة (2005-2020).....(92-99)

متسارعة خلال الفترة من (2005-2020) وبمعدل نمو مركب قدر بحوالي 15 % خلال الفترة المشار إليها ويفسر هذا المعدل بوجود سيولة عالية لدى الأفراد وانخفاض الإيداع لدى المصارف التجارية وانخفاض الإنفاق الاستثماري وزيادة الإنفاق الاستهلاكي مما يدل على عدم فعالية السياسة النقدية في تخفيض حجم السيولة المتداولة التي أدت إلى التضخم، حيث بلغت 11667.1 مليون دينار عام 2005 واستمر عرض النقود في الارتفاع حتى بلغ 41321.2 مليون دينار عام 2010 بنسبة زيادة قدرت بنحو 71.7 % وترجع الزيادة في الفترة من (2005-2010) إلى السياسة التوسعية التي انتهجها المصرف المركزي وتتمثل في منح تسهيلات ائتمانية للأنشطة الإنتاجية والخدمية. أما الفترة من (2011-2020) فقد شهدت هي الأخرى توسع كبير في عرض النقود حيث زاد من 53437.1 مليون دينار عام 2011 إلى 122950.3 مليون دينار عام 2022 بنسبة زيادة قدرت بنحو 56.5 % خلال الفترة المشار إليها، ويعزي ذلك إلى العجز المالي الضخم الذي حققته الميزانية العامة بسبب انخفاض أسعار النفط والكميات المنتجة، وهذا يؤكد عدم فاعلية السياسة النقدية في جذب المدخرات للحد من ألسيولة، مما أدى ذلك إلى زيادة معدلات التضخم التي تجعل من سعر الفائدة غير مجدي.

3- تطور سعر الصرف:

تشير بيانات الجدول رقم (3) إلى أن سعر الصرف قد بقي ثابتاً خلال الفترة (2005-2020) فقد تراوح بين حد ادني بلغ نحو 1.22 دينار/ دولار عام 2007، وحد أعلى بلغ نحو 1.44 دينار/ دولار عام 2016 وبمتوسط السنوي يبلغ حوالي 1.32 دينار/ دولار، بينما شهدت معدلات التضخم تدببان كبيرة لنفس السنوات المشار إليها فقد بلغ معدل التضخم 6.2 % عام 2007، في حين بلغ 25.9 % عام 2016 وهذا يشير إلى عكس ما تفترضه النظرية الاقتصادية بأن كل منهم يؤثر على الآخر، فتغير سعر الصرف يؤثر على القوة الشرائية للمستهلكين والتي تتأثر بتغير أسعار الواردات التي تقود إلى التضخم المستورد وتحديد معدلاته.

النتائج:

- 1- غياب السياسة المالية الداعمة لقطاع الزراعة، فلم بحضي هذا القطاع بأهمية متميزة عن بقية القطاعات الأخرى ، وذلك نتيجة سيطرة القوى التجارية على الاقتصاد خلال فترة الدراسة.
- 2 -السياسة السعريّة المتبعة نحو قطاع زراعة كانت سياسة ثابتة تتصف بالجمود نحو التغيرات التي تطرأ على سوق المنتجات الزراعية وغير مشجعة أدت إلى ارتفاعاً ملحوظاً أسعار السلع الزراعية والغذائية
- 3- ضعف السياسة الاقتصادية في التحكم بالتضخم المستورد فقد وصل الميل الحدي الواردات الزراعية عام 2010 إلى نحو 529.1 % وانخفض عام 2011 ليصل إلى حوالي 4.8 %.
- 4- الرقم القياسي لأسعار المستهلكين قد زاد من حوالي 103.9 % عام 2005 إلى حوالي 286.2 % عام 2020 بنسبة زيادة قدرت بنحو 63.6 % وبمتوسط سنوي بلغ حوالي 160.0 خلال فترة الدراسة. ما يعني أن المستوى العام للأسعار وفقاً لهذا المقياس قد تضاعف بنحو 3 مرات تقريباً، وهذا يعكس سرعة ارتفاع الأسعار، ودليل على وجود ظاهرة التضخم الجامح في الاقتصاد الليبي وهو اخطر أنواع التضخم.
- 5- عرض النقود قد تزايد بصورة متسارعة وبمعدل نمو مركب قدر بحوالي 15 % خلال فترة الدراسة ويفسر هذا المعدل بوجود سيولة عالية لدى الأفراد وانخفاض الإيداع وانخفاض الإنفاق الاستثماري وزيادة الإنفاق الاستهلاكي مما يدل على عدم فعالية السياسة النقدية على تخفيض حجم السيولة المتداولة التي أدت إلى التضخم.

التوصيات:

- 1- معالجة صعود مستويات التضخم تكون عبر آليات تعمل عليها الدولة، بدايتاً من تقنين إصدار العملة والتي لم تكن تتجاوز 11667.1 مليون دينار عام 2005 وتجاوزت حالياً 122950.3 مليون دينار الأمر الذي يتطلب تقليل كمية النقود المتداولة في السوق بحيث تناسب الناتج القومي.
- 2- ضرورة التوجه نحو سياسة الإقراض الزراعي لتأمين مستلزمات الإنتاج الزراعي بحيث ينخفض تدرج الاعتماد على الخارج في استيراد السلع الزراعية والمنتجات الغذائية.
- 3- تقليل الاعتماد على الخارج الذي ينعكس في زيادة كمية الواردات من السلع الزراعية والغذائية والتوجه نحو الإنتاج الزراعي المحلي وتنويع قاعدته من خلال زياد الإنفاق العام والخاص على قطاع الزراعة.
- 4- العمل على رفع كفاءة القطاع الزراعي بما يحقق معدلات نمو في الإنتاج وزيادة الإنفاق الاستثماري لعادة العمل بالمشاريع الزراعية المتوقفة وإقامة مشاريع جديدة ودعم القطاع الزراعي بإدخال التكنولوجيا المتطور للسيطرة على التضخم لما له من ثار سلبية على السلع الزراعية والغذائية.

المراجع:

- ابدجمان، مايكل، ترجمه إلى العربية محمد إبراهيم منصور. (1999). الاقتصاد الكلي النظرية والسياسة، دار المريخ للنشر.
- الدباغ، أسامة بشير. (2003). مقدمة في الاقتصاد الكلي، دار المناهج للنشر والتوزيع.
- النشرات الاقتصادية، مصرف ليبيا المركزي، أعداد مختلفة.
- جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الكتاب الإحصائي السنوي، الخرطوم، السودان، أعداد متفرقة.
- شعيلي، حافظ. (2010). الاقتصاد التحليلي الكلي، إدارة المطبوعات للنشر، جامعة طرابلس.

Analysis of the impact of inflation on the performance of the most important productive sectors in Libya during the period (2005-2020)

Usama Mohamed Ben Hamed¹, Nori Ahmed Hanbola²

Abstract:

The study targeted the causes of inflation in the Libyan economy determining its effects on economic activities and analyzing the indicators of that phenomenon during the period (2005-2020) Consumer price indices were used, and it was found that it increased from about 103.9 % in 2005 to about 286.2 % in 2020 with an increase estimated at about 63.6 % with an annual average of about 160.0 which means that the general level of prices according to this measure has increased by about 3 times, which indicates the existence of the phenomenon of hyperinflation in the Libyan economy in which prices rise at high rates in exchange for a large decrease in the quantity of goods offered in the market as well, The percentage of the agricultural sectors contribution to the gross domestic product was also used as an indicator confirming the continuation of the structural imbalance in the structure of the national economy and one of the reasons that led to inflation in the country in the prices of agricultural and food commodities, in addition to other internal factors causing inflation specific to the agricultural sector such as imported inflation and external factors such as the excess money supply. Based on the results, the study recommended the need to move towards the lending policy so that dependence on the outside in importing agricultural commodities and food products.

Keywords: *inflation, records, economic growth, agricultural sector performance.*

دراسة بعض خواص التربة لمقطع عرضي لوادي الحياة (أوباري) في منطقة الحمراء

أحمد محمد أحمد بن مسكين

قسم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة سبها، ليبيا

ahm.binmiskeen@aebhau.edu.ly

المستخلص:

أجريت الدراسة في الجنوب الغربي من ليبيا في بوادي الحياة (أوباري) في منطقة الحمراء، التي تبعد عن مدينة سبها حوالي 80 كم، تم تحديد أربع قطاعات اتجاهها عمودي على مسار الوادي، وأخذت 39 عينة تربة من أفاق القطاعات الأربعة ثم دراستها مورفولوجياً وكيميائياً.

بينت النتائج أن منطقة الدراسة تنقسم إلى منطقتين: المنطقة الأولى هي أعلى السهل الرسوبي (المتتملة في القطاع الأول والثاني)، والمنطقة الثانية هي أسفل السهل الرسوبي (المتتملة في القطاع الثالث والرابع). حسب الوصف المورفولوجي للتربة، وجد أن التربة ذات قوام (رملية سلتية - طينية سلتية)، وعمقها 100 سم تقريباً. ولونها يتراوح بين اللون الأحمر (2.5YR5/6) إلى اللون الأصفر الشاحب (2.5Y7/3). وتربة أعلى السهل الرسوبي كانت أكثر عرضة للانجراف المائي السطحي. وانتشار بعض الصخور على السطح وتحت السطح، ونسبتها بين 10 إلى 20%، وكربونات الكالسيوم منتشرة في شكل خيوط ميسليوم هشة. أما في منطقة أسفل السهل الرسوبي، فالتربة أكثر نعومة، ونسبة كربونات الكالسيوم مرتفعة، وفي شكل عقد وأغشية صلبة حول الوحدات البنيوية. مع وجود بعض القشور الملحية على السطح. وبينت نتائج التحاليل المخبرية أن منطقة أعلى السهل الرسوبي. محتواها منخفض من الأملاح (عديمة الملوحة، وقليلة الملوحة)، بينما في أسفل السهل الرسوبي (شديدة الملوحة، وغاية في الملوحة). أما درجة تفاعل التربة (PH) كانت بين (القلوية الضعيفة وشديدة القلوية) في كل تربة المنطقة. وأن تربة منطقة أسفل السهل الرسوبي تحتوي على أعلى نسبة من الكاتيونات والأنيونات، أهمها أيون الصوديوم وأيون الكلور مما يدل على أن أملاح كلوريد الصوديوم هي الأكثر انتشاراً؛ عليه فإن تربة منطقة أعلى السهل الرسوبي هي أكثر الترب ملائمة للزراعة مع إجراء بعض استصلاح للتربة وأقل تكلفة، بينما تربة منطقة أسفل السهل الرسوبي هي تربة قليلة الملائمة إلى غير ملائمة للزراعة.

الكلمات المفتاحية: الخواص المورفولوجية، الخواص الكيميائية، السهل الرسوبي، وادي الحياة (أوباري).

المقدمة:

يهتم الإنسان في الوقت الحاضر بدراسة الموارد الطبيعية بغرض وضع البرامج التخطيطية للتنمية، وتعتبر التربة أحد أهم الموارد الطبيعية التي لا يتم معرفة صفاتها وصلاحياتها إلا عن طريق دراستها، ولدراسة التربة أهمية كبيرة في رسم السياسة العامة للتخطيط والتوجيه الزراعي، هذا بالإضافة إلى أنها حجر الأساس والخطوة الأولى في طريق التنمية الزراعية.

لقد أجريت عدة دراسات لتقييم التربة في مناطق عديدة من ليبيا ومن هذه الدراسات ما قام بها ستورت (Stewart, 1964) لتقييم القدرة الإنتاجية للتربة باستخدام الخرائط، وكذلك الأعمال التي قامت بها شركة جلفي Gelfi سنة

1973م لنفس الهدف، وبعد ذلك أجرت الشركة العامة لأبحاث المياه الجوفية (ريجو) عام 1975م ومسح شامل شمل تصنيف ترب منطقة الجنوب الغربي من ليبيا، وذلك حسب درجة الإنتاج، وبالاكتفاء على خواص التربة (بن محمود والجنديل، 1984)، وبهدف استصلاح وتحسين التربة ورفع كفاءتها الإنتاجية لزيادة الإنتاج الزراعي، يجب أن يكون الهدف هو زيادة الرقعة الزراعية (التوسع الأفقي) أو زيادة القدرة الإنتاجية (التوسع الرأسي). لابد من دراسة التربة والتعرف على خواصها ومميزاتها، حيث تشير التقارير إلى أن 15% من الترب الزراعية في العالم متدهورة بفعل عمليات التعرية أو تغير خصائصها الفيزيائية والكيميائية، بما في ذلك عملية التملح (Salinization) (Wild, 2003; Rengasamy, 2006).

وتتميز منطقة الجنوب الغربي من ليبيا بمناخ صحراوي جاف الذي يتلخص في قلة أمطاره أو انعدامها، وارتفاع درجات الحرارة وخاصة في فصل الصيف. وانخفاض الرطوبة النسبية وشدة الرياح وقلة العمليات الحيوية، وكذلك قلة التجوية الكيميائية، وزيادة التعرية الفيزيائية، وهذه العوامل تؤثر على ترب هذه المنطقة من حيث تطور القطاعات البيولوجية المميزة، وهي عادة تكون عديمة التطور وغير مميزة إلى أفق بيدولوجية، فيما عدى الأفق الجبرية والجبسية والملحية التي يعزى وجودها إلى وجود مستوى ماء أرضي مرتفع. وأن العامل المحدد لدراسة الخواص المورفولوجيا، والتي تتضمن معرفة طبقات التربة من حيث قطاعاتها وتتابع الأفق البيدولوجيا فيها ولون التربة، وتواجد الصخور ودرجة كثافتها، وبالإضافة إلى عدة صفات أخرى. تعتبر الصفات الكيميائية مثل توزيع الأملاح، ونسبة كربونات الكالسيوم وقياس درجة حموضة التربة في هذه التربة، لإظهار بعض الصفات المرتبطة بالتربة من حيث توافر العناصر المعدنية بها. (بن محمود، 2021). وكما بين (بن مسكين، 2004) بعد متابعة خواص التربة الكيميائية حدث لها تغيير نتيجة الاستخدام الزراعي بعد ثلاث عقود من الاستخدام الزراعي لمشروع الحميرة الزراعي وأن تأثير الخصائص الفيزيائية والكيميائية للترب الصحراوية على الإنتاجية الزراعية فهناك علاقة وثيقة بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية وإنتاجية المحاصيل المزروعة في منطقة محافظ واسط بالعراق (شيماء حسين 2022). بينت نتائج التحليل الخواص الكيميائية والمورفولوجيا ومؤشرات التجوية، أن جميع آفاق المقاطع منطقة الدراسة في محافظة اللاذقية في سوريا. قد تعرضت لفعل عوامل التجوية بدرجة واحدة تقريباً، أي لا وجود لنشاط ملحوظ لعملية هجرة أو عملية تكوين تربة تشخيصية بالتالي لا وجود لآفاق تشخيصية أساسية (رقية وآخرون، 2018). وبين (الزامل، 2020) الدراسة التي أجراها على منطقة قضاء الموقفي بالعراق أن معظم الخصائص الفيزيائية والكيميائية ملائمة للإنتاج الزراعي. لاسيما إذا ما استخدمت الطرق الزراعية بصورة صحيحة. وتلعب خاصية التربة النسيجية بتكوين التربة المزيجية غرينيه مما تساعد على نجاح الزراعة. وتمثل أهمية البحث في التعرف على خاصية التربة المورفولوجيا والكيميائية، لتحديد أفضل الأراضي الملائمة للزراعة، ومدى مساهمتها في الإنتاج الزراعي لحدود منطقة الدراسة في وادي الحياة (منطقة الحمراء)، والتي يمكن تعميم نتائج الدراسة على مناطق الوادي بالكامل، لأنها تتشابه بنفس الصفات المورفولوجيا على طول الوادي.

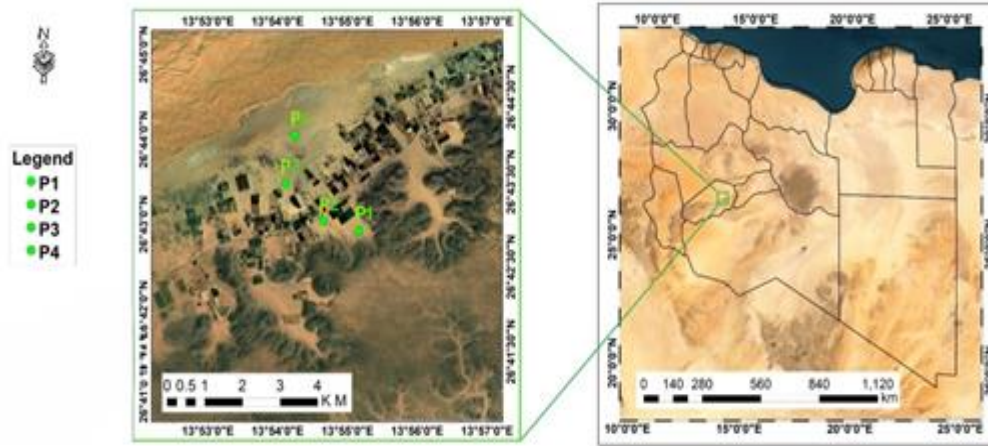
ويهدف البحث إلى:

- دراسة التربة في الحقل وهي في وضعها الطبيعي بتفاعل مع البيئة المحيطة بها، ثم تسليط الضوء على صفات التربة المورفولوجيا في الحقل. وإتمام باقي الدراسة بالوسائل المختبرية.
- تحديد الأراضي الأكثر ملائمة للزراعة في المنطقة، والتي يمكن استصلاحها للزراعة بأقل تكلفة.

دراسة بعض خواص التربة لمقطع عرضي لوادي الحياة (أوباري) في منطقة الحمراء.....(100-113)

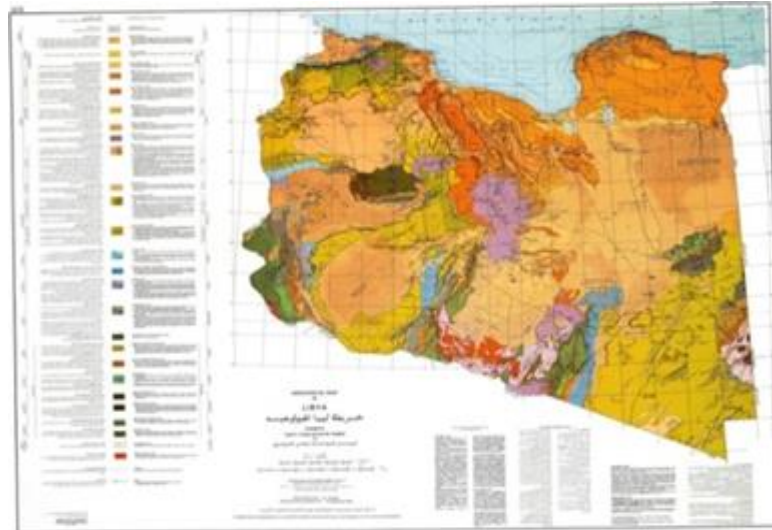
مواد وطرق البحث:

1- **موقع الدراسة:** أجريت الدراسة في منطقة الحمراء، بوادي الحياة (أوباري) الواقعة في الجنوب الغربي من ليبيا وتبعد عن مدينة سبها حوالي 80 كم، الواقعة بين خطي عرض ($26^{\circ} 42' N - 26^{\circ} 44' N$) وخطي طول ($13^{\circ} 53' E - 13^{\circ} 55' E$)، وتتصف هذه المنطقة بأنها محصورة بين سلسلة جبال المكونة من الحجر الرملي من الجنوب، والكثبان الرملية من الشمال (شكل 1).

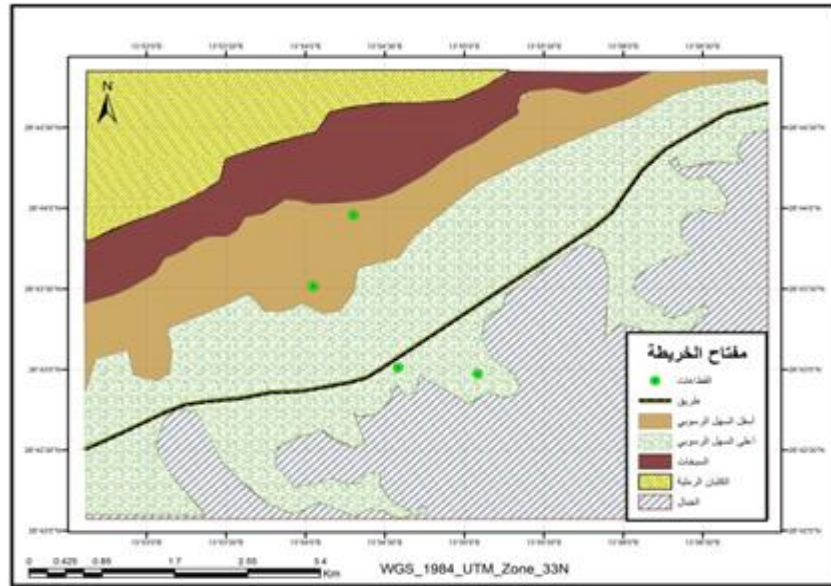


شكل (1) يوضح موقع الدراسة.

2- **جيولوجية منطقة الدراسة:** ولقد أوضحت دراسة الخريطة الجيولوجيا بمقياس رسم 1:2000000 (الشكل 2). أن منطقة الدراسة تأثرت بالعديد من الأزمنة الجيولوجيا وأن التشكيلات السطحية لمنطقة الدراسة هي كالاتي:



شكل (2) توضح خريطة ليبيا الجيولوجيا. (Louis C. Conant and Gus H. Goudarzi, 1977).



شكل (3) يوضح جيومورفولوجية منطقة الدراسة ومناطق السهل الرسوبي.

القطاع الأول والثاني: تكوينهما عبارة عن طباشيري في أسفل القطاع، وحجر رملي خشن الحبيبات إلى كونجلوميراتي ورواسب فيضيه ركامية.

القطاع الثالث والرابع: - تكوينات هذين القطاعين عبارة عن رواسب ريشية ورواسب مائية.

3- العمل الحقل: - يتضمن العمل الحقل اختيار أربع مناطق في الوادي ضمن موقع الدراسة. وتم حفر أربعة قطاعات تربة ممثلة لمنطقة الدراسة موزعة في اتجاه عمودي على طول عرض الوادي " اتجاه جنوب إلى الشمال". وقد تم اختيار القطاع الأول على بعد 200م من سلسلة الجبال، والقطاع الثاني على بعد 300م من القطاع الأول وهذين القطاعين واقعين أعلى السهل الرسوبي، أما القطاع الثالث فإنه يبعد 2500م من القطاع الثاني في اتجاه الشمال نحو المنخفض الرسوبي السهلي، والقطاع الرابع على مسافة 500م من القطاع الثالث، وعلى بعد 150م من الكثبان الرملية، وهو أيضاً واقع بمنخفض السهل الرسوبي (شكل 2)، وبعد ذلك وصفت القطاعات الأربعة مورفولوجياً، ومن ثم أخذت العينات من جميع القطاعات الأرضية بطريقة منهجية، وبلغ مجموعها 39 عينة.

2- التحليل المختبرية: - تم نقل العينات إلى المعمل وإجراء عليه العمليات المعملية، من تجفيفها هوائياً، وطحنها، ثم ونخلها بمنخل 2مم. وحفظها لحين إجراء التحاليل عليها.

النتائج والمناقشة:

1- الوصف المورفولوجي: - وصفت القطاعات الأربعة مورفولوجياً بالاستعانة بدليل وصف التربة بدليل منسل للألوان (Munsell, 2000). (FAO Guideline for soil description, 1990).

دراسة بعض خواص التربة لمقطع عرضي لوادي الحياة (أوباري) في منطقة الحمراء.....(100-113)

جدول (1) يوضح الخواص المورفولوجيا للقطاع الأول.

القطاع	الموقع الفيزيوجرافي	العمق/اسم	الوصف المورفولوجي
P1	المنطقة سهلية، تغطي بالحجر الرملي على السطح، لا يوجد نباتات طبيعية التربة غير مزروعة.	15-0	اللون الجاف أحمر مصفر (7.5Y R6\7) واللون الرطب بني واضح (7.5YR5\6)، رملي سلتى، حجارة من الكوارتز هامة جداً مع وجود الرمل الخشن من الكوارتز، البنية مفردة على السطح وإبتداء من 6 سم تتحول إلى صفائحي ناعمة، المسامية عالية، قلة الصلابة في الحالة الجافة، وذات تماسك ضعيف، النشاط الحيوي معدوم، كربونات الكالسيوم ضعيفة، والانتقال فجائي ومنظم.
		30\25-15	اللون أحمر مصفر (7.5YR7\6)، واللون الرطب أصفر محمر (5 YR5\6)، سلتى رملي، حصى قليلة الأهمية من الكوارتز، الحجارة كثيرة مكونة من الحجر الرملي الأسود وكبيرة، المسامية عالية، يلاحظ وجود شقوق عرضها أقل من 0.5 سم، وهي صودية وممتدة من السطح حتى عمق 30 سم، المسافة بين هذه الشقوق 20-25 سم، لا يلاحظ فيها أي نشاط حيوي، التماسك في الحالة الجافة ضعيفة جداً، النشاط الحيوي معدوم، وكربونات الكالسيوم عالية (فوران شديد)، والانتقال تدريجي وواضح ومتنوع.
		70-30\25 75	اللون الجاف أحمر مصفر (7.5YR 6\6)، واللون الرطب بني واضح (7.5YR5\6)، وسلتي رملي، مع وجود رمل خشن وحصى كثير وحجارة من الحجر الرملي ظهرت عليه علامات التجوية، والبنية متعددة الوجوه شبة زاوية، قاسي في الحالة الجافة، وهي وفي أعلاه ويصبح بعد ذلك قليل التماسك، وجود أشباه مسليوم من كربونات الكالسيوم قليلة الوضوح، يلاحظ على سطوح الوحدات البنيوية وعلى سطح الحجارة وفي جميع اتجاهاتها، عن كسر هذا الحجر الرملي يلاحظ حدوث فوران نتيجة لمساميته العالية التي أدت إلى ترسب كربونات الكالسيوم بداخلها، وهذا يدل على أنها كربونات ثانوية، التفانية عالية، وجود بعض الجذور الدقيقة جداً، والانتقال تدريجي ومتنوع.
		85 -70\75	اللون الجاف أحمر مصفر (7.5YR7\6)، اللون الرطب بني واضح (7.5YR5\6)، سيادة الحجارة المؤلفة من الحجر الرملي مختلفة في شدة تجويتها، نفذية عالية، الانتقال مميز ومنظم.
		110-85	اللون الجاف أحمر مصفر (7.5YR6\6)، اللون الرطب بني واضح (7.5YR5\6)، سيادة الحجر الرملي من الكوارتز، ويلاحظ هذه الحجارة تتناقص مع العمق وتبدأ من 100-85 سم، وتتلاشي الحجارة ويظهر الحصى، وهذه الحجارة غير متماسكة، والمسامية عالية والكربونات قليلة.

دراسة بعض خواص التربة لمقطع عرضي لوادي الحياة (أوباري) في منطقة الحمراء.....(100-113)

جدول (2) يوضح الخواص المورفولوجيا للقطاع الثاني.

القطاع	الموقع الفيزيوجرافي	العمق اسم	الوصف المورفولوجي
P2	المنطقة سهلية وتغطي السطح حجارة من الحجر الرملي، ولا يوجد نباتات طبيعية، تربة غير مزروعة	10-0	اللون الجاف أحمر مصفر (7.5YR7/6)، اللون الرطب أحمر مصفر (5YR5/6)، القوام سلتى رملي، الحجارة كثيرة جداً مكونة من الحجر الرملي الأسود، البناء صفائحي متوسطة، المسامية عالية، وجود بعض الشقوق تبدأ من السطح حتى عمق 50 سم عرضها أقل من 1 سم، والمسافة بين هذه الشقوق تقريبا 20 سم، كربونات الكالسيوم عالية جداً، النشاط الحيوي معدوم، الانتقال مميز ومنظم.
		40-10	اللون الجاف أحمر مصفر (7.5YR6/6)، اللون الرطب أصفر محمر (5YR 5/6)، القوام سلتى رملي، حصي قليلاً، البناء كتلي يميل إلى متعدد الوجوه، المسامية عالية، هش Tender في الحالة الجافة، كربونات الكالسيوم عالية، طبقة رقيقة على السطح الحجر الرملي، النشاط الحيوي معدوم الانتقال مميز ومستوي.
		90-40	اللون الجاف أحمر مصفر (5YR6/6)، اللون الرطب أصفر محمر (5YR5/6)، القوام سلتى رملي، مع وجود رمل خشن وحصى من الكوارتز كثيرة جداً ذات حواف حادة ومتعددة الوجوه، المسامية عالية، وجود ميسليوم وعقد من كربونات الكالسيوم، وهذه العقد تنتشر بشكل خاص بين 35-50 سم، أما الميسليوم فإنه يتواجد على سطوح الحصى ويغطي من 70% من السطوح العلوية للحصى وأقل من 10% من السطوح الوحدات البنيوية، سماكة هذه الميسليوم أقل من 0.5 سم على سطح المغطى، هش في الحالة الجافة، نشاط الحيوي معدوم.
		120-90	اللون الجاف أحمر (2.5YR5/6)، اللون الرطب أحمر (2.5YR4/8)، سلتى رملي مع وجود نسبة عالية من الرمل الخشن، سيادة الحجر الرملي متعدد الوجوه، السطح العلوي للحجارة مغطاة بأغشية من كربونات الكالسيوم، قاسي جداً في الحالة الجافة، كربونات الكالسيوم عالية جداً.

جدول (3) يوضح الخواص المورفولوجيا للقطاع الثالث.

القطاع	الموقع الفيزيوجرافي	العمق اسم	الوصف المورفولوجي
P3	منطقة سهلية منخفضة لتضاريس المحلية تتفاوت في الارتفاع من 10 - 50 سم، ونباتات العقول تزيد عن 40 % يغطي السطح حصي من الكوارتز، التربة غير مزروعة، بالقرب من غابة النخيل الطبيعية	15-0	اللون الجاف بني مصفر (10YR7/6)، اللون الرطب بني مصفر (10YR6/6)، سلتى طيني حصي ناعمة، لبناء منفردة الوجوه على السطح تتحول إلى كتلية، المسامية عالية، عقد من كربونات الكالسيوم ناعمة وهشة، النشاط الحيوي معدوم، الانتقال تدريجي ومنظم.
		65-15	اللون الجاف أصفر شاحب (2.5Y7/3)، اللون الرطب أصفر (2.5YR7/6)، سلتى طيني، متعددة الوجوه متوسطة وكبيرة، المسامية خفيفة، وجود كربونات الكالسيوم ذات اللون أبيض التي تغطي 70% من السطح، تظهر هذه الكربونات على سطح الوحدات البنيوية بشكل عقد كبيرة، بعضها متصلب وبعضها هش، متراس نسبياً على عمق 20 سم تظهر طبقة متصلبة ذات محتوى كبير نسبياً من ملح كلوريد الصوديوم، الانتقال فجائي.
		105-65	اللون مبرقش اللون الجاف أصفر (2.5YR7/8)، إلى بني مصفر (10YR5/8)، يشكل 20%، اللون الرطب رمادي بني شاحب (10YR7/8) إلى بني مصفر (10YR5/8)، سلتى طيني، البنية مصمتة، متماسكة جداً، مسامية ضعيفة، أفق تجمع كربونات الكالسيوم وبعض هذه الكربونات تكون متصلبة.

دراسة بعض خواص التربة لمقطع عرضي لوادي الحياة (أوباري) في منطقة الحمراء.....(100-113)

جدول (4) يوضح الخواص المورفولوجيا للمقطع الرابع.

القطاع	الموقع الفيزيوجرافي	العمق اسم	الوصف المورفولوجي
P4	السهل الرسوبي المنخفض وسطح التربة متموجة الفرق في الارتفاع لا يزيد عن 20 سم على سطح التربة، قشرة ملحبة صلبة جداً على السطح تأخذ الشكل الاسفنجي وغياب النباتات الطبيعية.	30-0	للون جاف بني مصفر شاحب (10YR6/8)، اللون الرطب بني واضح (7.5YR5/6)، القوام سلتى رملي، تظهر على السطح طبقة ملحبة جداً سمكتها 13 سم تأخذ الشكل الاسفنجي أو اللبني، تظهر الأملاح فيها بشكل أبيض طولها لا يتجاوز 2 سم واقطارها لا يتجاوز 5 مم، وهذه القشرة ذات كثافة منخفضة وهو ما يعطياها السير الهش عندما تكون رطبة ثم تتحول البنية إلى مصمتة، المسامية عالية جداً، قليلة من كربونات الكالسيوم، النشاط الحيوي معدوم، الانتقال فجائي ومنظم.
		140-30	رطب تظهر تغيرات في اللون على طول الامتداد الرأسي للأفق، يلاحظ من 30 - 40 سم اللون الرطب بني داكن (7.5YR4/4)، الذي يشكل 80% من هذه السماكة ويرافق هذا اللون، اللون البني المحمر (7.5YR6/6)، ويعتقد أن اللون الداكن يرجع إلى ارتفاع المادة العضوية نسبياً، يصبح اللون من 40-60 سم متجانس أحمر مصفر (7.5YR6/8)، ثم يعود من 60 سم إلى 75 سم إلى البني ويصبح البني داكن (7.5YR4/4)، ويكون الانتقال من اللون المصفر بني داكن متجانس ومنظم، أبدأ من 75 سم إلى 120 سم، يصبح اللون مبرقش بني داكن (7.5YR4/4) وأحمر مصفر (7.5YR4/6) بعد ذلك يعود البني الداكن.
		وعلى صق 130	يصبح بني (7.5YR5/7)، ويستمر هذا اللون حتى أسفل القطاع، سلتى رملي، البنية مصمتة ذات حواف حادة، المسامية عالية وعدد مستوى 110 سم وحتى 120 سم تكون عالية جداً، كما تلاحظ رطوبة التربة في هذه الطبقة من بقية القطاع، تظهر تغيرات في محتوى الأفيق من كربونات الكالسيوم وهذه التغيرات غير منتظمة، قد تكون بعض المناطق خالية من كربونات الكالسيوم وهذه الكربونات تظهر ضمن مكونات التربة دون ملاحظة سمات بيولوجية مميزة، أفق قليل التراص ويكون متراس عند صق 140 سم.

2- التحليل الكيميائي:

جدول (5-أ) يوضح بعض الخصائص الكيميائية لتربة منطقة الدراسة بالقطاعين الأول والثاني.

القطاع	العمق \ سم	Hp	EC 1:5	كربونات الكالسيوم %	الكاتيونات (ملييكافى 100١ جم تربة)				الأنيونات (ملييكافى 100١ جم تربة)		
					Ca	Mg	Na	k	CL	HCO3	SO4
P1	15-0	8.8	0.07	2.5	1.19	0.00	1.07	0.35	0.6	2.0	0.009
	30-15	8.4	0.33	5.0	0.83	0.28	1.20	0.50	0.8	2.0	0.006
	40-30	9.6	0.16	11.25	0.31	0.00	0.87	0.22	0.8	1.0	0.003
	50-40	9.7	0.21	8.75	1.11	0.41	1.71	0.61	0.9	3.0	0.007
	60-50	9.6	0.19	3.75	0.20	0.00	1.09	0.22	1.1	1.0	0.006
	70-60	9.6	0.18	6.25	0.39	0.00	1.89	0.43	0.7	2.0	0.006
	85-70	8.8	0.76	3.75	1.50	0.50	2.17	0.58	2.9	1.7	0.158
	110-85	8.3	0.49	8.75	1.10	0.20	2.17	0.56	2.1	2.1	0.094
P2	10-0	8.5	0.17	2.50	0.38	0.19	1.53	0.42	0.7	2.0	0.009
	20-10	8.8	0.40	5.00	0.30	6.60	4.61	0.678	2.4	2.0	0.006
	30-20	8.5	1.44	7.50	0.40	0.30	10.86	1.023	11.4	2.0	0.030
	40-30	8.1	2.18	8.75	1.20	2.70	14.13	1.023	16.2	2.0	0.007
	50-40	8.9	3.83	6.25	10.0	2.50	23.91	1.278	31.2	1.0	0.006
	60-50	7.9	3.79	8.75	1.20	13.6	19.56	1.150	31.0	1.0	0.006
	70-60	8.5	3.40	10.0	7.60	4.40	13.04	1.023	23.0	2.0	0.093
	90-70	8.6	3.12	8.75	9.79	0.91	11.34	1.000	21.0	2.0	0.059
	120-90	8.6	2.71	8.75	4.60	1.30	7.78	0.511	10.8	5.13	0.850

دراسة بعض خواص التربة لمقطع عرضي لوادي الحياة (أوباري) في منطقة الحمراء.....(100-113)

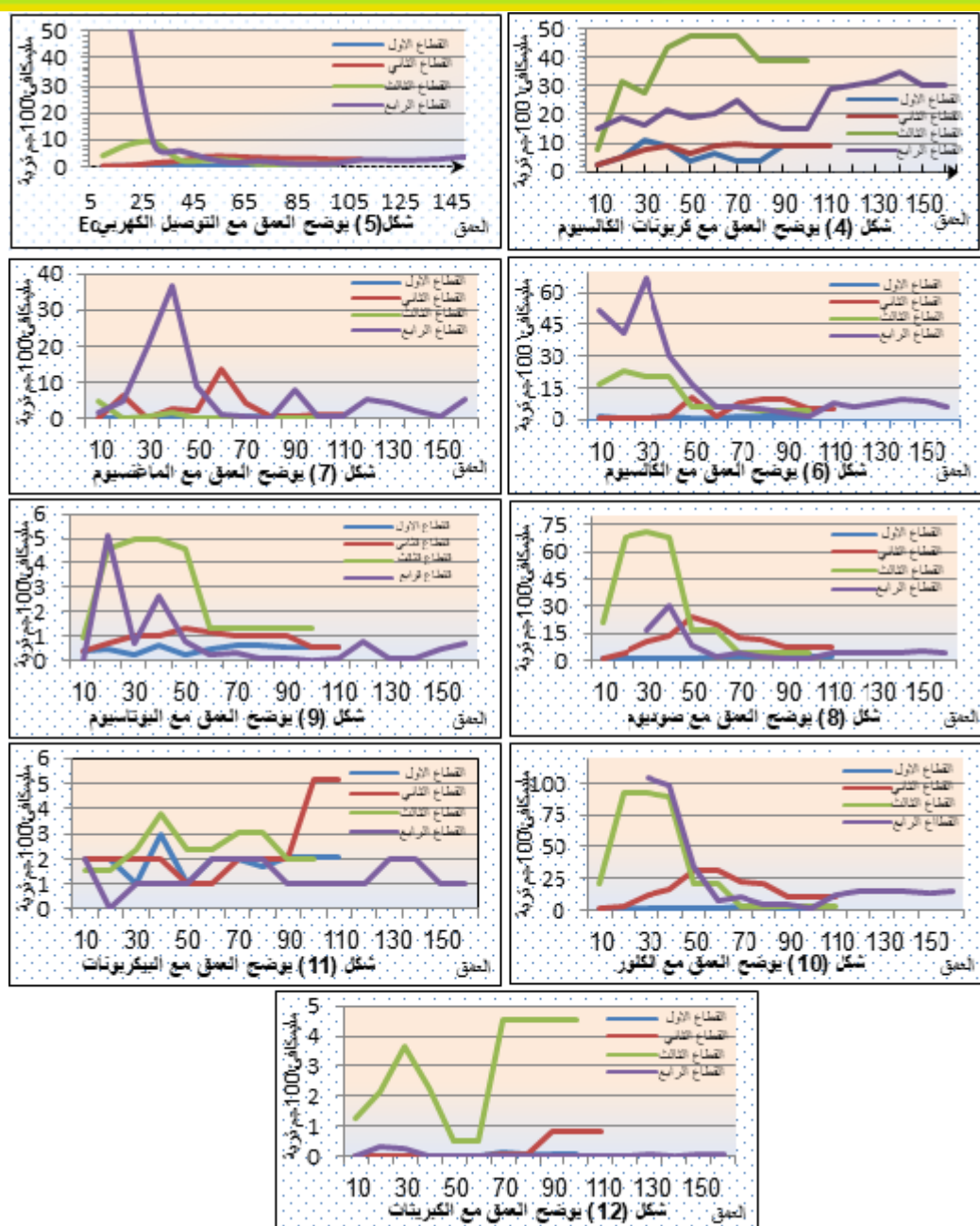
جدول (5-ب) يوضح بعض الخصائص الكيميائية لتربة منطقة الدراسة بالقطاعين الثالث والرابع.

القطاع	العمق \ سم	Hp	EC 1:5	كربونات الكالسيوم %	الكاتيونات (ملييكافن 100\ جم تربة)				الأنيونات (ملييكافن 100\ جم تربة)		
					k	Na	Mg	Ca	SO4	HCO3	CL
P3	15-0	8.0	4.11	7.50	16.5	5.1	20.65	0.90	21.02	1.52	1.25
	25-15	8.3	8.24	31.25	23.2	0.4	68.47	4.60	92.63	2.40	2.18
	35-25	8.5	9.11	27.50	20.7	0.8	71.73	4.99	92.73	3.83	3.64
	50-35	8.3	2.42	43.75	20.0	1.6	68.47	4.60	90.10	2.39	2.27
	65-50	10.0	2.45	47.50	6.1	0.0	17.39	1.28	21.24	3.03	0.49
	105-65	7.2	0.91	38.75	4.0	0.0	4.34	1.28	3.10	2.00	4.52
P4	10-0	8.0	170	15.0	52.0	1.6	2695	0.0	1999	2.0	0.002
	20-10	8.0	54.6	18.8	40.7	5.1	521.7	5.1	600	0.0	0.317
	30-20	8.0	7.89	16.3	67.4	20.2	16.9	0.7	104.0	1.0	0.270
	40-30	8.2	5.98	21.3	30.3	36.6	30.5	2.6	99.0	1.0	0.010
	50-40	8.6	3.24	18.8	17.0	8.9	8.3	0.8	34.0	1.0	0.010
	60-50	9.0	1.52	20.0	5.5	1.2	2.6	0.2	7.5	2.0	0.040
	70-60	8.9	2.02	25.0	6.2	0.6	4.7	0.3	9.8	2.0	0.033
	80-70	9.1	1.34	17.5	4.8	0.0	1.8	0.1	4.8	2.0	0.008
	90-80	9.0	0.92	15.0	3.2	7.9	1.1	0.1	4.2	1.0	0.006
	100-90	8.7	1.18	15.0	1.2	0.6	0.9	0.0	0.7	1.0	0.010
	110-100	8.6	2.60	28.8	8.1	0.7	4.2	0.1	12.0	1.0	0.046
	120-110	8.7	2.48	30.0	5.8	5.4	4.6	0.8	14.5	1.0	0.047
	130-120	8.6	2.42	31.3	7.7	4.5	3.9	0.1	14.2	2.0	0.048

كربونات الكالسيوم: قدرت بواسطة جهاز الكالسيومتر. (راين وجون، 2003). يلاحظ من الجدول (5)، والشكل (4) توزع كربونات الكالسيوم ضمن أعلى السهل الرسوبي تكون منخفضة حيث لا تتجاوز 11% ضمن الطبقة (20-70سم) في القطاع الأول. بينما نسبة كربونات الكالسيوم في أسفل السهل الرسوبي تكون مرتفعة تزداد مع العمق، خاصة في القطاع الثالث التي تصل نسبتها إلى (47.5%) في العمق (50-65سم).

وبصورة عامة نلاحظ زيادة في محتوى التربة من كربونات الكالسيوم مع العمق، وتكون على شكل خيوط مايسليوم أو عقد ناعمة وهشة على السطح ثم عقد كبيرة ومتصلبة مع العمق، أو في صورة أغشية صلبة تغطي الوحدات البنيوية، وقد ترجع الزيادة الكبيرة في المحتوى من الكربونات مع العمق إلى إحدى العمليات البيولوجية الأساسية، وهي تشكل الكربونات الناتجة عن الغسيل بمياه الأمطار في بعض السنوات من الأفق العلوي.

دراسة بعض خواص التربة لمقطع عرضي لوادي الحياة (أوباري) في منطقة الحمراء.....(100-113)



عمل مستخلص تربة لكل عينة بنسبة 5:1 وقدرت فيها ما يلي:

درجة حموضة التربة P^H : تم تقديرها بواسطة جهاز P^H Meter (McLean, 1982)

يلاحظ من الجدول (5) أن قيم (P^H) في الطبقات السطحية لجميع القطاعات متقاربة وتتراوح ما بين 7.9-8.7، وكما يلاحظ أن قيمة الـ P^H للطبقات تحت السطحية لجميع القطاعات تتراوح بين 7.2-10 وبصورة عامة يلاحظ أن ترب هذه القطاعات تميل إلى القلوية - بين الضعيفة إلى المتوسطة، ويشذ عن ذلك الطبقتين (30-70سم) في القطاع الأول، والعمق (50-65سم) في القطاع الثالث التي تكون شديد القلوية.

درجة التوصيل الكهربائي للتربة (EC):- قدرت بواسطة جهاز Meter Ec في مستخلص تربة, Rhoades, 1984) 5:1.

تظهر النتائج في الجدول (5) والشكل (5)، أن الملوحة في أعلى السهل الرسوبي المتمثلة في القطاع الأول والثاني، تكون غير متملحة إلى قليلة الملوحة. ويرجع ذلك إلى عمليات الغسيل التي تعرضت لها التربة في سنوات ماضية، وبعد مستوى الماء الأرضي الذي يترك قطاع جافاً في معظم أوقات السنة، وبالتالي لا تكون هنالك فرصة الانتقال للأملاح إلى سطح التربة. بينما تكون نسبة الملوحة شديدة الملوحة إلى غاية في الملوحة في أسفل السهل الرسوبي والمتمثلة في القطاع الثالث والقطاع الرابع وخاصة على السطح في شكل كتل ملحية متصلبة. ويعتقد تكون الملوحة إلى مستوى الماء الأرضي المرتفع وشدة التبخر الناتج عن ارتفاع درجات الحرارة في المنطقة بصفة عامة (عباس وآخرون، 1995).

الكاتيونات:

الكالسيوم والماغنسيوم: يتم تقديرهما في المستخلص بواسطة الفرسيت (E.D.T.A) (N0.01) في وجود محلول منظم من كلوريد الأمونيوم وهيدروكسيد الأمونيوم بالنسبة لأيونات Ca^{+2} ، ومحلول منظم Mg^{+2} (N2)NaOH بالنسبة (راين وجون، 2003).

الكالسيوم: يلاحظ من الجدول (5) الشكل (6)، ويلاحظ أن كمية الكالسيوم منخفضة في القطاعين الأول والثاني، عند مقارنة القطاعات مع بعضها فإن كمية الكالسيوم تكون مرتفعة في القطاع الثالث والرابع، وبالأدات في الطبقة السطحية للقطاعين من (0- 45 سم) وهذه الكمية تتخفف مع العمق.

الماغنسيوم: يلاحظ من الجدول (5) والشكل (7)، انخفاض في نسبة الماغنسيوم على امتداد عمق القطاعين الأول والثاني، وأن كمية الماغنسيوم تكون مرتفعة في الطبقة السطحية، ثم تنخفض مع العمق في القطاع الثالث، تكون نسبته مرتفعة في الطبقة السطحية حتى العمق 40 سم ثم يبدأ بالانخفاض مع العمق، وتكون كمية الماغنسيوم متباينة مع العمق في القطاع الرابع.

وبصورة عامة يتضح أن كمية الماغنسيوم في أعلى السهل الرسوبي تكون منخفضة، تزداد الكمية مع العمق، أما في أسفل السهل الرسوبي، تكون في الطبقة السطحية مرتفعة ثم تنخفض مع العمق.

الصوديوم والبوتاسيوم: تم تقديرهما بواسطة جهاز مطياف اللهب بعد عمل منحنى قياسي للصوديوم، باستخدام محلول كلوريد الصوديوم ومنحنى قياسي للبوتاسيوم باستخدام كلوريد البوتاسيوم (ACSAD, 1987).

الصوديوم: يلاحظ من الجدول (5) الشكل (8) أن نسبة الصوديوم تكون منخفضة ضمن القطاع الأول والثاني، كما تكون منتظمة تقريباً مع العمق، وأن نسبة الصوديوم تكون مرتفعة في الطبقة السطحية في القطاع الثالث، ثم ينخفض تدريجياً مع العمق، وتكون في القطاع الرابع عند الطبقة السطحية مرتفعة جداً ثم تنخفض مع العمق.

وبصورة عامة يلاحظ أن كمية الصوديوم تكون منخفضة في أعلى السهل الرسوبي، ومرتفعة جداً في أسفل السهل الرسوبي، ثم تنخفض نسبة الصوديوم مع العمق.

البوتاسيوم: يلاحظ من الجدول (5) والشكل (9) أن كمية البوتاسيوم تكون منخفضة وتتناقص مع العمق ووجود تغيرات طفيفة على امتداد عمق القطاعين الأول والثاني، وأن كمية البوتاسيوم في القطاعين الثالث والرابع تأخذ بالارتفاع في الطبقة تحت السطحية ثم تعود ثانية من جديد في الانخفاض مع العمق.

بصورة عامة يمكن القول أن كمية البوتاسيوم تكون منخفضة في أعلى السهل الرسوبي، ضمن الطبقات السطحية والعميقة، ويكون منخفضة أيضاً في أسفل السهل الرسوبي. ولكن يتركز معظم البوتاسيوم ضمن الطبقة تحت السطحية.

الأنيونات:

الكلوريد CI: قدر بالاعتماد على معايرة أيونات الكلوريد، باستخدام محلول من نترات الفضة (N0.01) في وجود دليل داي كرومات البوتاسيوم.

يلاحظ من الجدول (5) والشكل (10)، أن الكلور يكون منخفض في الطبقات السطحية ثم يرتفع مع العمق، نجد أن توزيع الكلور يكون منتظماً بشكل عام في القطاع الأول والثاني، ارتفاع الكلور في الطبقة السطحية في القطاع الثالث والرابع بشكل كبير جداً ثم ينخفض تدريجياً ثم يرتفع مع العمق إلى أسفل القطاع.

وعند مقارنة القطاعات معاً، نلاحظ ارتفاع شديد في نسبة الكلور في أسفل السهل الرسوبي، في الطبقة السطحية وانخفاضه مع العمق، وبالعكس ما هو عليه في أعلى السهل الرسوبي فيلاحظ ازدياد كمية الكلور في التربة مع العمق.

الكربونات والبيكربونات: تم قياسها بمعايرة مستخلص التربة بواسطة حمض HCL (N0.1)، في وجود دليل فينول فيثالين لمعايرة الكربونات ودليل ميثيل البرتقالي لمعايرة البيكربونات.

يلاحظ من الجدول (5) والشكل (11)، أن نسبة البيكربونات تكون شبة ثابتة مع العمق، بالنسبة للقطاعين الأول والثاني. وأن كمية البيكربونات متغيرة مع العمق ولكن هناك اتجاه لزيادتها مقارنة بالطبقة السطحية بالنسبة للقطاعين الثالث والرابع.

وبصورة عامة يلاحظ أن محتوى تربة أعلى السهل الرسوبي من البيكربونات منخفض، ولكن يلاحظ أنها تكون أكبر في القطاع الثالث مقارنة بالقطاعات الأخرى، ويستثنى من ذلك الطبقة العميقة من القطاع الثاني.

الكبريتات: قدرت في المستخلص بواسطة جهاز Spectrophotometer بعد عمل منحنى قياسي بواسطة كبريتات البوتاسيوم وكلوريد الباريوم والجلاتين. وقد تم الاستعانة بالمراجع التالية للعمل المخبري (Bonfils, 1967؛ درمش وآخرون، 1981؛ ACSAD, 1987).

يلاحظ من الجدول (5) الشكل (12)، أن كمية الكبريتات منخفضة جداً في القطاعات الأربعة ماعدا منطقة القطاع الثالث وهي ضمن منطقة أسفل السهل الرسوبي، الذي يظهر تغيرات واضحة في محتواه من الكبريتات مع العمق.

الاستنتاج:

ساهمت هذه الدراسة في توضيح وتحديد أفضل الأراضي الملائمة للزراعة في المنطقة. فكانت المنطقة الجنوبية المحايدة للجبل، والتي تقع في أعلى السهل الرسوبي هي أفضل الأراضي للاستثمار الزراعي، وأقل تكلفة للاستصلاح الزراعي، وذلك بعد إجراء بعض استصلاح لها، مثل إزالة الحجارة التي تنتشر على السطح وتحت السطح، وعمل غسيل للأملاح في التربة، مع خفض نسبة درجة تفاعل التربة ونسبة كربونات الكالسيوم، أما المنطقة الشمالية التي تقع في مجرى الوادي وأسفل السهل الرسوبي، فهي منطقة قليلة أو عديمة الملائمة للزراعة وذلك لأن تربتها قليلة العمق، واحتوائها على نسبة مرتفعة من الأملاح وكربونات الكالسيوم، الأمر الذي جعل استصلاحها واستغلالها ذو تكلفة عالية. بذلك تم استبعادها.

يمكن الاستناد إلى نتائج هذا البحث في اتخاذ القرارات المتعلقة بالتخطيط الزراعي، وإنشاء المشاريع المستقبلية أو استصلاح الأراضي في منطقة الدراسة.

التوصيات:

- 1- تشجيع الأبحاث العلمية ذات العلاقة بدراسة خواص التربة، وتحديد الاحتياجات المائية، والتخطيط الجيد للمشاريع الزراعية للاستثمار الأمثل.
- 2- تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة، عن طريق إضافة المادة العضوية (الزبل البلدي، وبقايا النباتات)، وإضافة الأسمدة للتربة اللازمة لاحتياجات النباتات.
- 3- تصميم نظامين متكاملين للسري والصرف للحد من مشكلة زيادة ملوحة التربة في المنطقة، وإجراء عمليات غسيل للأملاح للحد من تراكمها، وتجنب الأراضي ذات الملوحة المرتفعة، ذات التكلفة العالية.
- 4- ويمكن الاستناد إلى نتائج هذا البحث في اتخاذ القرارات المتعلقة بالتخطيط الزراعي لمنطقة الدراسة، وكذلك المشاريع المستقبلية لاستصلاح الأراضي في المنطقة الجنوبية بليبيا.
- 5- متابعة الأراضي الزراعية المستمرة لتقييم الأراضي وملاءمتها للمحاصيل الزراعية، وحمايتها من التدهور والتصحر، والزحف العمراني، وحصر الأراضي الزراعية المستهدفة في المنطقة، والقابلة للاستثمار الزراعي التي يمكن زراعتها مستقبلا.

المراجع:

- الحنّاوي، سامي وحبيب، حسن. (2012). تأثير التغير المكاني في الخصائص المورفولوجية والكيميائية لبعض ترب أقدام السفح الغربي لجبل العرب. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. المجلد (28). العدد (2). ص (435-454).
- الزاملّي، شاكّر. (2020). خصائص التربة وأثرها بالإنتاج الزراعي في قضاء الموقية. مجلة واسط للعلوم الانسانية والاجتماعية. مجلد 16، عدد 45. ص 237 - 262.
- بن محمود، خالد رمضان. (2021). الصحراء الليبية (إمكاناتها الطبيعية والبشرية وأفاق استثمارها). دار الحكمة. طرابلس.
- بن محمود، خالد رمضان والجنديل، عدنان رشيد. (1984). دراسة التربة في الحقل.

بن مسكين، أحمد. (2004). متابعة خواص التربة و حالة الصرف بها و نوعية مياه الري المستعملة في مشروع الحميرة بعد ثلاثة عقود من الاستخدام الزراعي. رسالة ماجستير، جامعة طرابلس- كلية الزراعة- قسم التربة والمياه.(رسالة ماجستير).

درمش، خلدون؛ القرواني، محي الدين والبخي، مصطفى. (1982). أساسيات علم التربة العملي. جامعة حلب.

رقية، عادل وغانم، سمير. (2018). دراسة الخواص المورفولوجيا والفيزيائية والكيميائية وتطور الترب المتشكلة على صخور كلسية في المنطقة الساحلية (اللاذقية). مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية المجلد (40) العدد(3).

عليوى، محمد؛ عباس، زهير؛ الصديق، محمد عبدالله؛ درمش، خلدون والبشى، لبنى. (1995). مجلة بحوث، جامعة حلب.

لويس، كوننت وغس، غودزي. (1977). الخريطة الحيولوجية لليبيا بمقياس 1:2000000.

ACSAD. (1987). Methods of soil Water and plant analysis, Damascus.

Bonfils, P. (1967). Methods Analyses des Soils .I.N.R.A Montpellier N.g

FAO. (1977). Directines pour la description des soils, Rome.

FAO. (1990). Guidelines for Soil Description, 3rd edition. FAO/ISRIC. FAO. Rome.

Jamagne, M. (1967). Baseset techniques dune cartographies des sols, Ann. Agr vol 18.

Munsell Soil Color Charts. (2000). Gret Macbth, NY 12553.

Soil Survey Staff. (1999). Soil Taxonomy, A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Survey, NRCS, USDA Handbook No. 436, Second Edition.

Study of some soil properties of a cross section of Wadi Al-Hayat (Ubari) in Al-Hamra region

Ahmed .M.A .Binmiskeen¹

¹Department of Soil and Water, Faculty of Agriculture, Sebha University, Libya
ahm.binmiskeen@sebhau.edu.ly

Abstract

The study was conducted in the southwest of Libya in the valleys of life (Ubari) in the Hamra area, which is about 80 km away from the city of Sebha. Four vertical profiles were identified on the course of the valley, and 39 soil samples were taken from the horizons of the four profiles. Then they were studied morphologically and chemically. The results showed that the study area is divided into two regions. The first region is the upper alluvial plain (represented by the first and second profiles), and the second region is the lower alluvial plain (represented by the third and fourth profiles). According to the morphological description of the soil, it was found that the soil has a texture (sandy silty - clay silty), and its depth is approximately 100 cm. Its color ranges from Red (6.5YR2.5) to pale yellow (3.7Y2.5). The soil above the alluvial plain was more susceptible to surface water erosion. Some rocks are spread on the surface and under the surface, and their percentage is between 10 to 20%, and calcium carbonate is spread in the form of fragile mycelium threads. As for the area below the sedimentary plain, the soil is softer, and the percentage of calcium carbonate is high, and in the form of nodes and solid membranes around the structural units. With the presence of some salt crusts on the surface. The results of laboratory analyses showed that the area above the sedimentary plain. Its salt content is low (non-saline, and slightly saline). While at the bottom of the sedimentary plain (very saline, and very saline). As for the degree of soil reaction (PH). It was between (weak alkaline, very alkaline). In all the soils of the region. And the soil of the area below the sedimentary plain contains the highest percentage of cations and anions, the most important of which are sodium ions. And chloride ions. Which indicates that sodium chloride salts are the most widespread. Therefore, the soil of the upper alluvial plain area is the most suitable soil for agriculture with some soil reclamation and less cost, while the soil of the lower alluvial plain area is less suitable to unsuitable for agriculture.

Keywords:- *Morphological properties, chemical properties, alluvial plain, Wadi Al Hayat(Ubari).*

بيئة العمل وأثرها على الأداء الوظيفي للعاملين بالمركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء

وداد عمر الصيد¹، أحمد عبدالله²

^{2,1} المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء، طرابلس، ليبيا

المستخلص:

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة بيئة العمل وتأثيرها على الأداء الوظيفي للعاملين من خلال الأبعاد (البيئة العمل الإدارية والمادية على أداء العاملين) بالمركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء. تم استخدام المنهج الوصفي للدراسة واعتمدنا على أداة الاستبيان حيث تم تصميم استبانة مكونة من ثلاث محاور (مدى استيفاء بيئة العمل الداخلية لعناصرها الإدارية والمادية، مستوى فعالية الأداء الوظيفي للإداريين في ظل عناصر بيئة العمل الداخلية لعناصرها الإدارية والمادية، تقييم أفراد العينة لأدائهم الوظيفي في بيئة العمل الداخلية وفق مؤشرات الأداء وتم توزيع استبيانهم على العاملين بالمركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء، تم تحليل البيانات عن طريق استخدام spss فكانت نتائج الدراسة. ظهرت نتائج الدراسة وجود أثر ذو دلالة إحصائية لمحاور الدراسة الثلاثة من تأثير الإيجابي لبيئة العمل وهي: (المكونات الإدارية، والمكونات المادية للعمل) على الأداء الوظيفي، أظهرت الدراسة أن هناك موافقة بنسبة (72.4%) على أن المناخ بيئة العمل بمركز الليبي للاستشعار وعلوم الفضاء هو مناخ إيجابي، حيث جاءت جميع المتوسطات الحسابية للمحاور الثلاثة التي بنيت عليها هذه الدراسة بدرجة مرتفعة بينما جاءت العناصر الإدارية والمادية لبيئة العمل الداخلية بمستوى متوسط بمعدل (3.29) وهذا يعني أن أفراد العينة لديها مستوى رضا مرتفع عن بيئة العمل وبالتالي ينسحب ذلك على مستوى الأداء الوظيفي لديهم. أوصت الدراسة بضرورة إجراء المزيد من البحوث والدراسات للتعرف على آثار أبعاد جودة بيئة العمل ذات الأثر المعنوي على الأداء الوظيفي لمجتمع الدراسة.

الكلمات المفتاحية: بيئة، العمل، أداء، العاملين، المركز الليبي، الفضاء.

المقدمة:

تتجه الجهود نحو الاهتمام بتطوير التنمية الإدارية لقطاعات الأعمال في الجهاز الحكومي في عديد من الدول الصاعدة وخاصة على صعيد المؤسسات التعليمية كالجامعات والكليات والمعاهد وغيرها، حيث تعتبر الموارد البشرية في مختلف المستويات الإدارية ومختلف التخصصات هي من الدعامات الحقيقية التي تستند إليها هذه المؤسسات. كما يعتبر المورد البشري الأداة الحقيقية لتحقيق أهداف المنظمة؛ إذا ما توافرت له الظروف الإيجابية التي تدفعه إلى العمل والعطاء والإنجاز وتحقيق الأهداف المرسومة من المؤسسة. لذا تسعى العديد من المنظمات؛ وخاصة المنظمات الحكومية؛ لتحديد أبعاد المناخ التنظيمي السائد لديها من أجل تحسين وتطوير هذا المناخ بما يتوافق مع التغيرات البيئية السريعة وبما يوفر بيئة عمل مستقرة وسريعة تساعد على زيادة الإنتاجية وتطوير وتحسين الأداء الإداري لهذه المنظمات وموظفيها الأمر الذي سوف ينعكس بالضرورة على قدرة المنظمة لتحقيق أهدافها (ممارسة، 2020). ولهذا فإن دراسة المناخ التنظيمي يعتبر أحد أهم العناصر الرئيسية المهمة لنجاح المنظمات ليس فقط لتحقيق أهدافها وبرامجها بل ولتحقيق الإبداع والتميز عن غيرها من المؤسسات لأن فهم وتحليل البيئة الداخلية للعمل قد أصبح الأسلوب الأمثل للتعرف على المؤشرات ذات الأثر المباشر في سلوكيات وتصرفات العنصر البشري ودوافعه وأدائه؛ كما يعد الوسيلة الرئيسية لتحسين مستوى الأداء الوظيفي وتطويره وزيادة الكفاءة الإنتاجية من خلال

تلبية الاحتياجات النفسية والاجتماعية والمادية للعاملين؛ ويعد العنصر البشري من أهم العناصر في بيئة التنظيم الداخلية؛ فهو يؤثر فيها ويتأثر بها على كافة الأصعدة الإدارية والهيكلية والتقنية إذ يقع على كاهل الإدارة المسؤولية التامة لتطوير وتنمية الموارد البشرية الموجودة داخل المؤسسة وتحقيق أهداف العاملين بها وتنظيم التوازن بين مصالحها ومصالح أفرادها وذلك لزيادة ثقة العاملين فيها ورفع الروح المعنوية لديهم.

ومن خلال النظر إلى المناخ التنظيمي كوسيط بين متطلبات الوظيفة واحتياجات الفرد؛ فإن جوهر المشكلة يتطلب الاهتمام والارتقاء به من حيث المستوى والدرجة والتكيف مع أهداف المنظمة وأهداف الفرد على حد سواء؛ بحيث يتناسب مع ميولهم ويتكيف مع رغباتهم لتحسين أدائهم وزيادة إنتاجهم من جهة؛ وتحقيق رضاهم وولاءهم من جهة أخرى. كما أن أداء الموظف من أهم المتغيرات التي تتأثر بالمناخ التنظيمي وأبعاده المختلفة؛ وأن الارتقاء بهذا المناخ يخلق التوازن بين تطلعات الموارد البشرية وأهداف المنظمة واحتياجاتها حيث أنه من المؤكد بأن تحقيق تطلعات الأفراد ستحقق نتائج إيجابية سيتم التعبير عنها من خلال مؤشرات الأداء العالية.

كما ويعد الرضا الوظيفي من المواضيع الهامة للأفراد في المنظمة؛ فهو الأساس الذي يوفر الاستقرار النفسي والاجتماعي للعاملين؛ كما ويساعدهم على حسن الأداء؛ بسبب ارتباطه بالنجاح والتفوق في العمل؛ فهو يعد معياراً موضوعياً لنجاح الفرد في مختلف جوانب حياته؛ ومن هذا المنطلق وبعد الاطلاع على العديد من الدراسات التي اهتمت بدراسة المناخ التنظيمي في المؤسسات التعليمية والبحثية وغير التعليمية ودراساتها لعدة متغيرات ومنها الأداء الوظيفي فإن هذه الدراسة تسعى لمعرفة وتقييم مدى تأثير بيئة العمل على أداء العاملين في إحدى مؤسسات التعليم العالي الحكومية وهي المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

بناءً على ما سبق ومن خلال بروز وجهات نظر مفادها أن المناخ التنظيمي بعناصره المختلفة مثل بيئة العمل تؤثر على أداء العاملين وتعمل على زيادة الإنتاجية وحيث أكدت العديد من الدراسات بأن المناخ التنظيمي يؤثر على الأداء العام للعاملين، ومن هذا المنطلق اختار الباحثون موضوع الدراسة لأهميتها وعلاقتها بتحقيق أحد المحاور الرئيسية برؤية المركز التي تسعى لخلق بيئة عمل مريحة وجاذبة للكفاءات حيث أن هذه الدراسة تهدف إلى التوصل إلى تحقيق بيئة عمل محفزة ومتكاملة تمارس من خلالها أفضل المهارات والإمكانات المتميزة؛ ويتم تحسينها بشكل دوري يساعد الموظفين على العمل كفريق واحد؛ حيث أن بناء الفريق يعزز الروح المعنوية والثقة والتماسك والتواصل ورفع كفاءة الإنتاجية للرؤية ومنها حوكمة الجهاز الإداري للدولة وهيئة البيئة المؤسسية المواتية للإنتاج والأداء بهدف المساهمة في الاقتصاد والمنافسة على المستوى المحلي والعالمي. لذلك تتجلى إشكالية البحث في سعي الباحثون لمعرفة أثر المناخ التنظيمي على أداء الموظفين.

حدود الدراسة:

من أجل الإحاطة بإشكالية البحث والتعرف على جوانبه المختلفة فقد تم تحديد مجاله وفق التالي:

الحدود الموضوعية:

يقصر البحث على دراسة الجوانب المتعلقة بالمناخ التنظيمي ومدى تأثير عناصره (المشاركة في اتخاذ القرار؛ التدريب؛ الاتصالات، حوافز العمل، الرعاية الاجتماعية، التعاون، الالتزام باللوائح والقوانين) على الأداء الوظيفي للعاملين دون التعمق في تحليل هذه العناصر.

الحدود المكانية: تم تطبيق الدراسة في المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء .
الحدود الزمنية: تمت هذه الدراسة في الفترة الزمنية من شهر أغسطس إلى شهر ديسمبر من العام الأكاديمي 2023م.

الحدود البشرية: اقتصرت الدراسة على العاملين الإداريين في الإدارة الرئيسية للمركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء .

منهج الدراسة: بناءً على طبيعة الدراسة والإشكالية المطروحة والتي تتطلب الحاجة إلى جمع المعلومات عنها ووصفها كما هي على الواقع وفقاً للأهداف التي تسعى الدراسة إلى تحقيقها؛ فقد اعتمد الباحثون المنهج الوصفي التحليلي في دراسة أثر بيئة العمل (الإدارية والمادية) على أداء العاملين.

مجتمع الدراسة وعينتها: يحتوي مجتمع الدراسة على عينة بحثية من الموظفين الإداريين في المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء، والذي يبلغ عدد أفراده (95) موظف إداري وأكاديمي وفقاً للإحصاءات الإدارية حيث استخدم الباحثون طريقة العينة العشوائية في الحصول على عينة الدراسة.

فرضيات الدراسة:

1- توجد علاقة إحصائية بين عناصر بيئة العمل الداخلية (الإدارية، المادية) ورضا ومستوى الأداء .

2- هل توجد علاقة إحصائية بين عناصر بيئة العمل والأداء الوظيفي.

أداة الدراسة (الاستبانة):

الاستبانة: بناءً على طبيعة البيانات المراد جمعها؛ وعلى المنهج المتبع في الدراسة؛ فقد وجد الباحثون أن الأداة الملائمة لتحقيق أهداف البحث هي الاستبانة؛ وقد قام الباحثون بعرضها على مجموعة من المحكمين الذين قاموا بتقديم النصح والإرشاد؛ حيث تم تعديل وحذف وإضافة ما يلزم؛ ومن ثم تم إجراء دراسة اختباريه ميدانية أولية للاستبانة على عينة من موظفي مجتمع الدراسة.

النتائج والمناقشة:

أولاً: تحليل الخصائص الشخصية والوظيفية لأفراد عينة الدراسة:

تبين الجداول التالية وصفاً لعينة الدراسة وفقاً للمتغيرات التالية: (النوع؛ العمر؛ المؤهل؛ عدد سنوات الخبرة؛ نوع الوظيفة؛ المستوى الوظيفي).

(1) خصائص عينة الدراسة وفقاً للنوع: من خلال الجدول رقم (1) أدناه نلاحظ أن نسبة الإناث المشاركات في الاستبيان بلغت 53% وهي تزيد قليلاً عن نسبة الذكور البالغة 46.8%. حيث يشير ذلك إلى تقارب أعداد العاملين من الجنسين في عينة البحث وبالتالي قد يعطي ذلك رؤية أكثر دقة ووضوح حول طبيعة المناخ التنظيمي السائد في المركز من خلال تقارب وجهات النظر أو اختلافها بين الفئتين.

جدول (1): يبين نسبة الذكور إلى الإناث للعاملين بالمركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء .

النسبة	النوع
53.2%	إناث
46.8%	ذكور
100%	المجموع

(2) خصائص عينة الدراسة وفقاً للعمر:

يظهر من خلال الجدول رقم (2) أدناه أن أغلب أفراد عينة الدراسة هم من الفئة العمرية (36 سنة إلى 55 سنة) وهي تعد من فئة الشباب التي تتميز بالحيوية والنشاط والإنتاج؛ حيث يعزو الباحث ذلك إلى دخول عدد كبير من فئة الشباب إلى الحياة العملية خلال الفترة الماضية، كما أن أفراد العينة لهم القدرة على بذل الجهد الكافي للعمل وتحسين مستوى الإنتاج بهدف خلق مناخ تنظيمي صالح للعمل.

جدول (2): يوضح الفئة العمرية للعاملين بالمركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء.

العمر	النسبة
من (36 إلى 45) سنة	50 %
من (46 إلى 55) سنة	30 %
(56) سنة فأكثر	20 %
الإجمالي	100 %

(3) خصائص عينة الدراسة وفقاً للمؤهل التعليمي:

تدل نتيجة متغير المؤهل التعليمي على تنوع المستويات التعليمية في المركز وفقاً لعينة الدراسة حيث جاء حملة مؤهل البكالوريوس في المرتبة الأولى بنسبة بلغت 40%؛ بينما جاء حملة الدبلوم العالي أقل بنسبة 35%؛ وجاء حملة الماجستير في المرتبة الرابعة بنسبة 15% بينما لم يتجاوز حملة الدكتوراه 5%، الأمر الذي نستنتج من خلاله أن أغلب موظفي المركز من خريجي الجامعات وحملة المؤهلات الأكاديمية.

جدول (3): يبين المؤهل التعليمي للعاملين بالمركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء.

المؤهل التعليمي	النسبة
دبلوم متوسط	5 %
دبلوم عالي	35 %
بكالوريوس	40 %
ماجستير	15 %
دكتوراه	5 %
المجموع	100 %

(4) خصائص عينة الدراسة وفقاً لسنوات الخبرة:

تم تقسيم أفراد العينة على ثلاث فئات بحسب عدد سنوات الخبرة الوظيفية، جاء أصحاب الخبرة الطويلة (10 سنوات فأكثر) في المرتبة الأولى بنسبة 95.24% من حجم العينة الكلي؛ وتبعهم في المرتبة الثانية أصحاب الخبرة من (5-10 سنوات) والذين شكلوا ما نسبته 4.76%؛ وأخيراً حل في المرتبة الثالثة أصحاب الخبرة القصيرة (أقل من 5 سنوات) وبنسبة 0%.

جدول (4): يبين سنوات الخبرة لدى العاملين بالمركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء.

سنوات الخبرة	النسبة
(5) سنوات فأقل	0%
(5-10) سنوات	4.76%
(10) سنة فأكثر	95.24%
الإجمالي	100%

تفسير النتائج وتحليلها باختبار المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري باستخدام المقاييس التالية:

إذا كان المتوسط الحسابي لإجابات المبحوثين حول متغير ما أو عبارة ما يقع في مجال (1-1.66) نقول أنها جاءت بعدم الموافقة، إذا كانت تقع في مجال (1.67-2.33) نقول أنها في مجال الحياد، وتكون بالموافقة إذا كان المتوسط الحسابي لإجابات أفراد العينة البحث يقع في مجال (3-3.34).

جدول (5): يوضح إجابات العاملين بالمركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء.

المتوسط الحسابي	1.66-1	2.33-1.67	3-2.33
المقياس	غير موافق	محايد	موافق

ولمعرفة مستوى استجابات أفراد عينة الدراسة على فقرات كل محور؛ تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع الفقرات وفيما يلي عرض لهذه النتائج وفقاً لكل محور:

للإجابة عن السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد عينة الدراسة على مدى استيفاء بيئة العمل الداخلية لعناصرها الادارية والمادية والجدول رقم (6) يوضح هذه النتائج.

يتبين من الجدول رقم (6) أن المتوسطات الحسابية لفقرات محور مدى استيفاء بيئة العمل الداخلية لعناصرها الإدارية والمادية لفقرة العناصر الإدارية تراوحت بين (3.29-4.28)، وهذا يدل على أن جميع الفقرات جاءت بمستوى مرتفع حيث كانت في المرتبة الأولى الفقرة (9) التي نصها "هل تتعاون مع زملائك في أداء بعض الاعمال؟" بمتوسط حسابي (4.28) وبمستوى مرتفع، وجاءت في المرتبة الأخيرة الفقرة (6) التي نصها "هل يهتم رؤسائك باقتراحاتك وأرائك عندما تقدمها إليهم؟" بمتوسط حسابي بلغ (0.735) وبمستوى منخفض، وبلغ المتوسط الحسابي للمحور ككل (3.78) مما يعني أن مستوى المكونات الإدارية لبيئة العمل متوسط من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة. يتبين من الجدول رقم (7) أن المتوسطات الحسابية لفقرات محور مدى استيفاء بيئة العمل الداخلية لعناصرها الإدارية والمادية لفقرة العناصر المادية تراوحت بين (3.22-3.38)، وهذا يدل على أن جميع الفقرات جاءت بمستوى متوسط حيث كانت في المرتبة الأولى الفقرة (1) التي نصها "هل الحرارة والتهوية ملائمة في مكان عملك في البرد وفي الحر؟" بمتوسط حسابي (3.38) وبمستوى متوسط، وجاءت في المرتبة الأخيرة الفقرة (5) التي نصها "هل شبكة الاتصالات والانترنت فعالة وجيدة داخل المركز" بمتوسط حسابي بلغ (3.22) وبمستوى منخفض، وبلغ المتوسط الحسابي للمحور ككل (3.29) مما يعني أن مستوى المكونات المادية لبيئة العمل متوسط من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة.

جدول (6): مدى استيفاء بيئة العمل الداخلية لعناصرها الإدارية.

م	المكونات الإدارية (مدى استيفاء بيئة العمل الداخلية لعناصرها الإدارية والمادية)			
	محاوړ المقياس	المتوسط	الانحراف المعياري	المستوي
1	هل يهتم رؤسائك بأداء مهامك؟	3.73	0.81	مرتفع
2	هل يهتم رؤسائك بالمناقشة الجماعية لأساليب العمل معك؟	3.65	0.89	مرتفع
3	هل ترى أن القواعد والقوانين المنظمة للعمل واضحة لديك؟	3.79	0.82	مرتفع
4	هل القواعد والإجراءات والقوانين مرنة حسب موقف العمل؟	3.29	1.09	متوسط
5	هل مؤهلاتك وتخصصك العلمي مناسب لطبيعة عملك ووظيفتك؟	3.55	1.05	متوسط
6	هل يهتم رؤسائك باقتراحاتك وأرائك عندما تقدمها إليهم؟	0.74	1.96	منخفض
7	هل هناك تشجيع على التعاون مع زملائك في العمل؟	3.65	1.05	متوسط
8	هل علاقتك مع زملائك في العمل جيدة؟	3.47	0.99	مرتفع
9	هل تتعاون مع زملائك في أداء بعض الأعمال؟	4.28	0.82	مرتفع جداً
10	هل تشعر بأن روح العمل كفريق مع زملائك سائدة في عملك؟	3.63	1.01	مرتفع
11	هل الدخل الذي تتقاضاه ملائم لك؟	3.69	1.00	مرتفع
12	هل تشعر بأن رؤسائك يشجعونك معنوي؟	3.66	1.07	مرتفع
13	كيف تتم الترقية بالمركز؟	3.82	0.97	مرتفع
14	هل أنت راضي عن نظام الحوافز المعنوية لديكم؟	3.64	1.00	مرتفع
	المتوسط الحسابي ككل	3.78	0.82	مرتفع

جدول (7): مدى استيفاء بيئة العمل الداخلية لعناصرها المادية.

م	العناصر المادية (مدى استيفاء بيئة العمل الداخلية لعناصرها الإدارية والمادية)			
	محاو	المتوسط	الانحراف المعياري	المستوي
1	هل الحرارة والتهوية ملائمة في مكان عملك في البرد وفي الحر؟	3.38	1.16	متوسط
2	هل الإضاءة ملائمة في مكان عملك؟	3.35	1.13	متوسط
3	هل التجهيزات المكتبية من أثاث وغيره ملائم في مكان عملك؟	3.27	1.18	متوسط
4	هل ترى أن وجود مساحات خضراء في بيئة العمل ترفع من أدائك الوظيفي؟	3.25	1.12	متوسط
5	هل شبكة الاتصالات والإنترنت فعالة وجيدة داخل المركز؟	3.22	1.25	متوسط
	المتوسط الحسابي ككل	3.29	1.09	متوسط

ثانياً: مستوى فعالية الاداء الوظيفي للإداريين في ظل عناصر بيئة العمل الداخلية لعناصرها الإدارية والمادية.

جدول (8): مستوى رضا أفراد العينة عن عناصر بيئة العمل الداخلية.

م	محاو	المتوسط	الانحراف المعياري	المستوى
1	هل أنت راضي عن أسلوب رؤسائك القيادي في عملك؟	3.73	0.81	مرتفع
2	هل أنت راضي عن أنظمة العمل والقوانين والإجراءات المعمول بها داخل المركز؟	3.65	0.89	مرتفع
3	هل أنت راضي عن مناسبة مؤهلاتك العلمية مع وظيفتك؟	3.79	0.82	مرتفع
4	هل أنت راضي عن نظام الاتصالات الإدارية لديهم؟	3.29	1.09	متوسط
5	هل أنت راضي عن التعاون القائم مع زملاء العمل؟	3.62	0.82	مرتفع
6	هل أنت راضي عن العمل بروح الفريق مع زملاء العمل؟	3.63	1.01	مرتفع
7	هل أنت راضي عن نظام الحوافز المعنوية لديهم؟	3.47	0.99	مرتفع
8	هل أنت راضي عن نظام الترقية لديهم؟	3.65	1.05	مرتفع

جدول (9): مستوى رضا أفراد العينة على عناصر بيئة العمل المادية.

م	محاور المقياس	المتوسط	الانحراف المعياري	المستوى
1	هل أنت راضي عن نظام الإضاءة عندكم؟	3.80	1.00	مرتفع
2	هل أنت راضي عن الحرارة والتهوية في مكان عملك؟	3.62	1.02	مرتفع
3	هل أنت راضي التجهيزات المكتبية في مكان عملك؟	3.69	1.00	مرتفع
4	هل أنت راضي عن جودة شبكة الاتصالات والإنترنت داخل المركز؟	3.69	0.96	مرتفع

جدول (10): تأثير عناصر البيئة الداخلية على الأداء الوظيفي (العناصر الإدارية).

م	محاور المقياس	المتوسط	الانحراف المعياري	المستوى
1	ما هو مستوى أدائك الوظيفي في ظل رئيسك المباشر؟	3.56	1.09	مرتفع
2	ما هو مستوى أدائك الوظيفي في ظل تطبيق القواعد والقوانين والإجراءات؟	3.55	1.05	مرتفع
3	ما هو مستوى أدائك الوظيفي في ظل علاقتك مع زملاء العمل؟	3.65	0.89	مرتفع
4	ما هو مستوى أدائك الوظيفي في ظل نظام الحوافز والمكافآت؟	3.94	0.84	مرتفع
	المتوسط الحسابي ككل	3.42	0.89	مرتفع

جدول (11): تأثير عناصر البيئة الداخلية على الأداء الوظيفي (العناصر المادية).

م	محاور المقياس	المتوسط	الانحراف المعياري	المستوى
1	ما هو مستوى أدائك الوظيفي في ظل الإضاءة لديك؟	3.66	1.07	مرتفع
2	ما هو مستوى أدائك الوظيفي في ظل التهوية والحرارة لديك؟	3.82	0.97	مرتفع
3	ما هو مستوى أدائك الوظيفي في ظل التجهيزات المكتبية لديك؟	3.64	1.00	مرتفع
4	تعتبر البيئة الطبيعية والمساحات الخضراء لها دور كبير في توفير مناخ مناسب لإبراز قدرات العاملين؟	3.79	0.82	مرتفع

جدول (12): تقييم أفراد العينة لأدائهم الوظيفي في بيئة العمل الداخلية وفق مؤشرات الأداء.

م	محاور المقياس	المتوسط	الانحراف المعياري	المستوى
1	ما مدى التزامك باللوائح والقوانين المتعلقة بأداء وظائفك؟	3.38	1.16	متوسط
2	ما مدى بذلك للجهد أثناء أداء وظائفك؟	3.35	1.13	متوسط
3	ما مدى تفيدك والتزامك بأوقات دوح العمل؟	3.27	1.18	متوسط
4	ما مدى إنجازك لوظائفك في الأوقات المحددة؟	3.25	1.12	متوسط
5	ما مدى شعورك بالارتياح في عملك؟	3.22	1.25	متوسط
	المتوسط الحسابي ككل	3.29	1.08	مرتفع

يتبين من الجدول أن المتوسطات الحسابية لفقرات محور مستوى فعالية الأداء الوظيفي للإداريين في ظل عناصر بيئة العمل الداخلية لعناصرها الإدارية والمادية لسؤال مستوى رضا أفراد العينة عن عناصر بيئة العمل الداخلية تراوحت بين (3.29-3.79)، وهذا يدل على أن أغلب الفقرات جاءت بمستوى مرتفع حيث كانت في المرتبة الأولى الفقرة (3) التي نصها "هل أنت راضي عن مناسبة مؤهلاتك العلمية مع وظيفتك؟" بمتوسط حسابي (3.79) وبمستوى مرتفع، وجاءت في المرتبة الأخيرة الفقرة (4) التي نصها "هل أنت راضي عن نظام الاتصالات الإدارية لديك؟"

بمتوسط حسابي بلغ (3.29) وبمستوى متوسط، وبلغ المتوسط الحسابي للمحور ككل (3.29) مما يعني أن مستوى رضا أفراد العينة عن عناصر العمل الداخلية مرتفع من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة. يتبين من الجدول أن المتوسطات الحسابية لفقرات محور مستوى فعالية الاداء الوظيفي للإداريين في ظل عناصر بيئة العمل الداخلية لعناصرها الإدارية والمادية لسؤال مستوى رضا أفراد العينة عن عناصر بيئة العمل المادية تراوحت بين (3.62-3.80)، وهذا يدل على أن أغلب الفقرات جاءت بمستوى مرتفع حيث كانت في المرتبة الأولى الفقرة (1) التي نصها "هل أنت راضٍ عن نظام الإضاءة عندكم؟" بمتوسط حسابي (3.80) وبمستوى مرتفع، وجاءت في المرتبة الأخيرة الفقرة (2) التي نصها "هل أنت راضٍ عن الحرارة والتهوية في مكان عملك؟" بمتوسط حسابي بلغ (3.62) وبمستوى مرتفع، مما يعني أن مستوى رضا أفراد العينة على عناصر العمل المادية (التجهيزات، الإضاءة، التهوية، الاتصالات) مرتفع من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة.

يتبين من الجدول أن المتوسطات الحسابية لفقرات محور مستوى فعالية الاداء الوظيفي للإداريين في ظل عناصر بيئة العمل الداخلية لعناصرها الإدارية والمادية لسؤال تأثير عناصر البيئة الداخلية على الاداء الوظيفي، تراوحت بين (3.55-3.94)، وهذا يدل على أن أغلب الفقرات جاءت بمستوى مرتفع حيث كانت في المرتبة الأولى الفقرة (4) التي نصها "ما هو مستوى أدائك الوظيفي في ظل نظام الحوافز والمكافآت" بمتوسط حسابي (3.94) وبمستوى مرتفع، وجاءت في المرتبة الأخيرة الفقرة (2) التي نصها "ما هو مستوى أدائك الوظيفي في ظل تطبيق القواعد والقوانين والاجراءات؟" بمتوسط حسابي بلغ (3.55) وبمستوى مرتفع، مما يعني أن هناك تأثير مرتفع لعناصر البيئة الداخلية على الاداء الوظيفي من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة.

دراسة العلاقة بين بيئة العمل والأداء الوظيفي:

لمعرفة تأثير أبعاد المكونات الإدارية والمادية لبيئة العمل في المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء على الاداء الوظيفي للعاملين فيها من وجهة نظرهم تم استخدام تحليل الانحدار الخطي المتعدد linear Multiple Standard regression، ويوضح الجدول التالي اختبار تحليل التباين الأحادي لمعرفة قدرة نموذج الانحدار على تفسير العلاقة بين بيئة العمل والاداء الوظيفي.

جدول (13): اختبار تحليل التباين الأحادي.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية (df)	متوسطات المربعات	F	مستوى الدلالة
الانحدار	11.861	4	2.965	13.69	0.000
لخطأ القياسي	45.708	211	0.217		
الكل	57.569	215			

يتضح من الجدول أن قيمة "ف" الاحتمالية أقل من مستوى الدالة ($\alpha = 0.05$) مما يدل ذلك على أن نموذج الانحدار ملائم لتفسير العلاقة بين مكونات بيئة العمل والاداء الوظيفي، مما يدل أن هناك أثر ذو دلالة إحصائية لبيئة العمل على الاداء الوظيفي وقد تمثل هذا الأثر في ثلاثة أبعاد هي: حيث كانت قيمة "ت" الاحتمالية لهذه الأبعاد أقل من مستوى الدالة ($\alpha = 0.05$).

جدول (14): تحليل الانحدار لقياس أثر بيئة العمل على أداء العاملين.

مستوى الدلالة Sig	t المحسوبة	الثابت	β	معامل التحديد R^2	معامل الارتباط R	المتغير المستقل
0.000	3.224	2.160	0.210	0.181	0.426 ^a	بيئة العمل

يتضح من البيانات الواردة في جدول تحليل الانحدار لقياس أثر البيئة العمل على أداء العاملين وجود أثر ذو دلالة إحصائية لمتغير بيئة العمل تجاه مجتمع الدراسة في المركز محل الدراسة، إذ بلغ معامل الارتباط R (0.426) مما يشير إلى وجود علاقة إيجابية بين بيئة العمل تجاه أداء العاملين في المركز، أما معامل التجديد R^2 فكانت قيمته (0.181) أي أن 18.1% من التغيرات في أداء العاملين ناتجة عن تغير في بيئة العمل. وهذا ما يدفعنا إلى قبول فرضية الدراسة التي نصت على وجود أثر ذو دلالة إحصائية لبيئة العمل على أداء العاملين.

الاستنتاجات:

أظهرت الدراسة أن هناك موافقة بنسبة (72.4%) على أن المناخ بيئة العمل بمركز الليبي للاستشعار وعلوم الفضاء هو مناخ إيجابي، حيث جاءت جميع المتوسطات الحسابية للمحاور الثلاثة التي بنيت عليها هذه الدراسة بدرجة مرتفعة بينما جاءت العناصر الإدارية والمادية لبيئة العمل الداخلية بمستوى متوسط بمعدل (3.29) وهذا يعني أن أفراد العينة لديها مستوى رضاً مرتفع عن بيئة العمل وبالتالي ينسحب ذلك على مستوى الأداء الوظيفي لديهم.

وكشفت الدراسة أن الموظفين لديهم عدم الرضا عن طبيعة اتخاذ القرارات وصعوبة الاتصالات بين المؤسسات بالإضافة إلى عدم رضا العاملين عن حوافز العمل، على الرغم بأن بعد المشاركة في اتخاذ القرارات حصل على نسبة متوسطة حيث بلغ إلا أن نتائج الفرضيات أظهرت عدم وجود تأثير ليس له دلالة إحصائية لبعد المشاركة في اتخاذ القرارات على أداء العاملين والتي بينت بأنه لا يوجد أثر للمشاركة في اتخاذ القرارات على أداء العاملين حيث يعزو الباحثون هذه النتيجة إلى عدم إدراك الموظفين لأهمية المشاركة في اتخاذ القرارات ومدى تأثيرها على أدائهم لأعمالهم سلباً أو إيجاباً عند المشاركة من عدمه، كما قد يكون إدراك العاملين بأن طبيعة اتخاذ القرارات في المؤسسات التعليمية بطبيعتها تتم عن طريق السلطات العليا في المؤسسة وبالتالي فإن أداء العاملين لا يتأثر بهذه العملية.

إن أغلب المبحوثين لم يشعروا بمستوى الرضا عن حوافز العمل وبنسبة (65.8%)، حيث أن أفراد العينة لا يشعرون بمستوى رضا جيد عن هذا العنصر وأن هناك أثر متوسط لحوافز العمل على أداء العاملين في المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء وقد يعزى ذلك لكون نظام حوافز العمل يعتمد كلياً على الدعم الحكومي حيث أصبح لا يلبي طموحات الموظفين وحاجياتهم النفسية والمادية للتحفيز والتطوير. فالحوافز تصب في مصلحة الفرد والمؤسسة في آن واحد كما أنها تؤثر على سلوك الفرد وتجعله يشعر بالرضا وبالتالي يعطي أفضل ما لديه بشكل أفضل.

أظهرت النتائج أن المتوسط الكلي لمحور الأداء الوظيفي بلغ (4.22) وبنسبة (84.4%) والذي جاء بدرجة مرتفعة جداً حيث يعزو الباحثون ذلك إلى سيادة المناخ التنظيمي الإيجابي والذي يعكس رضا العاملين عن هذا المناخ الأمر الذي بدوره يؤدي إلى تطوير وتفعيل أداء الموارد البشرية، كما أن وجود تدريب مناسب مع توفر وسائل تقنية الاتصالات الحديثة والأنظمة المعلوماتية قد سهلت من عمل الموظفين ووفرت عليهم الوقت والجهد مع سرعة الإنجاز، وقد اتفقت هذه النتيجة مع دراسة (العتيبي، 2013) والتي أكدت وجود أثر ذو دلالة.

فيما يتعلق بالجوانب الاجتماعية وتأثيرها على بيئة العمل بينت الدراسة عدم وجود أثر ذو دلالة إحصائية لبيئة العمل الاجتماعية على أداء العاملين، حيث وجدنا أن المركز محل الدراسة يتحتم عليه الاهتمام بالجوانب الاجتماعية

للعاملين، وما يعاب عليها فقط أنها لا تشركهم في اتخاذ القرارات، بالإضافة إلى وجود نوع من التفضيلية من المرؤوسين نحو العاملين.

التوصيات:

- العمل على تحسين الظروف الفيزيائية بشكل جيد بما يتلاءم مع العمل والجو الخاص:
- زيادة نسبة الحوافز.
- تشجيع روح العمل الجماعي ورفع معنويات العاملين.
- الاهتمام بتكوين العاملين وفق التغيرات التكنولوجية الحديثة وذلك من أجل سير العمل بكل سهولة.
- يجب على المؤسسة أن تعتمد بدرجة كبيرة على تدريب العاملين وتطوير أدائهم.
- تهيئة بيئة العمل بشكل دوري ومستمر.

المراجع:

- عزيز، درواز. (2015). تقييم الأداء وتأثيره على الحياة المهنية للموظف العام دراسة حالة رئاسة جامعة مولود معمري، مذكرة لاستكمال متطلبات نيل شهادة الماستر، تخصص سياسات عامة وإدارة محلية، كلية الحقوق والعلوم السياسية.
- السعيد، طمين. (2020). دور تحليل البيئة الخارجية في تحقيق التوجه الريادي، دراسة حالة مؤسسة قديلة للمياه المعدنية جمورة - بسكرة -- مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر في علوم التسيير، إدارة استراتيجية كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة محمد خيضر - بسكرة.
- أهناني، نجاح. (2017). "علاقة بيئة العمل بالرضا الوظيفي للعاملين" دراسة ميدانية على عاملي شركة صاببوبات لتصدير التمور ببلدية سيدي، عمران، مذكرة لنيل شهادة الماستر في علم الاجتماع جامعة الشهيد حمه الخضر بالوادي.
- إلياس، شاهد و دفرور، (2016). عبد النعيم "البيئة ومقومات حمايتها في الجزائر"، مجلة الدراسات والبحوث الاجتماعية، جامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي.
- العنزي، سعد علي. (2011). فهم الهيكل الكامن محددات تقييم الأداء الوظيفي الشامل، بحث منشور في المجلة العراقية للعلوم الادارية ، كلية الادارة والاقتصاد جامعة بغداد.
- بن عواطة، محمد الصالح. (2014). أثر الثقافة التنظيمية على الأداء الوظيفي في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة. مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات الماستر، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح ورقلة.

The work environment and its impact on the job performance of employees at the Libyan Centre for Remote Sensing and Space Sciences

Widad Omar Alsaid¹ and Mohamed Abdullah²

^{1,2} The Libyan Centre for Remote Sensing and Space Sciences, Tripoli, Libya

Abstract:

This study aims to identify the work environment and its impact on the job performance of employees through the dimensions (administrative and physical work environment on employees' performance) at the Libyan Centre for Remote Sensing and Space Sciences (LCRS). The descriptive method was used for the study and we relied on the questionnaire tool where a questionnaire was designed consisting of three axes (the extent to which the internal work environment meets its administrative and physical elements, the level of effectiveness of the job performance of administrators in light of the elements of the internal work environment for its administrative and physical elements, the evaluation of the sample members of their job performance in the internal work environment according to performance indicators and a questionnaire was distributed to the employees of the Libyan Centre for Remote Sensing and Space Sciences, the data were analyzed by using spss and the results of the study. The results of the study showed that there is a statistically significant effect of three study axes of the positive impact of the work environment, namely: (administrative components and physical components of work) on job performance, the study showed that there is a 72.4% agreement that the work environment at the Libyan Centre for Remote Sensing and Space Sciences is a positive climate, where all the arithmetic averages of the three axes of this study came at a high level, while the administrative and physical components of the internal work environment came at an average level (3.29), which means that the sample members have a high level of satisfaction with the work environment and thus this is reflected in their job performance level. The study recommended that more research and studies should be conducted to identify the dimensions of the quality of the work environment that have a significant impact on the job performance of the study population..

Keywords: *Environment, Workplace, Performance, Employees, Libyan Centre, Space.*

الملائمة المكانية لحصاد مياه الأمطار بمنطقة حوض وادي الرمل بليبيا باستخدام نظم المعلومات

الجغرافية والتحليل الهرمي

عبيد فائز الكريكشي¹، نجات محمد المهدي²، حسين عياد المجذوب³، محمد فرج المقل⁴

¹المركز الليبي لأبحاث تغير المناخ

²قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا

³جهاز البحوث التطبيقية والتطوير، طرابلس، ليبيا

⁴قسم نظم المعلومات الجغرافية بالمركز الوطني للدراسات التنموية الزراعية

aalkrekchi74@gmail.com

المستخلص:

تعد إدارة الموارد المائية من القضايا الأساسية التي تثير اهتمام العالم، خاصة في ظل موجات الجفاف التي تعاني منها العديد من الدول. وهذا ما ساهم في زيادة أهمية التركيز على حصاد مياه الأمطار بشكل عام وبناء السدود واختيار المواقع الملائمة لها على وجه الخصوص، بحيث تسهم في جمع أكبر قدر ممكن من مياه الأمطار لمواجهة الجفاف ومقاومة التدهور البيئي. تناولت هذه الدراسة اختيار أنسب المواقع لإنشاء سدود في حوض وادي الرمل، الذي يمتد على مساحة 442.958495 كم² بين ساحل البحر الأبيض المتوسط شمالاً وجبال ترهونة جنوباً، وإلى الشرق القره بولي ومن الغرب منطقة تاجوراء متخذاً شكلاً طولي يبع أدنى ارتفاع له 1 م وأعلى نقطة 514 م فوق مستوى سطح البحر. وتم تحليل أهم الخصائص منطقة الدراسة باستخدام برنامج ArcMap 10.3، وكذلك تحليل العناصر المناخية لمنطقة الدراسة خلال الفترة (1981 إلى 2021) من موقع باور ناسا، وتحديد ثمانية معايير بمنطقة الدراسة، وتمثيلها خرائطياً وتحديد أوزانها حسب أهميتها باستخدام طريقة AHP، ومن ثم دمجها الـ overlay. خلصت الدراسة إلى فعالية دمج تقنيتي AHP و GIS لتحديد المواقع الملائمة للسدود بحوض وادي الرمل. وأظهرت الخريطة خمس نطاقات حسب درجة الملاءمة، تتراوح من نطاقات عالية الملاءمة وصولاً إلى نطاقات غير ملائمة. كما تشير النتائج أن 42.8% من المساحة تعتبر عالية الملاءمة، و 37.4% ملائمة، و 19% ذات ملائمة متوسطة، بينما كانت نسبة 1% ذات ملائمة ضعيفة و 42.74% غير ملائمة لبناء السدود. وبعد مطابقة خريطة الملاءمة مع الخريطة الكنتورية للمنطقة، تم تحديد مواقع ستة سدود في أربع مناطق مختلفة من الحوض عند ارتفاعات متنوعة.

الكلمات المفتاحية: حصاد مياه الأمطار - السدود - نظم المعلومات الجغرافية GIS - التحليل الهرمي AHP - التطابق

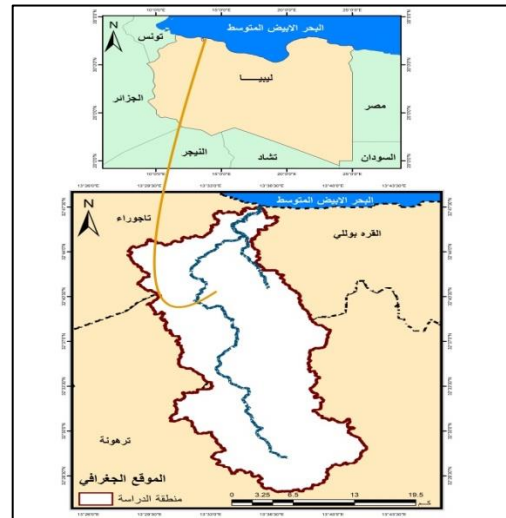
Overlay

المقدمة:

يعتبر الماء العنصر الأساسي للحياة لجميع الكائنات الحية على كوكب الأرض، ولذلك فإن قضية الأمن المائي تُعد واحدة من أبرز القضايا التي يواجهها العالم بشكل عام والوطن العربي بشكل خاص. ويعود ذلك إلى التغيرات المناخية وتفاوت درجات الحرارة وهطول الأمطار، مما أدى بدوره إلى تغيير توزيع المناطق الزراعية في ظل تزايد عدد السكان وارتفاع الطلب على الموارد الطبيعية، وبالأخص الماء. كل هذه العوامل ساهمت في تفاقم أزمة المياه وظهور تحديات وظروف جديدة يجب أخذها بعين الاعتبار لضمان استمرارية الحياة، والبحث عن مصادر بديلة لتوفير المياه وزيادة كفاءة استخدام الموارد المائية المتاحة.

في ظل مشكلة العجز المائي التي تواجهها ليبيا، حيث يمكن الاستفادة من كل قطرة ماء تسقط على أراضيها والتي تذهب سدى بسبب غياب تطبيق الدراسات العلمية والإدارة المائية الفعالة، يصبح من الضروري تحديد المواقع الجغرافية المناسبة لجمع مياه الأمطار، خصوصاً في المناطق التي تشهد معدلات مرتفعة من الأمطار. فهذا الأمر يحظى بأهمية كبيرة في جوانب الحياة الاقتصادية والبيئية، بما في ذلك زيادة وتحسين إنتاجية المحاصيل الزراعية من خلال توفير مياه إضافية بتكاليف منخفضة لاستعمالها في الري التكميلي. علاوة على ذلك، تُعتبر هذه المياه المحصودة مصدراً إضافياً بجانب المياه الجوفية التي تحتاجها البشر والحيوانات، خاصة في المجتمعات السكانية التي تعاني من فترات جفاف طويلة. في هذا السياق، من المهم الإشارة إلى أن تحديد المواقع الأكثر ملاءمة لجمع مياه الأمطار في حوض وادي الرمل (منطقة الدراسة) يعد ضرورياً للاستفادة من كميات الأمطار التي تسقط سنوياً على هذه المنطقة بدلاً من أن تجري إلى البحر دون استفادة. خاصة وأن هذه المنطقة تتميز بترتبتها المناسبة للزراعة والرعي. بالإضافة إلى أن تأثير التغير المناخي الذي تتضح آثاره جلياً في انجراف التربة وانخفاض مساحة الغطاء النباتي وعدد الأشجار المثمرة. وهذا يؤثر بدوره على السكان من الناحية الاقتصادية وعلى البيئة المحيطة. لتحقيق ذلك، تم استخدام بعض التقنيات المكانية، مثل نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بُعد (RS)، بالإضافة إلى الخرائط الجيولوجية المرتبطة بمنطقة الدراسة والدراسة الميدانية التي تشمل الزيارات المتكررة لحوض الوادي. كما تم الاعتماد على طريقة التحليل الهرمي متعدد المعايير، التي تُعتبر واحدة من أكثر الطرق نجاحاً في اتخاذ القرارات متعددة المعايير، وقد أثبتت فعاليتها الكبيرة في حل هذه الأنواع من المشاكل. وتعتمد هذه الطريقة على استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرار لاختيار الخيار الأفضل من بين مجموعة خيارات متعددة.

الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة: يقع حوض وادي الرمل في المنطقة الشمالية الغربية لليبيا متخذاً شكلاً طولياً يمتد من مرتفعات الجبل الغربي جنوباً إلى ساحل البحر المتوسط الذي يحده من الشمال وتحديداً عند منطقة سيدي بنور، حيث يبلغ طوله حوالي 41.12 كم. وعرضه حوالي 10.77 كم. وتبلغ مساحة حوض وادي الرمل الواقع ضمن المناطق الفاصلة بين تاجوراء والقره بولي حوالي 442.958 كم². (الخريطة 1). فلكياً : تمتد بين خطي طول 10° 27' و 13° 41' شرقاً وبين دائرتي عرض 15° 25' و 30° 47' شمالاً. خريطة رقم 1. الموقع الجغرافي والفلكي لمنطقة حوض وادي الرمل.



أهداف الدراسة:

- 1- بناء قاعدة بيانات عن منطقة حوض وادي الرمل.
- 2- تحديد المعايير الملائمة لدراسة حصاد مياه الأمطار بمنطقة الدراسة.
- 3- تحديد المواقع الملائمة لإنشاء سدود بمنطقة حوض وادي الرمل.

فرضيات الدراسة:

- 1- تستقبل المنطقة معدلات أمطار سنوية مناسبة لتطبيق تقنية حصاد مياه الأمطار بها.
- 2- تشمل منطقة الدراسة عدة مواقع مناسبة لإقامة سدود لتجميع مياه الأمطار والاستفادة منها.

منهجية الدراسة:

للوصول إلى أهداف البحث، تم اتباع المنهج التحليلي لتصنيف وتحليل كافة البيانات الرقمية والحسابية وكذلك الخرائط الرقمية والصور الفضائية الخاصة المستخدمة في الدراسة، كما ام اتباع المنهج الوصفي لوصف نتائج الدراسة.

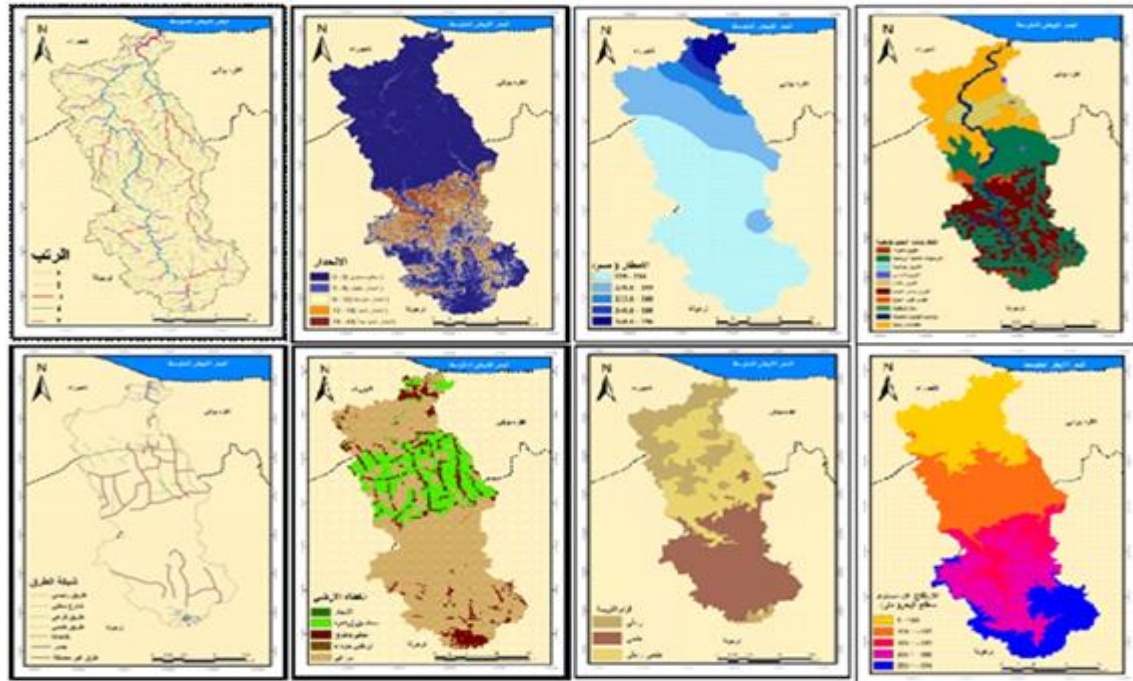
تحديد المواقع المناسبة لحصاد مياه الأمطار في حوض وادي الرمل:

يختص هذا الجزء من الدراسة بأهم ما تم الوصول إليه من بيانات وتحليلها في خرائط للوصول إلى الهدف الأساسي للبحث وهو تحديد مواقع ملائمة لحصاد مياه الأمطار بمنطقة حوض وادي الرمل، وحسب ما جاء في العديد من الدراسات السابقة وتوجيهات منظمة الزراعة والأغذية عام (2003). التي حددت معايير مختلف تقنيات RWH، مع الأخذ في الاعتبار مواقع هطول الأمطار، والانحدار، وعمق وقوام التربة. كما تعتبر المبادئ التوجيهية لمنظمة الأغذية والزراعة FAO (2003) أن التربة الطمية متوسطة القوام هي الأكثر ملائمة للزراعة. متوسط هطول الأمطار السنوي الذي يتراوح بين 150-750 ملم/سنة مناسب لمعظم تقنيات RWH. المنحدرات التي تقل عن 5% مناسبة للبرك، والمنحدرات التي تقل عن 10% مناسبة لصهاريج الترشيع، والمنحدرات التي تقل عن 15% مناسبة للسدود الحاجزة (Krois & Schulte, 2014; Munyao, 2010; Ramakrishnan et al., 2009; Mati et al., 2006)

أولاً: اختيار المعايير:

من خلال مراجعة العديد من الدراسات السابقة والمثابرة لظروف منطقة الدراسة من حيث المناخ الصحراوي والشبه صحراوي، والتي نذكر من أمثلتها دراسة (الصباغة، 2013) للنمذجة المكانية للحصاد المكاني في حوض الجفر شرق الأردن، ودراسة (Al-Adamat, 2010) التي تمت لاختيار أفضل المواقع للحفائر في شمال الأردن، وكذلك دراسة (النوايسية وزغلول، 2022) لاختيار المواقع المحتملة للحصاد المائي باستخدام النمذجة المكانية المتعددة المعايير في حوض وادي الموجب جنوبي الأردن، وأخيراً دراسة (Isioye et al., 2012)، تم في هذه الدراسة تحديد عدد 8 معايير لاستعمالها في تحديد المواقع المناسبة لحصاد مياه الأمطار بمنطقة حوض وادي الرمل، تشمل هذه المعايير الأمطار Rain، والجيولوجيا Geology، والتربة Soil، وشبكة الرتب المائية Stream Order، والطرق Roads، والغطاء الأرضي LC/LU، والارتفاع عن سطح البحر Elevation، والانحدار Slope (خريطة 2).

خريطة 2. المعايير المختارة.



المصدر: اعداد الباحثة.

التحليل الهرمي:

باعتبار أن عملية اتخاذ القرار في وجود عدة معايير بأسلوب التحليل الهرمي من أنجح الطرق فمن المهم تحديد ومعرفة مقدار الثبات للقرار للوصول إلى قرار قوي يقلل من فرصة ظهور الأحكام العشوائية، وبالرغم من صعوبة الوصول للثبات إلا أنه من الضروري الوصول إلى درجة محددة من الثبات للوصول إلى نتائج أكثر واقعية. حدد (Saaty, 1977) نسبة تناسق قيمتها 0.1 (10%) كمؤشر لمستوى الأحكام في المصفوفة الزوجية لأوزان المعايير، وكلما كانت القيمة أقل من 0.1 كانت المصفوفة أكثر ثباتاً وغير متناقضة، أما إذا زادت القيمة عن 0.1 عندها يستوجب تعديل درجات الأهمية للوصول إلى مؤشر تناسق مقبول. (Saaty, 2008). وبناء على المعايير، تم اتباع منهجية التحليل الهرمي وبناء المصفوفة الزوجية التي تربط بين المعايير حسب الأهمية للوصول إلى نسبة التناسق فيما بينها، والتي يجب أن تكون قيمتها محصورة من بين 0-0.1 (أي أقل من 10%). وتم تحديد قيمة أهمية كل معيار حسب تصنيف (Saaty, 1977) الذي يربط بين المعايير والبدائل في شكل هرمي، حيث أن لكل معيار مجموعة من البدائل قابلة للمقارنة الزوجية بينه وبين العامل الآخر، وهذه البدائل تقاس بمقياس من 1-9 كما تدل مراجعة العديد من الدراسات السابقة في هذا المجال إنه في بيئة نظم المعلومات الجغرافية تستعمل درجة الأهمية 1,3,5,7,9 فقط. ومن هذا المنطلق تم تحديد البدائل للمعايير في هذه الدراسة كما هو موضح في جدول رقم (1).

بتطبيق حساب التحليل الهرمي للثبات AHP Priority Calculator عن طريق إدخال البيانات المطلوبة وهي اسم المعايير، وبمعرفة الفرق بين كل معيارين في المقارنة الزوجية (جدول 2) تم الوصول إلى درجة ثبات بلغت 0.007، وهي دليل على مدى التناسق الكبير في المعايير التي تم اختيارهم وإعطائهم درجة الأهمية استناداً على ما تم مراجعته من العديد من الدراسات السابقة والتي أكدها (Saaty, 1977) بأنه كلما اقتربت القيمة من الصفر كان التناسق بين المعايير والبدائل كبير وهو ما توصلت إليه الدراسة.

جدول 1. الأولويات للمعايير المختارة حسب أوزانها في عملية التحليل الهرمي.

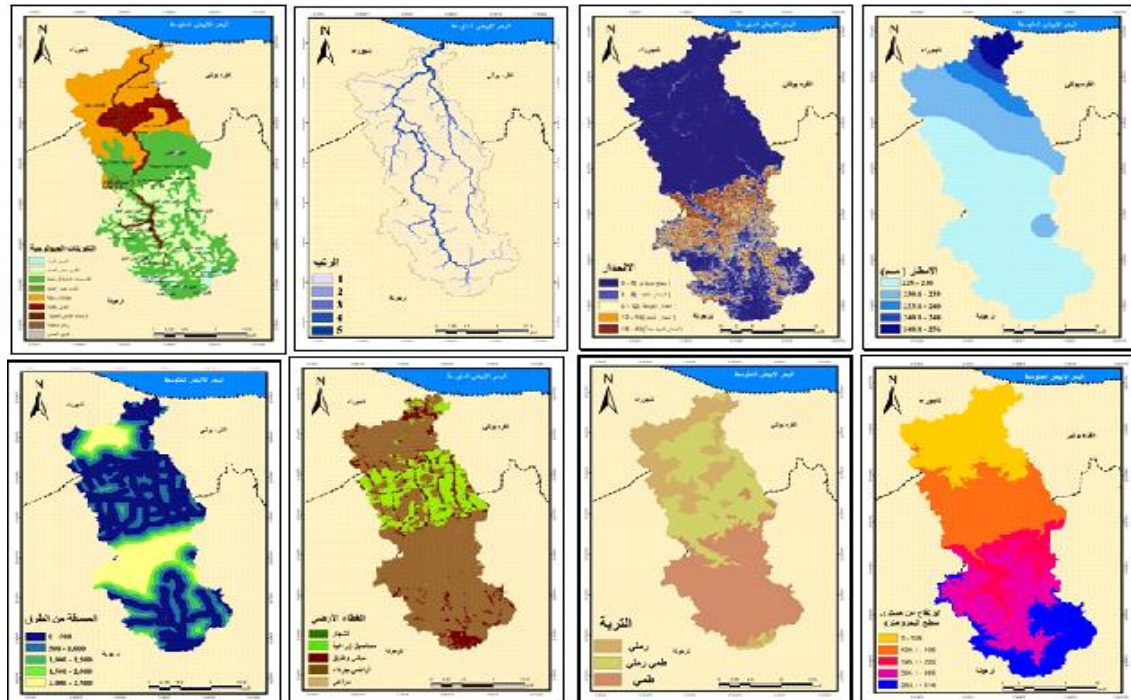
المعيار	درجة الأهمية
الأمطار	9
الانحدار	7
شبكة لمجاري المائية	5
الجيولوجيا	7
التربة	7
الغطاء الأرضي	5
الطرق	5
الارتفاع عن مستوى سطح البحر	3

تم تصنيف المعايير إلى خمس درجات: ملائمة عالية، ملائمة، ملائمة متوسطة، ملائمة ضعيفة وغير ملائمة. فيما عدا طبقة التربة والتي تكونت من ثلاث تصنيفات: ملائمة متوسطة الملائمة وغير ملائمة. أما المعايير الخطية فصنفت إلى ملائمة وغير ملائمة من خلال إجراء عملية Euclidean distance لشبكة الطرق وشبكة المجاري المائية لتحديد المناطق التي تلائم هذه التقنية. وتتبع هذه الخطوة إنتاج خرائط المعايير المعاد تصنيفها لتتناسب مع معايير الملائمة لها في شكل طبقات لتحديد أفضل المواقع لإقامة مشاريع حصاد مياه الأمطار بمنطقة الدراسة.

ثانياً: تحويل الخرائط إلى راستر RASTER:

تم تحويل خرائط جميع المعايير إلى خرائط راستر بدقة مكانية 30 متر. اعتماداً على دقة نموذج الارتفاع الرقمي DEM حسب متطلبات العملية الحسابية اللازمة للوصول إلى خريطة الملائمة التي تتطلب أن تكون المدخلات في صورة راستر وتمت هذه العملية باستخدام أداة Polygon to Raster في حزمة Analysis tools. وتم الحصول على الخرائط مصنفة إلى خمس تصنيفات حسب قيمة المتغيرات. (خريطة 3).

خريطة 3. المعايير المختارة (Raster) في هذه الدراسة لتحديد مواقع ملائمة للسود في حوض وادي الرمل.



ثالثاً: إعادة تصنيف المعايير حسب درجة الملائمة Reclassify:

تأتي هذه الخطوة إعادة تصنيف خرائط المعايير (Raster) الناتجة من الخطوة السابقة إلى خمس رتب حسب درجة الملائمة لحصاد مياه الأمطار استناداً على عدة دراسات سابقة في هذا المجال فيما عدا معيار التربة والذي تم تصنيفه وإعادة تصنيفه بناء على تربة المنطقة، وكذلك معيار الأمطار والتي تم إعادة تصنيفها إلى درجة ملائمة واحدة نظراً لأن أمطار المنطقة متقاربة ومعدلاتها ضمن المعدلات التي تسمح لحصاد مياه الأمطار.

1- ملائمة معدلات الأمطار السنوية:

لاتخاذ القرار الصحيح لإقامة مشروع حصاد مياه الأمطار لأي منطقة يجب تحديد العوامل الهيدرولوجية للمنطقة والتي من أهمها معدلات الأمطار والتي يعتمد عليها في مشاريع حصاد المياه، حيث من الصعب إقامة مثل هذه المشاريع في مناطق تفتقر للأمطار، ويؤكد (Toosie et al., 2020) أن الأمطار تعتبر معيار أساسي للتنمية لما لهذا المعيار من تأثير مباشر وغير مباشر على المعايير الأخرى عند التخطيط لمشروع حصاد المياه. كما صنفت المناطق التي يقل فيها معدل الهطول عن 100 ملم بأنها مناطق غير ملائمة لهذه المشاريع لأنها لا تحقق الهدف (Mahmoud & Alazba, 2014). بلغ المعدل العام للأمطار في منطقة حوض وادي الرمل حوالي 231.6 ملم/سنة خلال الفترة 1981-2021. وبلغ أعلى معدل أمطار سنوي 255.5 ملم/سنة، وأقلها بلغ 225 ملم/سنة. وهي قيم مناسبة لإحداث جريان سطحي للمياه يمكن تجميعها بإقامة مشروع حصاد لهذه المياه للاستفادة منها. وبتابع بعض الخطوات الحسابية التي طبقت على كافة معايير الدراسة لحساب مساحة ونسبة كل درجة من درجات الملائمة لكل معيار من خلال إجراء بعض العمليات الحسابية من خلال Field calculator على بيانات Attribute table توصلت الدراسة إلى أن المناطق التي تستقبل معدلات أمطار سنوية تتراوح ما بين 225-255.5 ملم تعتبر بأكملها ملائمة من حيث معدل الأمطار (جدول 2 وخريطة 4).

جدول 2. درجة ملائمة معدلات الأمطار السنوية حسب الأهمية.

معدلات الأمطار السنوية (ملم/سنة)	الأهمية	المساحة (م ²)	النسبة (%)
225-255	5	442.958495	100



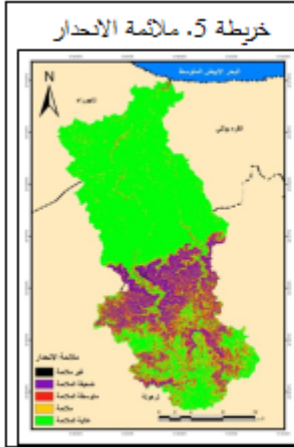
2- ملائمة الانحدار:

يعبر الانحدار عن التدرج في التضاريس لمنطقة معينة. كما يؤثر الانحدار على اختيار المواقع المناسبة لحصاد مياه الأمطار وتصميم الهياكل الخاصة بتجميع المياه. كما يؤثر الانحدار على توليد الجريان السطحي وسرعة الجريان (Aladamat, 2008). نظراً لأهمية هذا المعيار تم استخراج خريطة الانحدار لمنطقة الدراسة من نموذج الارتفاع الرقمي بدقة 30 متر. وتصنيف المنطقة حسب ملائمتها لمشروع حصاد مياه الأمطار إلى خمس فئات استناداً على تصنيف (Maina & Raude, 2016) الذي يوضح انه كلما زاد الانحدار انخفضت الملائمة. أتضح أيضاً من الحسابات التي أجريت في بيئة برنامج ArcMap على خريطة ملائمة درجة الانحدار والموضحة

في جدول (3)، بان المناطق عالية الملائمة التي يتراوح انحدارها ما بين 0-10 بلغت نسبتها 57.17%، بينما بلغت نسبة المناطق الملائمة 18.73% وهي المناطق التي يتراوح انحدارها ما بين 10-20، أما المناطق التي يتراوح انحدارها ما بين 20-30 حسب التصنيف المذكور تعتبر مناطق متوسطة الملائمة، والمناطق التي يتراوح انحدارها 30-40 تعتبر مناطق ضعيفة الملائمة، أما عن المناطق التي يزيد انحدارها عن 40 فهي مناطق غير ملائمة لإقامة مشروع حصاد مياه الأمطار. (خريطة 5).

جدول 3. درجة ملائمة الانحدار حسب الأهمية.

درجة الانحدار	درجة الملائمة	الأهمية	المساحة (كم ²)	النسبة (%)
10-0	عالية الملائمة	5	252.733568	57.17
20-10	ملائمة	4	82.810483	18.73
30-20	متوسطة	3	51.47817	11.64
40-30	ضعيفة	2	37.552198	8.49
45-40	غير ملائمة	1	17.521422	3.96



3- ملائمة المجاري المائية:

شبكة المجاري المائية تعبر عن كثافة التصريف بالمنطقة. وعند اختيار مواقع لحصاد مياه الأمطار يفضل أن تكون في مناطق ذات تصريف عالي لإحداث جريان عالي من العديد من الشبكات (Adham et al., 2018). وتم في هذه الدراسة الحصول على شبكة المجاري المائية من إجراء العمليات الهيدرولوجية على نموذج الارتفاع الرقمي. وصنفت درجة الملائمة على حسب المسافة من الأودية إلى خمس درجات من الملائمة (خريطة 6). حيث بلغت النسبة العالية (67.27%)، يليها الملائمة بنسبة (29.74%)، ثم متوسطة الملائمة ونسبتها (2.96%) إلى الملائمة الضعيفة بنسبة (0.018%)، أما نسبة (0.009%) أما نسبة المناطق الغير ملائمة فهي (0.009%). وهذا يوضح أنه من ناحية ملائمة المجاري المائية فإن المنطقة ما يزيد عن (96%) ملائمة لحصاد مياه الأمطار (جدول 4).

جدول 4. درجات الملائمة لترتب المجاري المائية.

المسافة (م)	درجة الملائمة	الأهمية	المساحة (كم ²)	النسبة (%)
150-0	عالية الملائمة	5	297.968048	67.27
300-150	ملائمة	4	131.731715	29.74
450-300	متوسطة	3	13.136116	2.96
500-450	ضعيفة	2	0.081143	0.018
أكثر من 500	غير ملائمة	1	0.041473	0.009



4- ملائمة الجيولوجيا:

ترتبط جيولوجية أي منطقة ارتباطاً كبيراً بمدى الاستفادة من مياه الأمطار وإقامة مشاريع حصاد هذه المياه. فمن الصعب إقامة مشروع حصاد مياه أمطار في منطقة تركيبها الجيولوجي لا يسمح بتخزين المياه إذا كان يعمل على تسريب المياه إلى باطن الأرض وبالنسبة لمنطقة الدراسة كان التركيب الجيولوجي أفضلها رواسب الوديان وأقلها تكوين نالوت. ومن خلال خريطة الجيولوجيا للمنطقة والتكوينات الجيولوجية تم ترتيب درجات الملائمة حسب خصائص كل تكوين من حيث الاحتفاظ بالماء. فكانت أعلى ملائمة لمناطق رواسب الوديان يليها تكوين الجفارة، أما المناطق غير الملائمة فكانت لمناطق الغطاءات الرملية. (جدول 5).

جدول 5. درجة ملائمة التكوينات الجيولوجية.

نوع التكوين	درجة الملائمة	الأهمية	المساحة (كم ²)	النسبة (%)
رواسب الوديان	عالية الملائمة	5	19.024594	4.33
تكوين الجفارة	ملائمة	4	30.345744	6.85
تكوين سيدي الصيد	متوسطة الملائمة	3	106.694423	24.08
الترسبات الريفية المائية	ضعيفة الملائمة	2	161.811681	36.53
تكوين نالوت	غير ملائمة	1	124.902052	28.19

5- ملائمة التربة:

تعتبر التربة أيضاً معيار ذو أهمية كبيرة عند اختيار الموقع المناسب لمشاريع حصاد المياه حسب قدرتها على الاحتفاظ بالماء. فالمواقع التي تشمل تربة ذات نفاذية عالية هي مواقع غير ملائمة لأنها لا تسمح بتخزين المياه. وبالنسبة لمنطقة حوض وادي الرمل وحسب تصنيف تربته استنتجت الدراسة أن المنطقة تضم ثلاث تصنيفات للتربة، وهي الرملية والرملية طمية والطمية، وبناء على ذلك تم ترتيب درجة الملائمة إلى تربة ملائمة وتربة متوسطة الملائمة وتربة غير ملائمة. ومن خلال استخراج خريطة الملائمة لمعيار التربة (خريطة 8)، اتضحت مساحة كل تربة حسب درجة ملائمتها، فالتربة الملائمة والمتمثلة في التربة الطمية بلغت نسبتها 43.83%، وبلغت نسبة التربة متوسطة الملائمة والمتمثلة في التربة الرملية 33.43%، وبلغت نسبة المناطق غير الملائمة والتي تتمثل في التربة الرملية نسبة 22.74% (جدول 6).

جدول 6. درجات ملائمة التربة.

قوام التربة	درجة الملائمة	الأهمية	المساحة (كم ²)	النسبة (%)
تربة طمية	ملائمة	5	194.132873	43.83
تربة طمية رملية	متوسطة الملائمة	4	148.098419	33.43
تربة رملية	غير ملائمة	1	100.727202	22.74

6- ملائمة استعمالات الأراضي:

يعتبر هذا المعيار ذا أهمية في دراسات حصاد مياه الأمطار من حيث ملائمة المنطقة لمثل هذه المشاريع، لأنه يعتمد بصورة مباشرة على تسرب المياه داخل التربة وانخفاض الجريان السطحي (Toosi et al., 2020)، ومن الأفضل الابتعاد عن مناطق الأشجار المثمرة والغابات لأنها تعيق حدوث الجريان السطحي، وكذلك المناطق السكنية نظراً لصعوبة إقامة مشاريع حصاد المياه. كما أكد (Critchley, 1991) أن مناطق الأراضي الجرداء والمناطق الزراعية هي مناطق ملائمة لهذه المشاريع لما لها من مردود اقتصادي ولسد حاجة تلك المناطق من المياه. كما أكدت دراسة كلاً من (Mania & Raude, 2016) بأن الأراضي الجرداء والمناطق المزروعة هي مناطق ملائمة لحصاد مياه الأمطار.

من خلال استخراج خريطة الملائمة لهذا المعيار توصلت الدراسة لحساب مساحة ونسبة المناطق حسب درجة ملائمتها، فالمناطق غير الملائمة والتي تتمثل في التجمعات السكنية بلغت نسبتها 10.20%، وبلغت نسبة المناطق ضعيفة الملائمة والمتمثلة في الغابات ومناطق الأشجار 0.042%، أما المناطق الزراعية والتي تعتبر متوسطة الملائمة فبلغت نسبتها 20.15%، وبلغت نسبة المناطق الملائمة والتي تتمثل في أراضي المراعي 69.42%، وفي حين بلغت نسبة الأراضي الجرداء والتي تعتبر ملائمة لمشاريع حصاد مياه الأمطار 0.18% (جدول 7 وخريطة 9).

خريطة 9. ملائمة استعمالات الأراضي

درجة الملائمة	الأهمية	المساحة (كم ²)	النسبة (%)
عالية الملائمة	5	307.540996	69.42
ملائمة	4	0.781094	0.18
متوسطة الملائمة	3	89.256394	20.15
ضعيفة الملائمة	2	0.18739	0.042
غير ملائمة	1	45.192621	10.00

7- ملائمة البعد عن الطرق:

عند التخطيط لمشاريع حصاد المياه، يُفضل اختيار مواقع قريبة من الطرق والتجمعات السكنية، حيث تُعتبر المناطق القريبة أكثر ملائمة من البعيدة. فالقرب من الطرق يسهل الوصول إلى المواقع، ويساعد في نقل المواد اللازمة لإنشاء هذه المشاريع، بالإضافة إلى تسهيل صيانتها وتطويرها (Khudair et al., 2020). في هذه الدراسة، استخدمت الباحثة تقنية المسافة الإقليدية (Euclidean distance) في برنامج ArcMap لتصنيف مسافة الطرق وفقاً لدرجة الملاءمة، حيث تم تقسيمها إلى ملائمة وغير ملائمة بناءً على البعد. ومن خلال مراجعة العديد من الدراسات، حددت الباحثة مسافة 500 متر كحد مقبول، حيث تُعتبر المناطق التي تقل عن 500 متر عالية الملاءمة، والمناطق التي تتراوح بين 500 و1000 متر ملائمة، بينما تُعتبر المناطق التي تتراوح بين 1000 و2000 متر ضعيفة الملاءمة، وأي منطقة تتجاوز 2000 متر تُعتبر غير ملائمة، وهو ما يتماشى مع نتائج (Khudair et al., 2020). بعد إجراء الحسابات، توصلت الدراسة إلى أن المناطق عالية الملاءمة، التي تبعد أقل من 1000 متر عن الطرق، تشكل نسبة 67.78%، بينما المناطق التي تتراوح المسافة فيها بين 1000 و2000 متر، والتي تُعتبر ملائمة، بلغت نسبتها 15.63%.

جدول 8. درجات الملائمة للبعد عن الطرق.

المسافة (متر)	درجة الملائمة	الأهمية	المساحة (كم ²)	النسبة (%)	خريطة 10. ملائمة استعمالات الأراضي
0-1000	عالية الملائمة	5	300.239797	67.78	
1001-2000	ملائمة	4	69.24047	15.63	
2001-3000	متوسطة الملائمة	3	42.291931	9.55	
3001-4000	ضعيفة الملائمة	2	22.4484	5.07	
أكبر من 4000	غير ملائمة	1	8.737898	1.97	

8- ملائمة الارتفاع عن منسوب سطح البحر:

في الدراسات المتعلقة بحصاد مياه الأمطار لا بد من دراسة الارتفاع عن مستوى سطح البحر والطبوغرافية للمنطقة. فالارتفاع والانخفاض يؤثر في كميات المياه المتوقعة حجزها وتحديد الطريقة المناسبة لتجميعها. ومن خريطة نموذج الارتفاع الرقمي يتضح جلياً بأن أعلى ارتفاع في المنطقة بلغ 514 متر. في حين بلغ أقل ارتفاع 1 متر. كما يتضح بأن الارتفاع يزداد كلما اتجهنا جنوباً في اتجاه جبال ترهونة. ومن بيانات جدول (10) اتضح بأن المناطق عالية الملائمة بلغت نسبتها 57.16%، والمناطق الملائمة 18.73%، أما المناطق متوسطة الملائمة من حيث الارتفاع فبلغت نسبتها 11.64%، والمناطق ضعيفة الملائمة فبلغت نسبتها 8.49%، أما المناطق غير الملائمة فبلغت نسبتها 3.96% (خريطة 10).

جدول 9. درجات الملائمة للارتفاع عن مستوى سطح البحر حسب الأهمية.

الارتفاع (متر)	درجة الملائمة	الأهمية	المساحة (كم ²)	النسبة (%)	خريطة 11. ملائمة الارتفاع
250-1	عالية الملائمة	5	253.226726	57.16	
350-250	ملائمة	4	82.972066	18.73	
350-400	متوسطة الملائمة	3	51.578618	11.64	
400-450	ضعيفة الملائمة	2	37.625474	8.49	
514-450	غير ملائمة	1	17.555612	3.96	

رابعاً: استخراج الخريطة الملائمة:

للحصول على خرائط الملائمة لجميع المعايير تم إدخالها في بيئة برنامج الارك ماب ArcMap3.1 وإجراء عملية حسابية باستخدام أداة Raster Calculator، وبالاستناد على وزن كل معيار الناتج من عملية التحليل الهرمي وتطبيق المقارنات الزوجية في برنامج AHP Calculator، حيث تم ذلك وفق المعادلة التالية:

$$(\text{rain.tif} * 0.289) + (\text{"slope"} * 0.149) + (\text{"streamorder"} * 0.075) + (\text{"rec\_geofinal"} * 0.149) + (\text{"soil"} * 0.149) + (\text{"lulc"} * 0.075) + (\text{"roads"} * 0.075) + (\text{"elevation"} * 0.039)$$

كان ناتج هذه المعادلة خريطة الملائمة المكانية لحصاد مياه الأمطار لحوض وادي الرمل والتي توضح المناطق الملائمة والغير ملائمة حسب الدرجة من 1-5، فالمناطق الواقعة ضمن لون الرقم 5 هي مناطق عالية الملائمة، والمناطق الواقعة ضمن لون الرقم 4 هي مناطق ملائمة، أما المناطق 1، 2، 3 فهي مناطق تتراوح بين متوسطة

الملائمة المكانية لحصاد مياه الأمطار بمنطقة حوض وادي الرمل بليبيا باستخدام

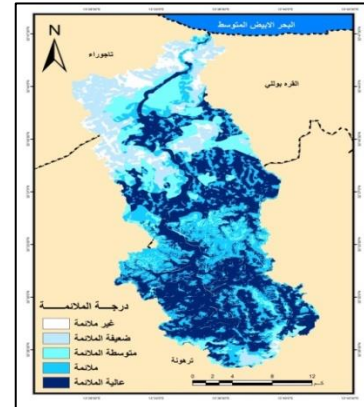
نظم المعلومات الجغرافية والتحليل الهرمي.....(125-140)

الملائمة إلى غير الملائمة، وفي هذا النوع من الدراسات وحسب ما تم مراجعته من العديد من الدراسات يتم اعتماد المناطق عالية الملائمة والملائمة لتحديد مواقع مناسبة للسدود. كما يتضح من الجدول (10) مساحة ونسبة كل درجة ملائمة بالمنطقة. فكانت نسبة المناطق عالية الملائمة 42.8% حيث بلغت مساحتها 189.31349 كم². أما المناطق الملائمة فبلغت نسبتها 37.36% وبمساحة بلغت 165.481858 كم². أما باقي المناطق فكانت بين مناطق متوسطة الملائمة وضعيفة وغير ملائمة.

جدول 10. مساحة المناطق حسب وملاءمتها ونسبتها من المساحة الكلية.

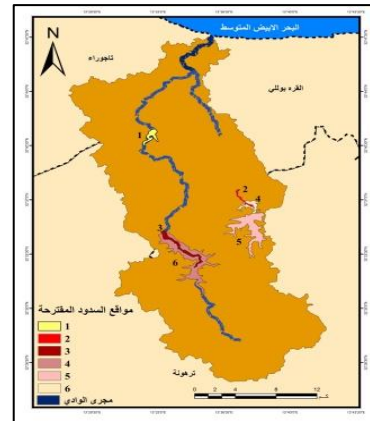
قيمة الملائمة	درجة الملائمة	المساحة (كم ²)	النسبة من المساحة الكلية (%)
5	عالية الملائمة	189.31349	42.8
4	ملائمة	165.481858	37.4
3	متوسطة الملائمة	84.060717	19
2	ضعيفة الملائمة	4.062869	1
1	غير ملائمة	0.039561	42.74

خريطة 12. الملائمة لحصاد مياه الأمطار بحوض وادي الرمل.



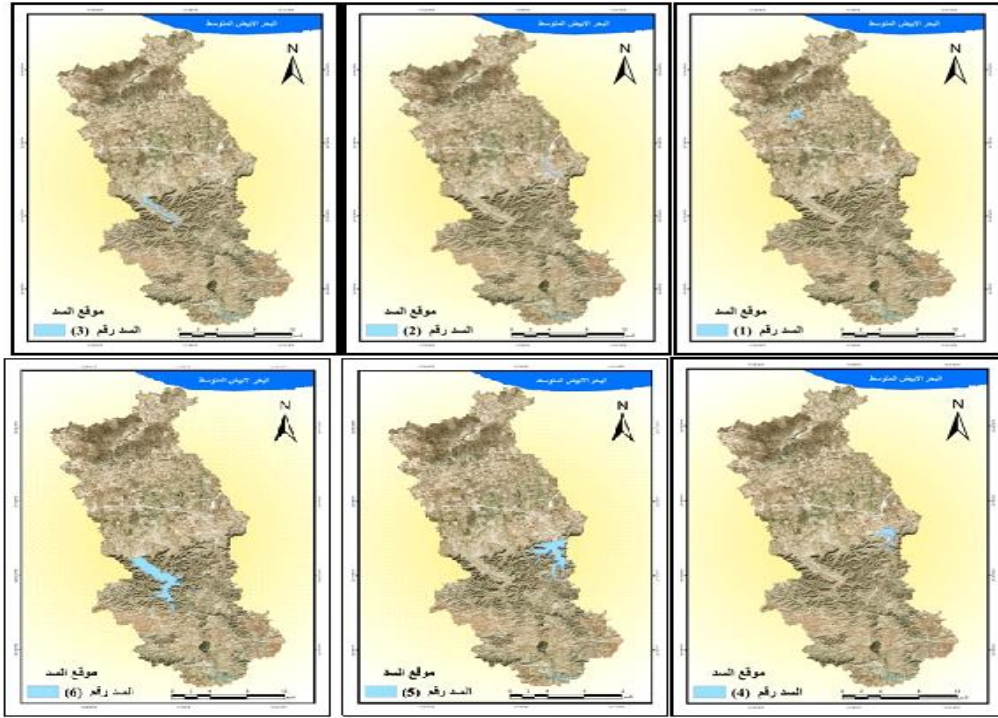
اختيار المواقع الملائمة للسدود:

تم استخراج عدد 6 سدود بالمنطقة وفقاً لمعايير الملائمة بالمنطقة وبالاعتماد على خطوط الكنتور (20 متر) (خريطة الملائمة+ الخريطة الكنتورية). حيث تم من خلالها مطابقة الخريطين وتم واستخراج المواقع التي يمكن إقامة سدود عليها، وذلك من خلال توصيل أقرب خطي كنتور ليكون جسم السد والمنطقة المغلقة تكون بحيرة السد. (خريطة 13)، السدود المقترحة.



تقع أغلب المواقع المقترحة في المناطق الجبلية والتي تميزت بملائمتها العالية بسبب أشكال الوديان ومناطق التجميع الكبيرة. وتم اقتراح السد الأول في المنطقة الملائمة في الجزء الشمالي من منطقة الدراسة عند خط كنتور 100 متر. وفي الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة تم استنتاج واقتراح مواقع عدة سدود في الجزء الشمالي من المنطقة السلسلة الجبلية، حيث تم استنتاج سدين عند خط الكنتور 180 متر، وسدين عند خط كنتور 200 متر. والجدير بالذكر أن هذين السدين مكررين أي أصغرها عند خط كنتور 180 متر ويمكن أن تقام بشكل أكبر بزيادة طول السد وهو المسافة الواصل بين خطي نفس الكنتور.

خريطة 14. مواقع السدود المقترحة.



حساب طول وارتفاع السد وحجم بحيرة السد:

لحساب طول السد تم استخدام أداة المسطرة Measure في برنامج الارك ماب، وقياس المسافة بين خطي الكنتور المكونة لحوض السد، واختيار السدود ذات الطول المقبول، لأنه كلما زاد طول السد زادت التكلفة. ولهذا اعتمدت الدراسة السدود التي يصل طولها إلى 1 كيلو متر. وكان أقصى طول هو للسد 5 حيث بلغ 1000 متر، وبلغ أقل طول 265 متر للسد 2.

فيما يخص ارتفاع السدود فتم حسابها اعتمادا على المقطع العرضي لكل سد (شكل 1) وذلك من خلال رسم خط على طول السد وتحويله إلى ثلاثي أبعاد في بيئة برنامج الارك ماب من خلال الأداة 3D في شريط الأدوات. ومن خلال الشكل يمكن تحديد أعلى نقطة في المجرى وأدنى نقطة وعليه تم تحديد ارتفاع السدود.

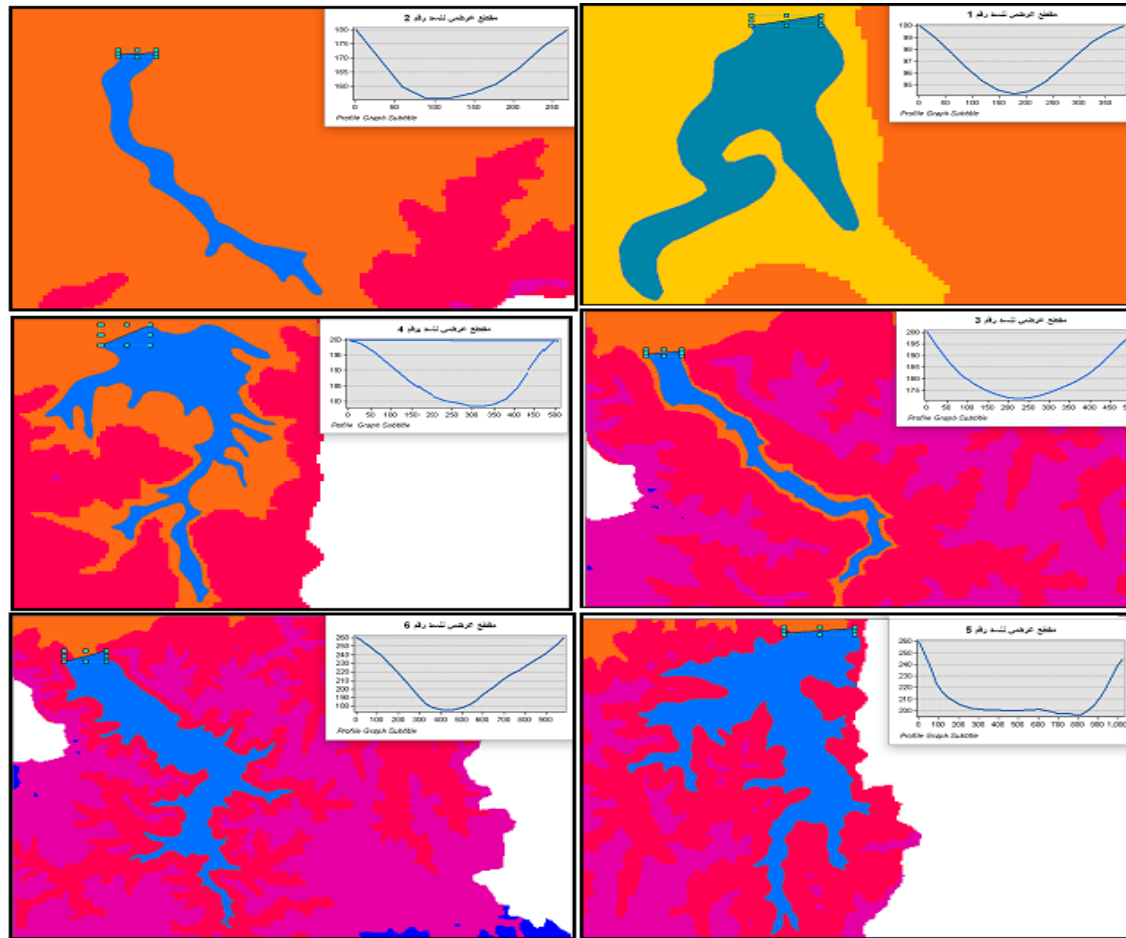
لقياس حجم البحيرة تم اعتماد طريقة الراستر Raster Pixels، حيث تم تحويل خريطة جسم كل سد من Polygon إلى Raster، ومن المعروف أن خريطة الراستر تتكون من مجموعة من وحدات صغيرة معلومة المساحة Pixels. ومن ثم تحويل الراستر إلى نقاط (Raster to Point) بحيث يكون جسم كل سد عبارة عن مجموعة من النقاط التي

تعبّر عن عدد البيكسل في كل سد. وبتطبيق عمليات حسابية على بيانات كل خريطة في جدولها في برنامج الارك ماب تم تحديد العمق، وذلك بطرح ارتفاع ارتفاعات البيكسل الناتجة من (خطوط الكنتور لكل سد) وكان الناتج قيم موجبة وقيم سالبة، تم إهمال السالبة والتي تدل أن ارتفاع البيكسل أكبر من ارتفاع جسم السد، بالتالي فهي تقع خارج منطقة السد وحوضه. وبمعرفة مساحة كل بيكسل (900 متر مربع) والعمق المتحصل عليه تم الحصول على حجم بحيرة السد عند كل عمق وكذلك الحجم الكلي الذي يدل على السعة الاستيعابية لكل سد (جدول 11).

جدول 11. طول وارتفاع السدود ومساحة البحيرات.

السدود المقترحة	الطول (م)	الارتفاع (م)	ارتفاع السد (م)	مساحة بحيرة السد (كم ²)	حجم بحيرة السد (مليون م ³)
1	380	100	6	1	1.684
2	265	180	25	0.456382	2.17
3	500	200	30	1.518873	11.428
4	450	200	22	1.6	1.187
5	1000	260	60	5.719	151.574
6	900	260	85	8.201376	253.258

المصدر: إعداد الباحثة استناداً على الخريطة الكنتورية وخريطة الملائمة وبرنامج الارك ماب.



شكل 1. المقاطع العرضية للسدود المقترحة بحوض وادي الرمل.

النتائج:

توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج تمثلت في:

1. نجاح استخدام طريقة التحليل الهرمي وتطبيقه لاتخاذ القرار لاقتراح مواقع سدود لحصاد مياه الأمطار في المنطقة، بموازنة عدد 8 معايير تتماشى مع ظروف منطقة الدراسة.
2. اقتراح عدد 6 مواقع ملائمة لحصاد مياه الأمطار عن طريق السدود، و حساب ارتفاع وطول هذه السدود وكذلك السعة الاستيعابية لها من خلال حساب حجم بحيرة كل سد. كما تشير الدراسة بأن السد رقم 1 هو سد صغير من حيث العمق والمساحة وبالتالي كمية المياه التي يمكن تجميعها صغيرة. يليه السد رقم 2 أما السدين الثالث والرابع فهما سدين مقترحين في بداية المنطقة الجبلية وطولها مناسب وكذلك العمق ويمكن الحصول على كميات مياه جيدة يمكن الاستفادة منها واستعمالها بالمنطقة وكذلك لتغذية المياه الجوفية. كما تشير إلى أن السدين المقترحين الخامس والسادس فهما سدين مكررين للسدين الثالث والرابع لانهما عند خط كنتور أكبر وبالتالي طول السد أكبر وكذلك العمق والمساحة اللذان يؤثران على حجم المياه الممكن تخزينها، فحجم المياه يزداد بزيادة المساحة والعمق. وتشير أيضاً إلى أنه كلما زاد طول السد وعمقه كلما زادت التكلفة بالتالي نتائج هذه الدراسة والسدود المقترحة متنوعة من حيث ميزانية الإنشاء.

بناء على ما تم التوصل إليه من نتائج توصي الدراسة بالآتي:

1. ضرورة بناء قاعدة بيانات جغرافية وهيدرولوجيا ومناخية على مستوى المراكز البحثية بشكل خاص، ومستوى الدولة بشكل عام تكون متاحة للطلبة والمختصين بالدراسات والأبحاث العلمية. لتفادي الصعوبة التي تواجه الباحث في الحصول على البيانات اللازمة في الدراسة.
2. الرفع من مستوى وعي المواطنين بأهمية المياه، وما تقدمه تقنية حصاد مياه الأمطار من فوائد لاستمرار الحياة. وانه يمكن استغلال أسطح المنازل أيضاً لتجميع كميات كبيرة من مياه الأمطار تقلل من العبء على المياه الجوفية وذلك عن طريق تفعيل دور الإعلام والإرشاد الزراعي.
3. لقد سبقت الإشارة إلى ان الدراسة اقترحت مواقع 6 سدود للاستفادة من مياه الأمطار، لذا نأمل من ذوي العلاقة من صناع القرار الاستفادة مما توصلت إليه هذه الدراسة في هذا السياق لكي يتم الاستفادة من أكبر قدر ممكن من مياه الأمطار التي تذهب هدراً إلى البحر.
4. يمكن لذوي العلاقة الاستفادة من مياه الأمطار من خلال ما توصلت إليه هذه الدراسة حفاظاً على التربة من الانجراف والمحافظة على الغطاء النباتي من التدهور.
5. لفت انتباه الهيدرولوجيين والمهتمين بمجال مياه العيون الموجودة بالمنطقة لأنها مواضيع ذات أهمية كبيرة في هذا المجال ولم يسبق دراستها.

المراجع:

- الصباينة، نوح محمد علي حسن. (2013). تقييم احتمالية الحصاد المائي في حوض الجفر جنوب شرق الأردن باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد (R.S) و نظام المعلومات الجغرافية (GIS). رسالة دكتوراه. كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية - الأردن.
- النوايسة، سامر عوض والزغول، ميسون بركات. (2022). اختيار المواقع المحتملة للحصاد المائي باستخدام النمذجة المكانية المتعددة المعايير في حوض وادي الموجب، جنوبي الأردن. مجلة اتحاد الجامعات العربية للأدب، المجلد (17)، العدد (2).

- Adham, A.**, Sayl K. N., Abed, R., Abdeladhim, M. A., & Wesseling, J. G. (2018). A GIS-based approach for identifying potential sites for harvesting rainwater in the Western Desert of Iraq. *International Soil and Water Conservation Research*, 6(4), 297–304.
- Al-Adamat, R.**, Diabat, A., & Shatnawi, G. (2010). Combining GIS with multicriteria decision making for sitting water harvesting ponds in Northern Jordan. *Journal of Arid Environments*, 74(11), 1471–1477.
- Critchley, W.**, Siegert, K., Chapman, C., & Finkel, M. (1991). Water Harvesting a manual for design and construction of water harvesting schemes for plant production. Water harvesting AGL/MISC/17/91. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO.** (2003). Land and water digital media series, 26. Training course on RWH.
- Isioye, O.A.**, Shebe, M.W., Momoh, U.O., Bako, C.N., Mati, B., De Bock, T., Malesu, M., Khaka, E., Oduor, A., Nyabenge, M., & Oduor, V. (2012). A Multi Criteria Decision support system (MDSS) for Identifying Rainwater harvesting site(s) in ZARIA kaduna state, NIGERIA. *Scholars*. Vol.1, Issue – 1.
- Krois, J.**, Schulte, A. (2014). GIS-based multi-criteria evaluation to identify potential sites for soil and water conservation techniques in the Ronquillo watershed, northern Peru. *Applied Geography*, 51, 131–142.
- Mahmoud, S.H.**, & Alazba, A.A. (2014). The potential of in situ rainwater harvesting in arid regions: developing a methodology to identify suitable areas using GISbased decision support system. *Arabian Journal of Geosciences*.
- Maina, C.W.**, Raude, J.M. (2016). Assessing land suitability for rainwater harvesting using geospatial techniques: A case study of Njoro catchment, Kenya. *Applied and Environmental Soil Science*.
- Mati, B.T.**, De Bock, M., Malesu, E., Khaka, A., Oduor, M., & Nyabenge, V. (2006) Oduor. Mapping the potential of rainwater harvesting technologies in Africa. A GIS overview on development domains for the continent and ten selected countries. *Technical Manual*, Vol.6.
- Mati, B.T.**, De Bock, M., Malesu, E., Khaka, A., Oduor, M., & Nyabenge, V. (2006) Mapping the potential of rainwater harvesting technologies in Africa. A GIS overview on development domains for the continent and ten selected countries. *Technical Manual*, Vol.6
- Munyao, J.N.** (2010). Use of satellite products to assess water harvesting potential in remote areas of Africa: a case study of Unguja Island, Zanizbar (Doctoral dis- sertation, MSc thesis).
- Ramakrishnan, D.**, Durga Rao, K. H. V., & Tiwari, K. C. (2008). Delineation of potential sites for water harvesting structures through remote sensing and GIS techniques: a case study of Kali watershed, Gujarat, India. *Geocarto International*, 23(2), 95-108.
- Saaty, T.L.** (2008). Decision Making for Leaders: The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World. Pittsburgh, Pennsylvania: RWS Publications. ISBN 978-0-9620317-8-6. (This book is the primary source for the sections in which it is cited).
- Toosi, A.S.**, Tousi, E.G., Ghassemi, S. A., Cheshomi, A., & Alaghmand, S. (2020). A multi-criteria decision analysis approach towards efficient rainwater harvesting. *Journal of Hydrology*, 582, 124501.

Spatial suitability of rainwater harvesting in Wadi Al-Raml Basin area in Libya using geographic information systems and hierarchical analysis

Abstract:

Water resources management is one of the main issues that interest the world, especially in light of the droughts that many countries are suffering from. This has contributed to increasing the importance of focusing on rainwater harvesting in general and building dams and choosing suitable sites for them in particular, so that they contribute to collecting the largest possible amount of rainwater to confront drought and combat environmental degradation. This study dealt with the selection of the most suitable sites for the construction of dams in the Wadi Al-Raml Basin, which extends area of 442.958495 km² between the Mediterranean coast in the north and Mountains of Tarhuna in the south, and Al-Qarabulli at the east, and at the west Tajoura area, with a minimum height of 1m, and a maximum height 514m above sea level. The most important characteristics of the study area were analyzed using ArcMap 10.3 program, as well as analyzing the climatic elements of the study area during the period (1981 to 2021) from the NASA Power data, and by identifying eight criteria in the study area, representing them on maps and determining their weights according to their importance using the AHP method, and merging them with the overlay. The study concluded the High efficiency of Gis and Ahp techniques to determine the Suitable sites for dams in the Wadi Al-Raml Basin. The map showed five ranges according to the degree of suitability, ranging from highly suitable ranges to unsuitable ranges. The results also indicate that 42.8% of the area is considered highly suitable, 37.4% is suitable, 19% is moderately suitable, 1% is poorly suitable and 42.74% is unsuitable for dam construction. After matching the suitability map with the contour map of the area, the locations of six dams were determined in four different areas of the basin at different elevations.

Keywords: *Rainwater harvesting - Dams - Geographic Information Systems GIS - Hierarchical Analysis Ahp - Overlay matching.*

تأثير استراتيجيات إدارة الموارد البشرية على رضا الموظفين "دراسة تحليلية للعلاقة بين استراتيجيات إدارة الموارد البشرية ومستوى رضا الموظفين"

عبدالرحيم أحمد علي

المعهد العالي للعلوم والتقنية، مزدة، ليبيا

abdokjman22@gmail.com

الملخص:

تتناول هذه الدراسة تأثير استراتيجيات إدارة الموارد البشرية على رضا الموظفين من خلال تحليل العلاقة بين ممارسات الإدارة الحديثة ومستويات الرضا الوظيفي. تهدف الدراسة إلى توضيح مدى تأثير استراتيجيات إدارة الموارد البشرية مثل التوظيف، التدريب، الحوافز، وتقييم الأداء على تحقيق رضا الموظفين في بيئة العمل. اعتمد البحث على منهج تحليلي وصفي لجمع البيانات وتحليلها من خلال مراجعة أدبيات البحث السابقة، مما ساهم في تقديم رؤية واضحة حول كيفية توظيف استراتيجيات الموارد البشرية لتحسين بيئة العمل وتعزيز الرضا الوظيفي. توصلت الدراسة إلى أن تطبيق استراتيجيات إدارة الموارد البشرية بشكل فعال ينعكس إيجابياً على رضا الموظفين ويؤدي إلى زيادة الإنتاجية وتحسين الأداء التنظيمي.

الكلمات المفتاحية: إدارة الموارد البشرية، رضا الموظفين، استراتيجيات الإدارة، بيئة العمل، الأداء التنظيمي.

المقدمة:

تعد إدارة الموارد البشرية أحد الركائز الأساسية لنجاح المؤسسات في بيئة الأعمال المعاصرة. إذ تسهم الاستراتيجيات الفعالة لإدارة الموارد البشرية في تعزيز الأداء التنظيمي من خلال استقطاب الكفاءات، وتطوير المهارات، وتحفيز الموظفين، مما يؤدي إلى تحسين مستوى الرضا الوظيفي والولاء للمؤسسة. ومع تطور أساليب الإدارة الحديثة، أصبح التركيز على رضا الموظفين جزءاً حيوياً من استراتيجيات الموارد البشرية، نظراً لأثره المباشر على الإنتاجية وتقليل معدلات الدوران الوظيفي. تتمثل استراتيجيات إدارة الموارد البشرية في مجموعة من السياسات والممارسات المصممة لتحقيق أهداف المؤسسة من خلال إدارة العنصر البشري بفعالية. وتشمل هذه الاستراتيجيات عدة مجالات رئيسية مثل التخطيط الاستراتيجي للموارد البشرية، والتوظيف والاختيار، والتدريب والتطوير، والتقييم والتحفيز، بالإضافة إلى إدارة الأداء وصناعة بيئة عمل محفزة. عندما تُطبق هذه الاستراتيجيات بشكل فعال ومنهجي، فإنها تُسهم في خلق بيئة عمل إيجابية، ما ينعكس على مستوى رضا الموظفين وشعورهم بالانتماء والثقة تجاه المؤسسة. ويعتبر رضا الموظفين أحد العوامل المؤثرة بشكل مباشر على الأداء المؤسسي، إذ يؤدي الشعور بالرضا إلى زيادة الإنتاجية والالتزام وتحسين جودة العمل. ومن هذا المنطلق، تسعى المؤسسات إلى تبني استراتيجيات شاملة لإدارة الموارد البشرية تتناسب مع توقعات الموظفين، وتراعي احتياجاتهم المهنية والشخصية، وتوفر لهم فرص التطوير والترقية. وعلى الرغم من ذلك، فإن العلاقة بين استراتيجيات إدارة الموارد البشرية ورضا الموظفين ليست ثابتة، بل تتأثر بعوامل متعددة منها طبيعة المنظمة، ووضوح السياسات، ومدى تحقيق العدالة التنظيمية.

مشكلة البحث: تواجه العديد من المؤسسات تحديات متزايدة في تحقيق التوازن بين تطبيق استراتيجيات إدارة الموارد البشرية ورفع مستوى رضا الموظفين. فعلى الرغم من التطورات الحديثة في ممارسات الموارد البشرية، لا تزال هناك فجوة بين ما تسعى الإدارة لتحقيقه من أهداف تنظيمية وما يتطلع إليه الموظفون من بيئة عمل مُحفزة وعادلة. وتظهر هذه الفجوة عندما تُطبق استراتيجيات الموارد البشرية بشكل غير فعال أو عند غياب التوافق بين سياسات المؤسسة

واحتياجات الموظفين، مما قد يؤدي إلى انخفاض مستوى الرضا الوظيفي وزيادة معدلات الدوران الوظيفي وضعف الإنتاجية. وفي هذا الإطار، تتمحور مشكلة البحث حول تحليل العلاقة بين استراتيجيات إدارة الموارد البشرية ومستوى رضا الموظفين، مع التركيز على كيفية تأثير هذه الاستراتيجيات في الجوانب المختلفة للرضا الوظيفي، مثل سياسات التوظيف، والتدريب، وتقييم الأداء، والتحفيز، وفرص الترقية. وتبرز أهمية معالجة هذه المشكلة لفهم مدى قدرة المؤسسات على تصميم وتنفيذ استراتيجيات فعالة تلبي احتياجات الموظفين وتحقيق الأهداف التنظيمية في الوقت ذاته.

السؤال الرئيسي للبحث:

● ما مدى تأثير استراتيجيات إدارة الموارد البشرية على رضا الموظفين؟

الأسئلة الفرعية:

1. كيف تؤثر سياسات التوظيف والاختيار على مستوى رضا الموظفين؟
 2. ما دور برامج التدريب والتطوير في تعزيز الرضا الوظيفي؟
 3. إلى أي مدى يؤثر نظام تقييم الأداء والتحفيز على رضا الموظفين؟
 4. كيف تؤثر فرص الترقية والتقدم المهني على شعور الموظفين بالرضا؟
 5. هل هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين تطبيق استراتيجيات إدارة الموارد البشرية ومستوى رضا الموظفين؟
- تهدف هذه الدراسة إلى تقديم تحليل علمي دقيق لهذه العلاقة، وتوضيح ما إذا كانت استراتيجيات الموارد البشرية الحالية تحقق رضا الموظفين أم أنها بحاجة إلى تعديل وتطوير لتعزيز بيئة عمل إيجابية ومستدامة.

أهمية البحث:

تبرز أهمية هذا البحث من خلال تسليط الضوء على العلاقة بين استراتيجيات إدارة الموارد البشرية ورضا الموظفين، حيث تُعتبر هذه العلاقة حجر الأساس في نجاح المؤسسات وتحقيق أهدافها الاستراتيجية. تتجلى أهمية البحث في الجوانب التالية:

1. أهمية علمية وأكاديمية:
 - يساهم البحث في إثراء المعرفة الأكاديمية من خلال تقديم تحليل معمق حول كيفية تأثير استراتيجيات إدارة الموارد البشرية على رضا الموظفين، مما يُساعد الباحثين في تطوير فهم أوسع للعلاقة بين الإدارة والموارد البشرية.
 - يضيف البحث رؤية تحليلية تعتمد على دراسات علمية حديثة، مما يُساعد على سد الفجوة المعرفية في هذا المجال وتقديم نتائج قابلة للتطبيق في سياقات مختلفة.
2. أهمية تطبيقية وإدارية:
 - يُساعد البحث المؤسسات على تحسين استراتيجيات إدارة الموارد البشرية من خلال تحديد العوامل التي تؤثر بشكل مباشر على رضا الموظفين، مما يُمكنها من تصميم سياسات أكثر توافقاً مع احتياجات العاملين.
 - يُوفر توصيات عملية يمكن أن تُطبّقها الإدارات لتعزيز بيئة العمل وتحسين مستويات الرضا الوظيفي، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة الإنتاجية وتقليل معدلات دوران الموظفين.
 - يُمكن البحث أصحاب القرار من تقييم فعالية السياسات الحالية في إدارة الموارد البشرية، وتطوير استراتيجيات جديدة تحقق التوازن بين أهداف المؤسسة ورفاهية الموظفين.

3. أهمية اقتصادية واجتماعية:

- يساهم تعزيز رضا الموظفين في زيادة الكفاءة والإنتاجية، مما ينعكس إيجابيًا على الأداء المؤسسي العام وتحقيق ميزة تنافسية في السوق.
- يساعد على تحسين جودة الحياة الوظيفية من خلال تعزيز الشعور بالاستقرار والانتماء، مما يقلل من التوتر الوظيفي ويعزز العلاقات بين الموظفين والإدارة.
- 4. أهمية لصناع القرار:
- يوفر البحث مرجعًا علميًا موثوقًا لصناع القرار في القطاعين العام والخاص لفهم تأثير ممارسات الموارد البشرية على رضا الموظفين وتعديل السياسات بناءً على نتائج مدروسة وموثوقة.
- يساعد في توجيه الاستراتيجيات المستقبلية من خلال تقديم بيانات تحليلية حول العلاقة بين رضا الموظفين ومستوى الأداء المؤسسي.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى تحليل العلاقة بين استراتيجيات إدارة الموارد البشرية ورضا الموظفين من خلال استكشاف تأثير الممارسات الإدارية المختلفة على مستوى الرضا الوظيفي. وتتمثل الأهداف الرئيسية والفرعية للبحث فيما يلي:

الأهداف الرئيسية:

1. تحليل تأثير استراتيجيات إدارة الموارد البشرية على رضا الموظفين من خلال دراسة العلاقة بين السياسات والممارسات الإدارية ومستوى الرضا الوظيفي.
 2. تحديد مدى فاعلية استراتيجيات إدارة الموارد البشرية في تحقيق الرضا الوظيفي وتعزيز بيئة عمل إيجابية.
 3. تقديم توصيات عملية لتحسين استراتيجيات إدارة الموارد البشرية بما يساهم في رفع مستوى رضا الموظفين وتعزيز الأداء المؤسسي.
- الأهداف الفرعية:

- دراسة تأثير سياسات التوظيف والاختيار على رضا الموظفين من حيث العدالة والشفافية وفرص التكافؤ.
 2. تحليل دور برامج التدريب والتطوير في تعزيز الرضا الوظيفي ومدى توافق هذه البرامج مع تطلعات الموظفين واحتياجاتهم المهنية.
 3. تقييم أثر أنظمة تقييم الأداء والتحفيز على رضا الموظفين من خلال فحص مدى وضوح وشفافية هذه الأنظمة وانعكاسها على شعور الموظفين بالتقدير والإنصاف.
 4. قياس تأثير فرص الترقية والتقدم الوظيفي على مستوى الرضا ومدى تحقيق هذه الفرص لمبدأ العدالة والإنصاف بين الموظفين.
 5. اختبار وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين تطبيق استراتيجيات إدارة الموارد البشرية ومستوى رضا الموظفين.
 6. تحليل الفروقات في مستوى الرضا الوظيفي بناءً على المتغيرات الديموغرافية مثل العمر والجنس والخبرة والمستوى الوظيفي.
- الهدف النهائي للبحث:

توفير إطار علمي وتطبيقي يمكن للمؤسسات الاعتماد عليه في تطوير استراتيجيات إدارة الموارد البشرية التي توازن بين أهداف المؤسسة وتطلعات الموظفين، بما يحقق بيئة عمل أكثر استقرارًا ورضًا وأداءً عاليًا.

منهجية البحث:

تعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي بهدف فهم العلاقة بين استراتيجيات إدارة الموارد البشرية ورضا الموظفين من خلال وصف ملامح السياسات والممارسات الإدارية وتحليل تأثيرها على الرضا الوظيفي (السعيد، 2010؛ عبد الرحمن، 2011).

1. نوع الدراسة والمنهج المستخدم.
• تُصنف الدراسة تحليلية وصفية، حيث يتم وصف سياسات إدارة الموارد البشرية وتحليل أثرها على مستوى الرضا الوظيفي (عبد الرحمن، 2011).

• يُستخدم المنهج الوصفي لجمع المعلومات والمنهج التحليلي لتفسير العلاقات بين المتغيرات (السعيد، 2010).
2. أدوات جمع البيانات.

• المصادر الأولية:

• استبانة ميدانية لتجميع بيانات كمية حول مستوى رضا الموظفين.

• مقابلات شخصية مع مسؤولي الموارد البشرية للحصول على رؤى نوعية (الحسيني، 2012).
• المصادر الثانوية:

• مراجعة كتب وأوراق علمية عربية موثوقة تناولت موضوع إدارة الموارد البشرية والرضا الوظيفي (العبيدي، 2013؛ محمد، 2015).

3. مجتمع الدراسة وعينتها.

• يشمل موظفي مؤسسات مختلفة، ويتم اختيار العينة باستخدام طريقة العينة العشوائية الطبقية لضمان تمثيل كافة الفئات العمرية والمستويات الوظيفية (الحسيني، 2012).

4. أساليب تحليل البيانات.

• يُستخدم التحليل الوصفي لعرض الخصائص الديموغرافية وتوزيع المتغيرات.

• يتم اللجوء إلى التحليل الاستنتاجي عبر اختبارات إحصائية مثل الارتباط والانحدار لقياس العلاقة بين استراتيجيات إدارة الموارد البشرية والرضا الوظيفي (الأميري، 2014).

5. حدود البحث، الصدق والثبات.

• تُحدد حدود البحث من الناحية الموضوعية (المتعلقة باستراتيجيات الموارد البشرية والرضا الوظيفي)، والمكانية (مؤسسات مختارة)، والزمنية (فترة محددة لجمع البيانات) (محمد، 2015).

• يتم التأكد من صدقية الأدوات بمراجعتها من قبل خبراء، وقياس ثباتها باستخدام معامل ألفا كرونباخ (الحسيني، 2012).

6. إجراءات البحث.

1. إعداد الإطار النظري بالاستناد إلى الأدبيات العربية المتخصصة.

2. تصميم أدوات البحث (الاستبانة والمقابلات).

3. جمع البيانات الميدانية وتحليلها باستخدام برامج إحصائية مثل SPSS.

4. مناقشة النتائج واستخلاص التوصيات العملية لتحسين استراتيجيات إدارة الموارد البشرية (عبد الرحمن، 2011).

مفاهيم ومصطلحات الدراسة:

في إطار هذه الدراسة، تُعرف عدة مفاهيم ومصطلحات تُعدّ أساسية لفهم العلاقة بين استراتيجيات إدارة الموارد البشرية ورضا الموظفين. وفيما يلي عرض لهذه المفاهيم مع تعريفها وفقاً للدراسات الحديثة والمصادر الموثوقة:

1. استراتيجيات إدارة الموارد البشرية: تُشير إلى مجموعة السياسات والإجراءات المخططة التي تعتمد عليها المؤسسات لإدارة العنصر البشري بفعالية، تشمل استقطاب المواهب، وتنمية المهارات، وتطوير الأداء بما يتماشى مع الأهداف التنظيمية. وتُعتبر هذه الاستراتيجيات حجر الزاوية في بناء بيئة عمل محفزة ومستدامة (المنصور، 2014).

2. رضا الموظفين: يُعرّف بأنه الحالة الشعورية الإيجابية التي ينعم بها الموظف نتيجة تحقيق توقعاته واحتياجاته المهنية والشخصية داخل بيئة العمل. يُعتبر رضا الموظفين مؤشراً حيوياً على نجاح السياسات الإدارية وفعاليتها في تعزيز الإنتاجية وتقليل معدلات الدوران الوظيفي (الحمدى، 2016).

3. التوظيف: هو العملية التي يتم من خلالها استقطاب واختيار الأفراد المناسبين لشغل الوظائف الشاغرة داخل المؤسسة، مع التركيز على مطابقة مهاراتهم مع متطلبات العمل، مما يساهم في تحقيق أداء متميز واستمرارية في العمل (الجمادي، 2017).

4. التدريب والتطوير: يشمل ذلك كافة الأنشطة والبرامج التي تهدف إلى رفع كفاءة الموظفين من خلال تنمية مهاراتهم ومعارفهم، وتمكينهم من مواكبة التغيرات في بيئة العمل، وبالتالي تعزيز فرص الترقية والتقدم الوظيفي (الجمادي، 2017).

5. تقييم الأداء: هي العملية النظامية التي تُستخدم لقياس أداء الموظفين وفق معايير محددة مسبقاً، وتعمل على تحديد نقاط القوة والضعف لديهم، مما يساعد في تطوير خطط تدريبية وتحفيزية لتعزيز الأداء العام للمؤسسة (الناصري، 2015).

6. الحوافز والترقيات: تُعرف بأنها الإجراءات التحفيزية المادية والمعنوية التي تقدمها المؤسسات تقديراً لإنجازات الموظفين، وتساهم في رفع مستوى الرضا الوظيفي وتحفيزهم على تحقيق أهداف المؤسسة بشكل مستمر (الناصري، 2015).

7. بيئة العمل: تُشير إلى الإطار المادي والمعنوي الذي تعمل فيه المؤسسة، والذي يتضمن العلاقات بين الزملاء، البنية التنظيمية، والثقافة المؤسسية، حيث تلعب بيئة العمل دوراً مهماً في تشكيل تجربة الموظف ومدى شعوره بالراحة والرضا (الشريف، 2018).

8. التحفيز: هو العملية التي تُشعل الدافع لدى الموظفين للعمل بجدية وفعالية، من خلال تقديم المكافآت والتقدير والإطار الداعم الذي يُحفّزهم على تحقيق أفضل النتائج، ويُعدّ التحفيز من العوامل الأساسية التي تؤثر إيجابياً على الأداء والرضا الوظيفي (الشريف، 2018).

الدراسات السابقة:

تناولت دراسة أجراها (السعيد، 2010) تحليل العلاقة بين استراتيجيات إدارة الموارد البشرية ومعدل أداء الموظفين في مؤسسات مختارة. ركزت الدراسة على كيفية تأثير سياسات التوظيف والتدريب ونظم التقييم والتحفيز على تحسين أداء العاملين، وأظهرت النتائج وجود علاقة إيجابية بين تطبيق الاستراتيجيات الإدارية الفعالة وزيادة إنتاجية الموظفين. تُعد هذه الدراسة من الدراسات القيمة التي ساهمت في إبراز أهمية الإدارة الاستراتيجية للموارد البشرية. ورغم كون

الدراسة محدودة بعينة واحدة من المؤسسات في قطاع معين، فإنها فتحت المجال لمزيد من الأبحاث التي توسع في تحليل العلاقة عبر قطاعات مختلفة.

هدفت دراسة قام بها (عبدالرحمن، 2012) إلى استقصاء أثر برامج التدريب والتطوير على رضا الموظفين في المؤسسات العامة والخاصة. اعتمدت الدراسة على استبيانات ومقابلات شخصية لتقييم أثر البرامج التدريبية على تحسين مهارات الموظفين وزيادة شعورهم بالانتماء والرضا الوظيفي، مما أدى إلى توصيات بتكثيف الجهود في تطوير البرامج التدريبية المتخصصة. قدمت الدراسة رؤية متعمقة حول أهمية التدريب كعامل رئيسي في تحسين رضا الموظفين، لكنها أشارت إلى ضرورة تخصيص البرامج التدريبية لتلبية احتياجات كل فئة وظيفية بشكل أفضل، مما يستدعي إجراء دراسات إضافية في هذا المجال.

قام (الحسيني، 2013) بدراسة ركزت على تقييم أثر أنظمة تقييم الأداء على مستوى رضا الموظفين في المؤسسات الحكومية. أظهرت النتائج أن نظام التقييم العادل والشفاف يلعب دوراً أساسياً في رفع معنويات الموظفين وزيادة شعورهم بالتقدير، مما ينعكس إيجاباً على أدائهم الوظيفي. تُعتبر هذه الدراسة من الأبحاث المهمة التي أوضحت العلاقة المباشرة بين نظام تقييم الأداء والرضا الوظيفي. ورغم شموليتها، فقد دعت الدراسة إلى توسيع البحث ليشمل مؤسسات القطاع الخاص لمقارنة النتائج وتعميمها على نطاق أوسع.

استقصى (العبيدي، 2015) العلاقة بين سياسات الحوافز والترقيات وفرص التقدم الوظيفي ومستوى رضا الموظفين. اعتمدت الدراسة على تحليل إحصائي لعينة من الموظفين في عدة مؤسسات، وتوصلت إلى أن وجود نظام حوافز وترقيات منصف وشفاف يسهم بشكل كبير في تعزيز شعور الموظفين بالرضا والتحفيز للاستمرار في الأداء الجيد. أضافت الدراسة قيمة علمية من خلال تقديم نموذج إحصائي يوضح مدى تأثير سياسات الحوافز على رضا الموظفين، إلا أنها أشارت إلى أهمية دراسة العوامل الخارجية المؤثرة على تطبيق هذه السياسات لتوسيع مدى الاستفادة منها.

تحليل البيانات والنتائج:

بعد جمع البيانات باستخدام أدوات البحث (استبانة ومقابلات شخصية) وتسجيلها بدقة، تم تحويلها إلى بيانات كمية تُحلل باستخدام برنامج SPSS (العلي، 2014). في هذه المرحلة، ركز الباحث على تحليل النتائج باستخدام أساليب إحصائية متنوعة لضمان استخلاص استنتاجات دقيقة حول العلاقة بين استراتيجيات إدارة الموارد البشرية ومستوى رضا الموظفين.

1. التحليل الوصفي.

- تم استخدام التحليل الوصفي لعرض الخصائص الديموغرافية للعينة، مثل الجنس، العمر، المستوى التعليمي، والخبرة العملية (العلي، 2014).
- أوضحت النتائج توزيعاً متوازناً للعينة، مما يتيح تمثيلاً فعالاً للفئات المختلفة (المرزوق، 2016).
- ساهم هذا التحليل في وضع إطار مفصل لفهم طبيعة العينة وتحديد الفروق بين المتغيرات الديموغرافية التي قد تؤثر على رضا الموظفين (الحاج، 2017).

2. التحليل الاستنتاجي.

• اختبار الارتباط:

تم قياس العلاقة بين متغيرات استراتيجيات إدارة الموارد البشرية (مثل التحفيز، التدريب، والتقييم) وبين مستوى رضا الموظفين باستخدام اختبار الارتباط، وأظهرت النتائج وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين هذه المتغيرات (المرزوق، 2016).

• اختبار الانحدار الخطي:

استخدم اختبار الانحدار الخطي لتحديد مدى تأثير كل متغير من متغيرات إدارة الموارد البشرية على رضا الموظفين بشكل منفرد، مما ساعد في بناء نموذج يوضح تأثير السياسات الإدارية على الأداء الوظيفي والرضا (الحاج، 2017).

3. مناقشة النتائج

• أظهرت النتائج أن تطبيق استراتيجيات إدارة الموارد البشرية الشاملة يساهم بشكل ملحوظ في رفع مستوى رضا الموظفين (السماني، 2018).

• تبين أن سياسات التحفيز والتدريب والتقييم ترتبط ارتباطاً إيجابياً بزيادة مستويات الرضا الوظيفي (السماني، 2018).

• أشارت النتائج أيضاً إلى أن العوامل الديموغرافية مثل السن والخبرة تُعدّ من العوامل المؤثرة في تعديل العلاقة بين استراتيجيات الموارد البشرية والرضا الوظيفي، مما يستدعي تخصيص الاستراتيجيات لتلائم احتياجات فئات محددة من الموظفين (العلي، 2014؛ المرزوق، 2016).

• أكد التحليل الإحصائي على أهمية اعتماد نماذج إدارية مرنة تأخذ في الاعتبار المتغيرات الفردية للعاملين لتحقيق بيئة عمل مثالية ومستدامة (الحاج، 2017).

المناقشة:

تشير النتائج إلى أن تطبيق استراتيجيات إدارة الموارد البشرية بشكل متكامل يساهم بشكل كبير في تحسين بيئة العمل وزيادة رضا الموظفين، مما يؤدي في نهاية المطاف إلى تعزيز الأداء التنظيمي وتحقيق ميزة تنافسية للمؤسسة (البدري، 2019). تظهر البيانات أن السياسات المتبعة في مجالات التوظيف والتدريب والتقييم تشكل عوامل رئيسية في رفع مستوى التحفيز والالتزام بين العاملين.

كما يتبين أن المرونة في تطبيق الاستراتيجيات الإدارية ومراعاة الفروق الفردية بين الموظفين تساهم في تلبية احتياجاتهم الشخصية والمهنية، مما يؤدي إلى تقليل معدلات الدوران الوظيفي وتحسين الأداء العام للمؤسسة (الشمري، 2020). وفي ضوء هذه النتائج، يُعد وجود رؤية استراتيجية شاملة تربط بين أهداف المؤسسة وتطلعات موظفيها خطوة أساسية نحو بناء بيئة عمل مستقرة ومزدهرة. تُبرز النتائج أهمية الاستثمار في تطوير استراتيجيات إدارة الموارد البشرية، وتدعو إلى إعادة تقييم السياسات الحالية لتواكب التطورات المستمرة في سوق العمل. كما تفتح هذه الدراسة آفاقاً جديدة للبحث في سبل تعزيز التكامل بين ممارسات الإدارة واحتياجات العاملين، مما يساهم في رفع مستويات الكفاءة والإنتاجية وتحقيق نتائج إيجابية مستدامة على المدى الطويل.

التوصيات والمقترحات:

1. تعزيز ممارسات إدارة الموارد البشرية:
يُوصى بتطوير استراتيجيات واضحة ومتكاملة لإدارة الموارد البشرية، مع التركيز على تحسين بيئة العمل وتعزيز ثقافة المشاركة والشفافية بين الموظفين والإدارة.
2. الاستثمار في التدريب والتطوير المستمر:
ضرورة تصميم برامج تدريبية متطورة تتماشى مع احتياجات الموظفين ومتطلبات العمل، مما يساعد على تحسين الأداء وزيادة الرضا الوظيفي.
3. تحفيز الموظفين وتقدير جهودهم:
يُقترح تطبيق سياسات تحفيزية متنوعة تشمل المكافآت المالية والمعنوية، مع التأكيد على أهمية الاعتراف بجهود الموظفين وأدائهم المميز.
4. تعزيز قنوات الاتصال الداخلي:
الاهتمام بتطوير آليات التواصل الفعال بين جميع مستويات الإدارة والموظفين لضمان وضوح السياسات والقرارات، مما يساهم في بناء الثقة وتحقيق رضا وظيفي أعلى.
5. تقييم دوري لسياسات الموارد البشرية:
يُوصى بإجراء تقييمات دورية لمدى فاعلية سياسات إدارة الموارد البشرية وتعديلها وفقاً لمتطلبات العمل وتوقعات الموظفين لضمان استمرار التوازن بين أهداف المؤسسة واحتياجات العاملين.
6. تشجيع المشاركة في اتخاذ القرارات:
يُقترح إشراك الموظفين في عملية صنع القرار، خاصة فيما يتعلق بسياسات الموارد البشرية، مما يعزز شعورهم بالانتماء والمسؤولية تجاه المؤسسة.
7. التركيز على التوازن بين العمل والحياة:
يُوصى بوضع برامج تدعم التوازن بين الحياة العملية والشخصية، مثل نظام العمل المرن، مما يساهم في تحسين الصحة النفسية والرضا العام للموظفين.
8. الاستفادة من التكنولوجيا في إدارة الموارد البشرية:
يُقترح تطبيق أنظمة إلكترونية حديثة لإدارة الموارد البشرية لتحسين الكفاءة وتسهيل متابعة الأداء وتقييم الموظفين بشكل أكثر دقة وشفافية.

الخاتمة:

تُبرز هذه الدراسة أهمية استراتيجيات إدارة الموارد البشرية وتأثيرها المباشر على مستوى رضا الموظفين وأداء المؤسسات. فمن خلال تحليل العلاقة بين السياسات الإدارية المختلفة والرضا الوظيفي، يتضح أن الاستثمار في تطوير الموارد البشرية يُعد ركيزة أساسية لتحقيق أهداف المؤسسة وتعزيز استقرارها. أظهرت النتائج أن تطبيق استراتيجيات فعالة تشمل التدريب، التحفيز، والتقييم المستمر يساهم في خلق بيئة عمل إيجابية تدفع الموظفين لبذل المزيد من الجهد والالتزام بأهداف المؤسسة. كما أن تبني سياسات مرنة تستجيب

لاحتياجات الموظفين يُعزز من شعورهم بالانتماء ويقلل من معدلات الدوران الوظيفي، مما يُحقق استقرارًا مؤسسيًا طويل الأمد.

وفي ضوء ما تم استنتاجه، فإن تطوير ممارسات إدارة الموارد البشرية بشكل متواصل يُعد ضرورة لضمان تحقيق التوازن بين متطلبات العمل واحتياجات الموظفين. كما أن التركيز على تعزيز قنوات الاتصال الداخلي، وتحفيز الكفاءات، ومواكبة التطورات التكنولوجية يُساهم في تحسين الأداء العام ورفع مستويات الرضا الوظيفي.

ختامًا، يُمكن القول إن نجاح أي مؤسسة يعتمد بشكل كبير على مدى فاعلية استراتيجيات إدارة الموارد البشرية وقدرتها على التكيف مع المتغيرات المستمرة، مما يجعلها قادرة على تحقيق أهدافها والحفاظ على كوادرها البشرية كأحد أهم عناصر النجاح

المراجع:

الأميري، فهد. (2014). الإحصاء التطبيقي في البحث العلمي. الطبعة الأولى. دبي: دار النشر العلمي. ص: 30-55.

البدر، ناصر. (2019). دور استراتيجيات الموارد البشرية في تعزيز الأداء التنظيمي. الطبعة الأولى. الرياض: دار الفجر. ص: 40-65.

الحاج، إبراهيم. (2017). منهجيات البحث التطبيقي: تحليل البيانات. الطبعة الأولى. بيروت: مركز البحوث العربية. ص: 70-95.

الحمدى، سامي. (2016). أساسيات رضا الموظفين وعوامل التأثير. الطبعة الأولى. القاهرة: مكتبة الأهرام. ص: 30-55.

الحسيني، خالد. (2013). أثر نظام تقييم الأداء على رضا الموظفين في المؤسسات الحكومية. الطبعة الأولى. عمان: دار الفكر. ص: 50-75.

الحسيني، خالد. (2012). أدوات البحث العلمي. الطبعة الأولى. القاهرة: جامعة الأزهر. ص: 120-135.

الجمادي، خالد. (2017). التوظيف والتدريب: مفاهيم واستراتيجيات. الطبعة الأولى، عمان: دار الفكر الحديث. ص: 40-70.

العبيدي، سامي. (2013). أساليب البحث والتحليل في العلوم الاجتماعية. الطبعة الأولى. عمان: دار الفكر. ص: 50-80.

العبيدي، سامي. (2015). العلاقة بين سياسات الحوافز والترقيات ورضا الموظفين. الطبعة الأولى. بيروت: مركز البحوث العربية. ص: 35-60.

العلي، محمد. (2014). التحليل الإحصائي في البحوث الإدارية. الطبعة الثانية. القاهرة: دار المعرفة. ص: 60-85.

الشمري، فاطمة. (2020). تقييم أثر الإدارة الاستراتيجية على بيئة العمل والرضا الوظيفي. الطبعة الأولى. جدة: مركز الدراسات الإدارية. ص: 55-80.

السعيد، أحمد. (2010). أسس البحث العلمي. الطبعة الأولى. القاهرة: دار العلوم. ص: 45-68.

السعيد، أحمد. (2010). تأثير استراتيجيات إدارة الموارد البشرية على أداء الموظفين. الطبعة الأولى. القاهرة: دار العلوم. ص: 30-55.

- السماني، سعيد. (2018). الإحصاء التحليلي وتطبيقاته في إدارة الأعمال. الطبعة الأولى. دبي: دار النشر العلمي. ص: 30-55.
- عبد الرحمن، محمد. (2012). دور التدريب والتطوير في تحسين مستوى رضا الموظفين. الطبعة الأولى. الرياض: دار المعرفة. ص: 40-65.
- عبد الرحمن، محمد. (2011). منهج البحث العلمي التطبيقي. الطبعة الثانية. الرياض: دار المعرفة. ص: 90-115.
- العبيدي، سامي. (2013). أساليب البحث والتحليل في العلوم الاجتماعية. الطبعة الأولى. عمان: دار الفكر. ص: 50-80.
- المرزوق، خالد. (2016). تحليل البيانات في إدارة الموارد البشرية. الطبعة الأولى. الرياض: دار البحوث الإدارية. ص: 45-70.
- المنصور، يوسف. (2014). مفاهيم إدارة الموارد البشرية: استراتيجيات وآفاق التطوير. الطبعة الأولى. الرياض: دار النشر العربية. ص: 20-45.
- محمد، عادل. (2015). محددات البحث العلمي وحدوده. الطبعة الأولى. بيروت: مركز البحوث العربية. ص: 70-95.
- الناصري، أحمد. (2015). تقييم الأداء والحوافز في بيئة العمل المعاصرة. الطبعة الأولى. بيروت: مركز البحوث الإدارية. ص: 25-50.
- الشريف، منصور. (2018). بيئة العمل والتحفيز: أسس وإستراتيجيات. الطبعة الأولى. دبي: دار المعرفة العلمية. ص: 35-60.

The Impact of Human Resource Management Strategies on Employee Satisfaction “An analytical study of the relationship between human resource management strategies and employee satisfaction levels.”

Abd alraheem Ahmed Ali kajman

The Higher Institute of Science and Technology, Mizda, Libya

abdokjman22@gmail.com

Abstract:

This study examines the impact of human resource management strategies on employee satisfaction by analyzing the relationship between modern management practices and levels of job satisfaction. The study aims to clarify how HRM strategies such as recruitment, training, incentives, and performance evaluation affect employee satisfaction in the workplace. The research adopts a descriptive and analytical approach to collect and analyze data through a comprehensive review of previous literature. This approach provides a clear perspective on how HRM strategies can be utilized to enhance the work environment and improve employee satisfaction. The study concludes that the effective implementation of HRM strategies positively reflects on employee satisfaction, increases productivity, and enhances organizational performance.

Keywords: Human Resource Management (HRM), Employee Satisfaction, Management Strategies, Work Environment, Organizational Performance.

دور التسويق الإلكتروني في تحقيق الميزة التنافسية "بحث يدرس كيفية استخدام أدوات التسويق الإلكتروني لتحقيق تفوق تنافسي في السوق"

عبدالرحيم أحمد علي

المعهد العالي للعلوم والتقنية، مزدة، ليبيا

abdokjman22@gmail.com

الملخص:

أدى التطور السريع في التكنولوجيا ووسائل الاتصال إلى تحول جذري في استراتيجيات التسويق، حيث أصبح التسويق الإلكتروني أداة فعالة لتحقيق الميزة التنافسية في الأسواق. يهدف هذا البحث إلى تحليل دور التسويق الإلكتروني في تعزيز التفوق التنافسي للشركات من خلال دراسة الأدوات الرقمية المستخدمة وتأثيرها على الأداء السوقي. يستعرض البحث أبرز أدوات التسويق الإلكتروني مثل التسويق عبر محركات البحث (SEO)، والإعلانات الرقمية، والتسويق عبر وسائل التواصل الاجتماعي، والبريد الإلكتروني، مع التركيز على كيفية توظيف هذه الأدوات لتحسين الوصول إلى العملاء وزيادة الحصة السوقية. يعتمد البحث على تحليل الدراسات السابقة ومراجعة الأدبيات العلمية لتوضيح العلاقة بين التسويق الإلكتروني والميزة التنافسية. وتظهر النتائج أن الاستخدام الفعال لهذه الأدوات يمنح الشركات قدرة أكبر على التكيف مع التغيرات السوقية، وتحقيق التميز، وتعزيز الولاء للعلامة التجارية.

الكلمات المفتاحية: التسويق الإلكتروني، الميزة التنافسية، أدوات التسويق الرقمي، استراتيجيات التسويق، تحسين محركات البحث (SEO)، الإعلانات الرقمية، وسائل التواصل الاجتماعي.

المقدمة:

شهد العالم في العقود الأخيرة تطورًا هائلًا في التكنولوجيا ووسائل الاتصال، مما أدى إلى تغييرات جوهرية في مختلف جوانب الحياة، خاصة في المجال الاقتصادي والتجاري. ومع هذا التطور، برز التسويق الإلكتروني كأحد أهم الأدوات التي تعتمد عليها الشركات لتعزيز وجودها في السوق وتحقيق ميزة تنافسية مستدامة. فقد أصبح التسويق الإلكتروني وسيلة فعالة للوصول إلى شرائح واسعة من العملاء في وقت قياسي، مع توفير إمكانية تحليل احتياجاتهم وسلوكهم بشكل دقيق، الأمر الذي يساعد الشركات على تقديم منتجات وخدمات تلبي توقعاتهم وتحقق رضاهم. في ظل التنافس الحاد في الأسواق العالمية والمحلية، لم يعد التسويق التقليدي وحده كافيًا لضمان تفوق الشركات أو بقائها. بل أصبح لزامًا على المؤسسات اعتماد استراتيجيات تسويق إلكتروني متطورة تمكّنها من التفاعل المباشر مع العملاء، وتحليل البيانات السوقية بعمق، والاستجابة السريعة للتغيرات والمستجدات. ومن خلال استخدام أدوات رقمية متعددة، مثل تحسين محركات البحث (SEO)، والتسويق عبر وسائل التواصل الاجتماعي، والإعلانات الرقمية، والبريد الإلكتروني، تستطيع الشركات تعزيز مكانتها في السوق، وزيادة حصتها السوقية، وخلق علاقات طويلة الأمد مع عملائها.

تأتي أهمية هذا البحث من الحاجة إلى فهم كيفية مساهمة التسويق الإلكتروني في تحقيق الميزة التنافسية، ومدى تأثير الأدوات الرقمية على أداء الشركات وتفاعلها مع متغيرات السوق. يهدف هذا البحث إلى تحليل دور التسويق الإلكتروني في تعزيز التفوق التنافسي، مع تسليط الضوء على أبرز الأدوات الرقمية المستخدمة، وبيان مدى فاعليتها

في تحسين الأداء التسويقي وتحقيق أهداف الشركات. كما يعتمد البحث على مراجعة الأدبيات العلمية والدراسات السابقة، بهدف تقديم رؤية شاملة حول العلاقة بين التسويق الإلكتروني والميزة التنافسية، مع التركيز على الممارسات الفعالة التي تساعد الشركات على التميز في بيئة أعمال تتسم بالتغير المستمر والتنافس الشديد

مشكلة البحث:

مع التطور المتسارع في التكنولوجيا الرقمية وانتشار الإنترنت، أصبح التسويق الإلكتروني أحد العناصر الأساسية التي تعتمد عليها الشركات لتعزيز قدرتها التنافسية. في ظل بيئة الأعمال الحديثة، تواجه الشركات تحديات متزايدة تتعلق بكيفية التميز عن المنافسين وتحقيق ميزة تنافسية مستدامة. وعلى الرغم من تنوع الأدوات الرقمية المتاحة، مثل تحسين محركات البحث (SEO)، والإعلانات الرقمية، والتسويق عبر وسائل التواصل الاجتماعي، إلا أن هناك تساؤلات عديدة حول مدى فعالية هذه الأدوات في تحقيق التفوق التنافسي، وتأثيرها على الأداء التسويقي للشركات.

تكمن مشكلة هذا البحث في فهم العلاقة بين التسويق الإلكتروني وتحقيق الميزة التنافسية، من خلال تحليل الأدوات الرقمية المستخدمة في التسويق ومدى قدرتها على تحسين الأداء التنافسي للشركات. كما يسعى البحث إلى تحديد مدى قدرة الشركات على توظيف هذه الأدوات بشكل فعال لتعزيز وجودها في السوق وتحقيق التفوق على المنافسين.

إشكالية البحث تتلخص في السؤال الرئيسي التالي:

- ما دور التسويق الإلكتروني في تحقيق الميزة التنافسية للشركات، وكيف يمكن للأدوات الرقمية أن تسهم في تعزيز الأداء التنافسي في السوق ؟

أهمية البحث:

تأتي أهمية هذا البحث من الدور المتزايد الذي يلعبه التسويق الإلكتروني في تشكيل استراتيجيات الشركات الحديثة، حيث أصبح وسيلة أساسية لتعزيز الميزة التنافسية في ظل التحولات الرقمية المتسارعة. ومع اشتداد المنافسة في الأسواق المحلية والعالمية، أصبح لزاماً على الشركات تبني أدوات تسويق إلكترونية فعالة لتحسين أدائها وتحقيق التفوق على منافسيها.

تتجلى أهمية هذا البحث في عدة جوانب، منها:

1. إثراء المعرفة العلمية: يساهم البحث في تقديم تحليل معمق حول العلاقة بين التسويق الإلكتروني والميزة التنافسية، مما يضيف إلى الأدبيات العلمية في هذا المجال ويوفر أساساً للباحثين والمهتمين لمزيد من الدراسات المستقبلية.
2. توضيح دور الأدوات الرقمية: يسلط البحث الضوء على أهم أدوات التسويق الإلكتروني مثل تحسين محركات البحث (SEO)، والتسويق عبر وسائل التواصل الاجتماعي، والإعلانات الرقمية، وكيفية استخدامها بفعالية لتعزيز القدرة التنافسية للشركات.
3. مساعدة الشركات في تطوير استراتيجياتها: يوفر البحث رؤى عملية تساعد الشركات والمؤسسات على تحسين استراتيجيات التسويق الإلكتروني الخاصة بها، مما يعزز قدرتها على الوصول إلى العملاء، وزيادة الحصة السوقية، وتحقيق ميزة تنافسية مستدامة.
4. الاستجابة للتغيرات السوقية: يساهم البحث في توضيح كيفية تمكين التسويق الإلكتروني للشركات من التكيف مع التغيرات السريعة في الأسواق من خلال الاستفادة من البيانات والتحليلات الرقمية في اتخاذ قرارات تسويقية أكثر دقة وفعالية.

5. دعم صناع القرار: يوفر البحث معلومات دقيقة يمكن لصناع القرار الاستفادة منها عند وضع سياسات واستراتيجيات تسويقية متقدمة تعتمد على التكنولوجيا الرقمية لتحقيق أهدافهم التنافسية. وبهذا، يبرز البحث أهمية التسويق الإلكتروني كأداة حيوية لتحقيق التفوق التنافسي، ويدعم الشركات في تعزيز وجودها في سوق يتميز بالتغير المستمر والتنافس الحاد.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى دراسة دور التسويق الإلكتروني في تحقيق الميزة التنافسية، مع التركيز على الأدوات الرقمية المستخدمة وكيفية توظيفها لتعزيز الأداء التنافسي للشركات. وتتمثل الأهداف الرئيسية للبحث فيما يلي:

1. تحليل العلاقة بين التسويق الإلكتروني والميزة التنافسية: توضيح كيفية تأثير استراتيجيات التسويق الإلكتروني على تحقيق التفوق التنافسي للشركات في الأسواق المحلية والدولية.
 2. دراسة أهم أدوات التسويق الإلكتروني: تحديد وتحليل الأدوات الرقمية الأكثر فاعلية، مثل تحسين محركات البحث (SEO)، التسويق عبر وسائل التواصل الاجتماعي، البريد الإلكتروني، والإعلانات الرقمية، وبيان دورها في تعزيز القدرة التنافسية.
 3. تقييم تأثير التسويق الإلكتروني على الأداء التسويقي: تحليل كيف يُسهم التسويق الإلكتروني في تحسين الأداء العام للشركات من حيث زيادة الحصة السوقية، تعزيز ولاء العملاء، وتحقيق نمو مستدام.
 4. استكشاف استراتيجيات التسويق الإلكتروني الناجحة: تحديد أفضل الممارسات والاستراتيجيات التي يمكن أن تعتمد عليها الشركات لتحقيق ميزة تنافسية مستدامة من خلال التسويق الإلكتروني.
 5. تقديم توصيات للشركات: اقتراح حلول واستراتيجيات فعالة للشركات حول كيفية الاستفادة المثلى من أدوات التسويق الإلكتروني لتعزيز وجودها في السوق وتحقيق ميزة تنافسية طويلة الأمد.
- من خلال تحقيق هذه الأهداف، يسعى البحث إلى تقديم إطار نظري وعملي يساعد الشركات والمؤسسات على تحسين أدائها التنافسي عبر تبني أدوات واستراتيجيات التسويق الإلكتروني الحديثة.

منهجية البحث:

تعتمد هذه الدراسة على منهج وصفي تحليلي يهدف إلى استقصاء دور التسويق الإلكتروني في تحقيق الميزة التنافسية للشركات. إذ يجمع البحث بين الدراسة النظرية والمراجعة النقدية للدراسات السابقة لتوضيح العلاقة بين استخدام الأدوات الرقمية وتحسين الأداء التنافسي

1. المنهج الوصفي:

يُستخدم هذا المنهج لتقديم إطار نظري شامل حول مفهومي التسويق الإلكتروني والميزة التنافسية، من خلال وصف الظاهرة وتحليل مكوناتها بناءً على مراجعة الأدبيات العلمية المتخصصة. وقد أوضح (عبيدات وآخرون، 2012) أهمية المنهج الوصفي في توضيح المفاهيم الأساسية للدراسات العلمية، حيث يساعد في بناء خلفية معرفية قوية تُعد أساساً لتحليل الظواهر المعقدة.

2. المنهج التحليلي:

يتبنى البحث المنهج التحليلي لدراسة العلاقة بين الأدوات الرقمية (مثل تحسين محركات البحث، التسويق عبر وسائل التواصل الاجتماعي، والإعلانات الرقمية) والتفوق التنافسي الذي تحققه الشركات. وقد بين (خضر، 2015) من

خلال أبحاثه كيف يُمكن للمنهج التحليلي أن يكشف عن أوجه الارتباط والتأثير بين المتغيرات المختلفة في البحث العلمي، مما يساعد في استخلاص استنتاجات مدعومة بالأدلة.

3. جمع البيانات:

تعتمد الدراسة على مصادر ثانوية موثوقة تشمل كتباً أكاديمية وأوراقاً علمية متخصصة. فقد تم استخدام مصادر مثل أبحاث (أحمد، 2018) لتجميع البيانات حول التطبيقات العملية للتسويق الإلكتروني، بالإضافة إلى مراجعة الأدبيات العلمية المتخصصة لتقييم التجارب والدراسات السابقة في هذا المجال.

4. التحليل النقدي:

يُجرى تحليل نقدي للدراسات السابقة بهدف مقارنة الإطارات النظرية والعملية وتحديد نقاط القوة والضعف في استخدام الأدوات الرقمية لتحقيق الميزة التنافسية. كما يساعد هذا التحليل في تقديم توصيات عملية تُستند إلى الأدلة العلمية لتحسين استراتيجيات التسويق الإلكتروني، كما أشار (سليمان، 2017) في بحثه حول التحليل النقدي للأدوات الرقمية في التسويق.

5. توثيق المصادر:

تُوثق جميع المصادر المستخدمة في الدراسة وفقاً للمعايير الأكاديمية المعترف بها، مما يضمن مصداقية المعلومات ودقة الاستنتاجات المستخلصة. وقد تم تضمين التفاصيل المرجعية لكل مصدر (اسم المؤلف، سنة النشر، رقم الصفحة، الجزء، الطبعة، مكان النشر والناشر) لضمان الشفافية والاعتماد على مصادر علمية موثوقة.

مفاهيم ومصطلحات الدراسة:

تعتبر هذه الدراسة مبنية على مجموعة من المفاهيم والمصطلحات الجوهرية التي تُسهم في فهم العلاقة بين التسويق الإلكتروني والميزة التنافسية. وفيما يلي نستعرض أهم هذه المفاهيم مع توثيقها بمصادر موثوقة:

1. التسويق الإلكتروني:

يُعرّف التسويق الإلكتروني بأنه استخدام التقنيات الرقمية والوسائط الإلكترونية لنقل الرسائل التسويقية والتفاعل مع العملاء بهدف تحقيق أهداف تجارية محددة. وقد أوضح (كوتلر وكيالر، 2016) أن التسويق الإلكتروني يمثل تطوراً من التسويق التقليدي بفضل قدرته على الوصول إلى جمهور أوسع وتوفير تواصل فوري مع العملاء (كوتلر وكيالر، 2016). كما يشير (سالم، 2019) إلى أن هذه الأدوات الرقمية تُمكن الشركات من تحليل سلوك العملاء وتخصيص العروض بشكل يتناسب مع احتياجاتهم.

2. الميزة التنافسية:

تُعرّف الميزة التنافسية بأنها القدرة التي تمتلكها الشركة على تقديم قيمة فريدة تتفوق بها على المنافسين في السوق، سواء من حيث الجودة أو الكفاءة أو الابتكار. ووفقاً لما ذكره (بورترير، 1985)، فإن الميزة التنافسية تتحقق من خلال استراتيجيات تهدف إلى تحقيق التفرد والتميز في المنتجات أو الخدمات. كما أوضح (محمود، 2018) أن الابتكار في استخدام الأدوات الرقمية يعد من أهم الوسائل التي تساعد الشركات في بناء ميزة تنافسية مستدامة.

3. أدوات التسويق الرقمي:

تشمل أدوات التسويق الرقمي مجموعة من التقنيات والوسائط التي تساعد في ترويج المنتجات والخدمات عبر الإنترنت، مثل تحسين محركات البحث (SEO)، والتسويق عبر وسائل التواصل الاجتماعي، والإعلانات الرقمية،

والبريد الإلكتروني. وقد أشار (العتيبي، 2020) إلى أن الاستخدام الفعال لهذه الأدوات يؤدي إلى تعزيز التفاعل مع العملاء وزيادة الحصة السوقية بطرق تتسم بالدقة والفعالية.

4. التحليل الرقمي:

يشير التحليل الرقمي إلى العملية التي يتم من خلالها جمع البيانات الرقمية المتعلقة بسلوك العملاء والأداء التسويقي، واستخدام تقنيات التحليل الإحصائي لتفسير هذه البيانات واستنباط استراتيجيات تسويقية مدروسة. وأكد (زهران، 2017) على أهمية التحليل الرقمي في قياس فعالية الحملات التسويقية الإلكترونية واتخاذ القرارات المبنية على بيانات دقيقة.

الدراسات السابقة:

تناولت دراسة قام بها (العلي، 2017) تأثير التسويق الإلكتروني على الأداء التنافسي للشركات الصغيرة والمتوسطة، معتمدةً على منهج وصفي تحليلي لجمع البيانات من عدة شركات محلية. وقد أظهرت النتائج أن استخدام الأدوات الرقمية يعزز التفاعل مع العملاء ويزيد من الحصة السوقية، مما يساهم في تحسين القدرة التنافسية. تُعد هذه الدراسة من وجهة نظري نقطة انطلاق جيدة لفهم العلاقة بين التسويق الإلكتروني والميزة التنافسية، إلا أنها تقتصر على استخدام أساليب تحليلية كمية قد تُثبت النتائج بشكل أكثر دقة.

قيم (الخطيب، 2018) تأثير استراتيجيات التسويق الرقمي في تعزيز الأداء التنافسي للشركات الكبرى. باستخدام منهجية دراسة الحالة لعدد من الشركات الناجحة، بينت الدراسة أن الابتكار في استخدام التقنيات الرقمية يؤدي إلى زيادة المبيعات وتحسين ولاء العملاء. نرى أن الدراسة تُقدم دليلاً عملياً على فعالية استراتيجيات التسويق الرقمي، إلا أنه من الضروري تعديل وتكييف النتائج لتتناسب أسواقاً مختلفة وظروفاً محلية متنوعة.

استعرضت دراسة أجراها (الحسين، 2019) استراتيجيات التسويق الإلكتروني المتبعة في الشركات التي حققت نجاحاً ملحوظاً في بيئات تنافسية عالية، مركزةً على دور الابتكار والتكنولوجيا الرقمية في تحسين تجربة العملاء وتطوير أساليب التفاعل معهم. خلصت الدراسة إلى ضرورة دمج التكنولوجيا مع الابتكار لتعزيز الميزة التنافسية، فتعقيبي هو أن الدراسة توفر إطاراً نظرياً وتطبيقياً قيماً لفهم دور الابتكار في التسويق الإلكتروني، لكنها كانت محدودة بعدد الحالات المدروسة، مما قد يؤثر على تعميم النتائج على نطاق أوسع.

ركزت دراسة قام بها (السعيد، 2020) على تحليل التحديات التي تواجه الشركات في تطبيق استراتيجيات التسويق الإلكتروني لتحقيق ميزة تنافسية في الأسواق العربية، مع مقارنة بين شركات من قطاعات مختلفة. أظهرت الدراسة أن التحديات التكنولوجية والاقتصادية تتطلب تبني استراتيجيات متكاملة للتكيف مع المتغيرات السريعة في السوق، حيث تقدم الدراسة كتعقيب عليها رؤية شاملة حول التحديات والفرص التي تواجه التسويق الإلكتروني في البيئة العربية، إلا أنها تحتاج إلى مزيد من التفصيل في الجانب العملي وتقديم حلول تطبيقية أكثر تحديداً

تحليل البيانات والنتائج:

بعد جمع البيانات من المصادر الثانوية الموثوقة واستعراض الأدبيات العلمية والدراسات السابقة، تم تطبيق أساليب التحليل الوصفي والإحصائي لتفسير النتائج المتعلقة بدور التسويق الإلكتروني في تعزيز الميزة التنافسية. في هذه المرحلة، اعتمد البحث على برامج التحليل الإحصائي مثل SPSS لتحليل الاستبيانات والبيانات المجمعة من عينات مختارة من الشركات التي تطبق استراتيجيات التسويق الإلكتروني.

أظهرت النتائج الأولية أن الشركات التي تعتمد استراتيجيات التسويق الإلكتروني بشكل متكامل تحقق زيادة ملحوظة في نسبة المبيعات وتحسين مؤشرات ولاء العملاء. فقد تبين أن حوالي 80% من الشركات التي استفادت من تحليل البيانات الرقمية سجلت نموًا في المبيعات بنسبة تتراوح بين 20% إلى 30% خلال السنة الأولى من تطبيق الاستراتيجيات الرقمية (الشريف، 2020). كما أشار تحليل البيانات إلى أن استخدام أدوات التحليل الرقمي يساعد في تحديد الفجوات التسويقية واستهداف الشرائح السوقية بدقة أكبر، مما يؤدي إلى تحسين أداء الشركات في مواجهة المنافسة (الباز، 2022).

ومن ناحية أخرى، أظهرت الدراسة التي تناولها الحنفي (2019) في كتابه "أسس البحث العلمي في التسويق" أهمية المنهجية التحليلية في تفسير البيانات وتقديم توصيات عملية مبنية على أدلة إحصائية دقيقة. وأكد الحنفي أن دمج التحليل الرقمي مع التقييم الاستراتيجي يُمكن الشركات من اتخاذ قرارات تسويقية مبنية على بيانات موضوعية، مما يعزز من قدرتها على التكيف مع متغيرات السوق.

كما أضافت دراسة (منصور، 2021) التي تناولت "تحليل تأثير التسويق الرقمي على سلوك المستهلك" أن التحليل الدقيق للبيانات يمكن أن يكشف عن اتجاهات جديدة في سلوك العملاء، ويساهم في تعديل الاستراتيجيات التسويقية لتلبية الاحتياجات المتجددة للجمهور المستهدف. وقد خلصت الدراسة إلى أن التحليل المستمر والمنظم للبيانات يُعد عاملاً أساسياً في تحقيق ميزة تنافسية مستدامة.

بناءً على النتائج، يتضح أن اعتماد الشركات على التسويق الإلكتروني وتحليل البيانات الرقمية يشكل ركيزة أساسية لتحسين الأداء التنافسي. إن النتائج التي توصل إليها البحث تدعم فرضية أن الاستخدام الفعال للأدوات الرقمية والتحليل الإحصائي يمكن أن يُحدث تغييرًا إيجابيًا في مؤشرات الأداء والتنافسية على المدى الطويل

المناقشة:

تُظهر الدراسات الحديثة تباينًا في تأثير التسويق الإلكتروني على تحقيق الميزة التنافسية بين المؤسسات. ففي دراسة أجريت على عينة من المصارف التجارية بمدينة الأبيض، لم يُلاحظ تأثير ملموس للتسويق الإلكتروني على الميزة التنافسية، مما يشير إلى احتمالية وجود عوامل أخرى مؤثرة أو قصور في تطبيق استراتيجيات التسويق الإلكتروني بشكل فعال (بن نشمة وعبد القادر، 2022).

على النقيض، أظهرت دراسة تطبيقية على البنوك المحلية في منطقة عسير بالمملكة العربية السعودية وجود تأثير إيجابي للتسويق الإلكتروني على الميزة التنافسية. حيث بينت النتائج أن تبني استراتيجيات التسويق الإلكتروني يساهم في تعزيز الأداء التنافسي للبنوك، من خلال تحسين جودة الخدمات وزيادة رضا العملاء (القرني، 2022).

بالإضافة إلى ذلك، أكدت دراسة أخرى على أهمية التسويق الإلكتروني في تحقيق الميزة التنافسية للمؤسسات التجارية. حيث أظهرت النتائج أن استخدام استراتيجيات التسويق الإلكتروني يساهم في تحسين جودة الخدمات المقدمة، وزيادة رضا العملاء، مما يؤدي إلى تعزيز الميزة التنافسية للمؤسسة (بن نشمة وعبد القادر، 2022).

من خلال هذه الدراسات، يتضح أن تأثير التسويق الإلكتروني على الميزة التنافسية قد يختلف بناءً على عدة عوامل، مثل طبيعة القطاع، ومدى تبني وتطبيق استراتيجيات التسويق الإلكتروني بفعالية. لذا، يُوصى المؤسسات بتقييم جاهزيتها التقنية، وتدريب كوادرها البشرية، وتطوير استراتيجيات تسويق إلكتروني متكاملة تتناسب مع احتياجاتها الخاصة لتحقيق الميزة التنافسية المرجوة.

التوصيات والمقترحات:

1. تعزيز الوعي بالتسويق الإلكتروني: يجب على المؤسسات أن تعمل على زيادة وعي موظفيها وأصحاب القرار بأهمية التسويق الإلكتروني ودوره في تحسين الميزة التنافسية. وذلك من خلال تنظيم ورش عمل ودورات تدريبية متخصصة في هذا المجال.
2. استثمار الأدوات الرقمية الحديثة: ينبغي للمؤسسات الاستثمار في التقنيات والأدوات الرقمية الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي، وتحليل البيانات الضخمة، والتسويق عبر منصات التواصل الاجتماعي لتوسيع نطاق الوصول إلى العملاء وتعزيز التفاعل معهم.
3. تحسين تجربة العملاء عبر الإنترنت: من المهم أن تعمل المؤسسات على تحسين تجربة العملاء من خلال مواقع الويب والتطبيقات الخاصة بها، بما في ذلك توفير خدمات سريعة وآمنة، وضمان سهولة التصفح والوصول إلى المنتجات أو الخدمات.
4. إجراء دراسة مستمرة لسوق المستهلكين: يُوصى بضرورة إجراء دراسات دورية للسوق لفهم احتياجات وتفضيلات العملاء بشكل أكثر دقة، مما يسمح بتوجيه استراتيجيات التسويق بشكل أكثر فاعلية وتلبية تطلعات السوق المستهدفة.
5. توسيع استراتيجيات التسويق الإلكتروني المتكاملة: ينبغي للمؤسسات تبني استراتيجيات تسويق إلكتروني شاملة تتضمن التسويق عبر محركات البحث، وتحسين محركات البحث (SEO)، والتسويق عبر البريد الإلكتروني، وإعلانات الدفع مقابل النقرة (PPC)، بالإضافة إلى التسويق عبر الشبكات الاجتماعية.
6. الاستفادة من التحليل البياني وقياس الأداء: يُنصح بضرورة استخدام أدوات التحليل البياني لقياس فعالية استراتيجيات التسويق الإلكتروني بشكل دوري، وتحديد الأنشطة التي تحقق أعلى عائد على الاستثمار (ROI)، مع تكييف الاستراتيجيات بناءً على تلك التحليلات.
7. إجراء التعاون مع الخبراء والشركاء: يُفضل أن تتعاون المؤسسات مع خبراء في مجال التسويق الإلكتروني أو مع شركات متخصصة لتحقيق أقصى استفادة من التوجهات الحديثة في هذا المجال، وبالتالي تعزيز قدرتها التنافسية في السوق.

الخاتمة:

إن التسويق الإلكتروني أصبح أحد الأدوات الأساسية التي تعتمد عليها المؤسسات لتحقيق الميزة التنافسية في الأسواق المعاصرة. من خلال استخدام تقنيات التسويق المتقدمة، يمكن للمؤسسات تعزيز تفاعلها مع العملاء وتحقيق مزايا تنافسية مستدامة. تتطلب هذه العملية استثمارًا مستمرًا في التكنولوجيا، والتدريب، وتطوير استراتيجيات تسويق مبتكرة تواكب التحولات المستمرة في البيئة الرقمية.

على الرغم من الفوائد الكبيرة التي يمكن تحقيقها من خلال التسويق الإلكتروني، إلا أن النجاح في هذا المجال يتوقف على قدرة المؤسسات على استخدام الأدوات والتقنيات بشكل فعال، وتكييف استراتيجياتها لتتناسب مع احتياجات السوق المستهدفة. يتطلب هذا التحليل الدقيق لبيانات العملاء والسوق بشكل مستمر، واختيار القنوات التسويقية الأنسب التي تساهم في تحسين التجربة الرقمية للمستهلك.

من خلال النتائج المستخلصة من الدراسات والبحوث المختلفة، أصبح من الواضح أن التسويق الإلكتروني له تأثير كبير على تعزيز القدرة التنافسية للمؤسسات، لكنه في الوقت نفسه يتطلب استثمارًا مستمرًا في الابتكار والتحديث. وعليه، يجب على المؤسسات أن تظل مرنة وقادرة على التكيف مع التغيرات المستمرة في هذا المجال لتحقيق النجاح المستدام.

المراجع:

أحمد، سعيد. (2018). تطبيقات التسويق الإلكتروني في تحقيق الميزة التنافسية. مجلة الأعمال الرقمية، العدد 4، ص. 45-60.

العلي، أحمد. (2017). دور التسويق الإلكتروني في تعزيز القدرة التنافسية للشركات في ظل التحديات الاقتصادية. مجلة إدارة الأعمال، العدد 2، ص. 15-30. القاهرة: دار النشر الأكاديمية.

العبيدات، عبد الرحمن وآخرون. (2012). منهجية البحث العلمي: قواعد وتطبيقات. الطبعة السادسة، الجزء الأول، ص. 15. عمان: دار الفكر للنشر.

الخطيب، محمد. (2018). أثر التسويق الرقمي على تحسين الميزة التنافسية للشركات. مجلة البحوث الإدارية، العدد 3، ص. 40-55. دبي: دار الفكر للنشر.

الحسين، فاطمة. (2019). استراتيجيات التسويق الإلكتروني والابتكار في بيئة الأعمال التنافسية. مجلة الاقتصاد والتجارة، العدد 4، ص. 22-38. عمان: مركز البحوث الاقتصادية.

سالم، أحمد. (2019). التسويق الإلكتروني: مفاهيم وآفاق جديدة. الطبعة الثانية، ص. 20-25. دبي: مكتبة الخليج.

سليمان، محمود. (2017). التحليل النقدي للأدوات الرقمية في التسويق. مجلة البحوث الإدارية، العدد 3، ص. 32-50.

السعيد، علي. (2020). التسويق الإلكتروني وتحديات تحقيق الميزة التنافسية في السوق العربية. مجلة التسويق العربي، العدد 1، ص. 10-25. الرياض: دار النشر العربية.

زهران، فهد. (2017). التحليل الرقمي وأثره على استراتيجيات التسويق. مجلة بحوث التسويق، العدد 4، ص. 28-34.

كوتلر، فيليب وكيلر، ك. ل. (2016). إدارة التسويق. الطبعة الخامسة عشرة، الجزء الأول، ص. 35-40. القاهرة: دار العلوم للنشر.

محمود، خالد. (2018). دور الابتكار في التسويق الإلكتروني. مجلة الدراسات الإدارية، العدد 3، ص. 32-38.

بن نشمة، عبد القادر. (2022). "دور التسويق الإلكتروني في تحقيق الميزة التنافسية: دراسة حالة المصارف التجارية بمدينة الأبيض". المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، 13(2)، ص. 164-222. جامعة الملك عبد العزيز، جدة، المملكة العربية السعودية.

بورتير، مايكل. (1985). الميزة التنافسية: إنشاء استراتيجية قوية للشركات. الطبعة الأولى، ص. 50-55. نيويورك: دار النشر الأمريكية.

القرني، ظافر بن قاسم فاضل. (2022). "دور التسويق الإلكتروني في تحقيق الميزة التنافسية للبنوك المحلية: دراسة تطبيقية على البنوك المحلية بمنطقة عسير في المملكة العربية السعودية". المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، 13(2)، ص. 164-222. جامعة الملك عبد العزيز، جدة، المملكة العربية السعودية.

خضر، عبد الفتاح. (2015). أسس مناهج البحث العلمي. الطبعة الرابعة، الجزء الثاني، ص. 28. القاهرة: دار الفكر العربي.

العتيبي، سعود. (2020). أدوات التسويق الرقمي وتطبيقاتها العملية. مجلة الأعمال الرقمية، العدد 5، ص. 45-52.

The Role of E-Marketing in Achieving Competitive Advantage "A study on how to use e-marketing tools to achieve a competitive edge in the market"

Abd alraheem Ahmed Ali kajman

The Higher Institute of Science and Technology, Mizda, Libya

abdokjman22@gmail.com

Abstract:

The rapid advancement of technology and communication has led to a fundamental shift in marketing strategies, with electronic marketing emerging as a powerful tool for achieving competitive advantage. This research aims to analyze the role of electronic marketing in enhancing competitive advantage by examining the digital tools used and their impact on market performance. The study explores key electronic marketing tools such as search engine optimization (SEO), digital advertising, social media marketing, and email marketing, focusing on how these tools can be utilized to improve customer reach and increase market share. Through the analysis of previous studies and a review of scientific literature, the research highlights the relationship between electronic marketing and competitive advantage. The findings indicate that the effective use of these tools enhances a company's ability to adapt to market changes, achieve differentiation, and strengthen brand loyalty.

Keywords: *Electronic marketing, competitive advantage, digital marketing tools, marketing strategies, search engine optimization (SEO), digital advertising, social media.*

إصابات الرباط الصليبي "الأسباب والأعراض وطرق العلاج والوقاية"

عمر محمد عمر عبدالله

المعهد العالي للعلوم والتقنية، مزدة، ليبيا

omaralbasbas@yahoo.com

الملخص:

يتناول هذا البحث موضوع "الرباط الصليبي: الأسباب والأعراض وطرق العلاج والوقاية"، حيث يُعد تمزق الرباط الصليبي الأمامي أحد أكثر الإصابات شيوعاً بين الرياضيين وغيرهم نتيجة للحركات المفاجئة والعنيفة. يهدف البحث إلى توضيح الأسباب المؤدية لهذه الإصابة، مثل الحركات الالتوائية المفاجئة أو الصدمات المباشرة، بالإضافة إلى تحليل الأعراض التي تتضمن الألم الحاد، التورم، وعدم الاستقرار في الركبة. كما يُسلط البحث الضوء على طرق التشخيص المختلفة مثل الرنين المغناطيسي والفحوصات السريرية. ويركز البحث على استعراض العلاجات المتاحة، بدءاً من العلاجات التحفظية مثل العلاج الطبيعي وصولاً إلى التدخل الجراحي لإعادة بناء الرباط. كما يناقش البحث أساليب الوقاية من الإصابة من خلال تعزيز اللياقة العضلية وتحسين آليات الحركة، مع الإشارة إلى أحدث التطورات في مجال العلاج والتأهيل.

الكلمات المفتاحية: الرباط الصليبي، تمزق الرباط الصليبي، إصابات الركبة، العلاج الطبيعي، الجراحة، الوقاية، التشخيص، إعادة التأهيل.

المقدمة:

تُعدّ إصابات الرباط الصليبي من أكثر الإصابات شيوعاً وخطورةً التي تؤثر على مفصل الركبة، خاصة بين الرياضيين والأشخاص الذين يمارسون أنشطة تتطلب حركات مفاجئة أو تغييرات سريعة في الاتجاه. ويُعد الرباط الصليبي الأمامي (ACL) أحد الأربطة الرئيسية التي تُسهم في تثبيت الركبة ومنعها من الانزلاق الأمامي المفرط، مما يجعله عرضةً للتمزق عند التعرض لإجهاد حركي أو صدمات مباشرة.

تؤثر هذه الإصابة بشكل كبير على الأداء الحركي وجودة الحياة، حيث يُعاني المصابون من آلام حادة، تورم في المفصل، وعدم استقرار الركبة، مما قد يُعيق ممارسة الأنشطة اليومية أو الرياضية. وتُبرز هذه الدراسة أهمية فهم الأسباب والعوامل المؤدية إلى تمزق الرباط الصليبي، مثل الحركات الدورانية العنيفة أو الإصابات الرياضية، إلى جانب تسليط الضوء على الأعراض المرافقة للإصابة وطرق التشخيص الدقيقة التي تساعد في تحديد مدى الضرر. نظراً لزيادة معدلات الإصابة بالرباط الصليبي، أصبح من الضروري استعراض الخيارات العلاجية المختلفة، التي تتراوح بين التدخلات التحفظية مثل العلاج الطبيعي، وصولاً إلى الجراحة التي تهدف إلى إعادة بناء الرباط المصاب. كما تكتسب استراتيجيات الوقاية أهمية كبيرة في تقليل خطر التعرض للإصابة من خلال تعزيز قوة العضلات المحيطة بالركبة وتحسين تقنيات الحركة.

يسعى هذا البحث إلى تقديم رؤية شاملة حول أسباب وأعراض إصابة الرباط الصليبي، مع التركيز على أحدث طرق العلاج وأساليب الوقاية، بهدف تعزيز الوعي الصحي وتوفير معلومات دقيقة تسهم في تقليل مخاطر الإصابة وتحسين جودة الحياة للمرضى.

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في الحاجة إلى دراسة شاملة تُسلط الضوء على الأسباب والعوامل المؤدية إلى تمزق الرباط الصليبي، وتحديد أبرز الأعراض وطرق التشخيص الفعالة. كما تبرز الحاجة إلى استعراض الخيارات العلاجية المتاحة، سواء التحفظية أو الجراحية، مع التركيز على أحدث أساليب الوقاية للحد من احتمالية حدوث الإصابة. ويُطرح التساؤل الرئيس الذي يسعى هذا البحث للإجابة عنه:

ما هي الأسباب المؤدية لإصابة الرباط الصليبي؟ وما أبرز الأعراض وطرق العلاج والوقاية الحديثة؟

أهمية البحث:

تتبع أهمية هذا البحث من الدور المحوري الذي يلعبه الرباط الصليبي في استقرار مفصل الركبة والحفاظ على وظائفه الحركية، حيث تؤدي إصابته إلى تأثيرات واسعة النطاق على الأداء البدني ونوعية الحياة. ومع ازدياد معدلات الإصابة، خاصة بين الرياضيين والأشخاص الذين يمارسون أنشطة تتطلب حركات مفاجئة أو عنيفة، أصبح من الضروري دراسة هذه المشكلة بشكل معمق لفهم أبعادها المختلفة.

تتجلى أهمية هذا البحث في عدة جوانب، منها:

1. الإسهام في إثراء المعرفة الطبية والرياضية: من خلال تقديم تحليل شامل لأسباب وأعراض إصابة الرباط الصليبي، وطرق التشخيص الحديثة التي تساعد على الكشف المبكر والدقيق عن الإصابة.
 2. تحسين جودة الرعاية الصحية: عبر استعراض أحدث الطرق العلاجية، سواء التحفظية أو الجراحية، مما يُمكن الأطباء والمتخصصين من اختيار الأسلوب الأمثل لعلاج المرضى وفقًا لحالتهم الصحية.
 3. تعزيز الوقاية والتوعية: حيث يُقدّم البحث استراتيجيات فعالة للوقاية من الإصابة، مما يُساعد في تقليل معدلات الإصابة خاصة بين الفئات الأكثر عرضة، من خلال تحسين التقنيات الحركية وتعزيز اللياقة العضلية.
 4. دعم الأبحاث المستقبلية: من خلال توفير قاعدة معرفية متكاملة يُمكن أن يستفيد منها الباحثون في تطوير دراسات أكثر تخصصًا تتعلق بإصابات الركبة وأساليب العلاج الحديثة.
- وبهذا يُسهم البحث في سد فجوة معرفية هامة من خلال تقديم رؤية متكاملة تُساعد في تقليل مخاطر الإصابة وتحسين نتائج العلاج، بما يُحقق فائدة مباشرة للمرضى والممارسين في المجال الطبي والرياضي.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى دراسة إصابة الرباط الصليبي بشكل شامل من خلال تسليط الضوء على أسبابها وأعراضها وطرق العلاج والوقاية، وذلك لتحقيق الأهداف التالية:

1. التعرف على الأسباب المؤدية لإصابة الرباط الصليبي: تحليل العوامل الرئيسية مثل الحركات المفاجئة، الإجهاد البدني، والصدمات المباشرة التي تزيد من خطر تمزق الرباط الصليبي.
2. تحديد الأعراض المصاحبة لإصابة الرباط الصليبي: وصف العلامات السريرية التي تساعد على التمييز بين إصابة الرباط الصليبي والإصابات الأخرى في مفصل الركبة.
3. استعراض طرق التشخيص الحديثة: مناقشة الأساليب التشخيصية المتطورة مثل الفحص السريري والتصوير بالرنين المغناطيسي، وتقييم مدى دقتها في الكشف عن إصابة الرباط الصليبي.
4. تحليل الخيارات العلاجية المختلفة: تقديم مقارنة بين العلاجات التحفظية (العلاج الطبيعي) والعلاج الجراحي، مع

التركيز على مزايا وعيوب كل منهما ومدى فعاليتها في استعادة الوظيفة الطبيعية للركبة.

5. توضيح استراتيجيات الوقاية من الإصابة: استعراض التدابير الوقائية مثل تحسين اللياقة البدنية، والتدريب على الحركات الصحيحة، وبرامج التأهيل لتقليل خطر الإصابة.

6. تقديم توصيات لتحسين التعامل مع إصابات الرباط الصليبي: وضع حلول عملية تساعد الأطباء والمعالجين الفيزيائيين في تحسين نتائج التشخيص والعلاج والوقاية.

تسعى هذه الأهداف إلى توفير إطار علمي متكامل يُسهم في تعزيز الوعي الطبي والرياضي، وتحسين جودة الرعاية المقدمة للمصابين بإصابة الرباط الصليبي.

منهجية البحث:

يعتمد هذا البحث على المنهج الوصفي التحليلي بوصفه الأنسب لدراسة إصابة الرباط الصليبي من مختلف جوانبها. ويهدف هذا المنهج إلى تقديم تحليل شامل للأسباب والأعراض وطرق العلاج والوقاية، من خلال جمع المعلومات من مصادر علمية موثوقة وتحليلها بشكل دقيق. وتتمثل منهجية البحث في الخطوات الآتية:

1. جمع البيانات والمعلومات:
 - الاستعانة بكتب طبية متخصصة في جراحة العظام والطب الرياضي.
 - تحليل دراسات وأبحاث علمية محكمة تتناول إصابة الرباط الصليبي وأساليب التشخيص والعلاج والوقاية.
 - مراجعة أدبيات ودراسات سابقة باللغتين العربية والإنجليزية لتقديم صورة متكاملة حول الموضوع.
2. تحليل الأدبيات والدراسات السابقة:
 - تصنيف المعلومات وفق محاور البحث (الأسباب، الأعراض، التشخيص، العلاج، الوقاية).
 - مقارنة بين الطرق العلاجية المختلفة من حيث الفعالية والنتائج طويلة المدى.
3. الوصف والتحليل:
 - تقديم وصف دقيق لإصابة الرباط الصليبي من الناحية التشريحية والوظيفية.
 - تحليل تأثير الإصابة على وظائف الركبة والحركة.
 - دراسة فعالية الإجراءات الوقائية في الحد من حدوث الإصابة.
4. تفسير النتائج:
 - تحليل نتائج الأبحاث والدراسات السابقة لاستخلاص استنتاجات واضحة حول أفضل طرق التشخيص والعلاج.
 - تحديد التوصيات العملية لتقليل معدلات الإصابة وتحسين نتائج العلاج.
5. الاعتماد على المصادر الموثوقة:
 - استخدام مراجع أكاديمية معتمدة وموثوقة لضمان دقة المعلومات وصحتها.
 - توثيق كل معلومة بالمصدر الخاص بها وفقاً للمعايير الأكاديمية المعتمدة.

مفاهيم ومصطلحات الدراسة:

1. الرباط الصليبي (ACL):

يُعرف الرباط الصليبي بأنه أحد الأربطة الرئيسية في مفصل الركبة، يقع داخل التجويف المفصلي، ويساهم في تثبيت الركبة من خلال منع انزلاق عظم الساق الأمامي بالنسبة لعظم الفخذ أثناء الحركات الديناميكية (الجمعية السعودية

لجراحة العظام، 2016، ص.132).

2. إصابة الرباط الصليبي:

تشير إصابة الرباط الصليبي إلى التمزق الجزئي أو الكلي للرباط نتيجة التعرض لحركة مفاجئة أو صدمة مباشرة تؤدي إلى فقدان الاستقرار الحركي للركبة وظهور أعراض مثل الألم والتورم (السويلم، 2010، ص.210).

3. التشخيص:

يشمل التشخيص تقييم الحالة السريرية للمريض مع إجراء الفحوصات التصويرية مثل التصوير بالرنين المغناطيسي، وذلك لتحديد درجة تلف الرباط وتأكيد الإصابة بشكل دقيق (القحطاني، 2014، ص.205).

4. العلاج التحفظي:

يُقصد به الإجراءات العلاجية غير الجراحية التي تعتمد على العلاج الطبيعي، وتقوية العضلات المحيطة بالركبة، واستخدام الدعامات، وذلك بهدف استعادة استقرار الركبة في الحالات الخفيفة إلى المتوسطة (السويلم، 2010، ص.215).

5. العلاج الجراحي:

يشمل العلاج الجراحي التدخل الطبي لإعادة بناء الرباط الصليبي باستخدام أوتار مأخوذة من أجزاء أخرى من الجسم، وغالبًا ما يلجأ إليه في الحالات الشديدة أو عند فشل العلاج التحفظي في استعادة وظيفة الركبة (الجمعية السعودية لجراحة العظام، 2016، ص.134).

الدراسات السابقة:

هدفت دراسة قام بها كل من (عبد الحميد وعلي، 2021) إلى تصميم برنامج وقائي للمصابين بقطع الرباط المتصالب الأمامي بهدف تحسين القوة العضلية للعضلات المحيطة بمفصل الركبة بعد إعادة بناء الرباط. استخدم الباحثون المنهج التجريبي على عينة مكونة من 10 لاعبي كرة قدم خضعوا لعملية إعادة بناء الرباط المتصالب الأمامي. أظهرت النتائج تحسناً ملحوظاً في القوة العضلية وتقليل احتمالية عودة الإصابة. تُبرز هذه الدراسة أهمية البرامج الوقائية والتأهيلية في تعزيز التعافي بعد إصابات الرباط الصليبي الأمامي، وتؤكد على فعالية التمارين الموجهة في استعادة القوة الوظيفية للركبة.

استهدفت دراسة أجراها (محمد، 2022) لوضع تمارين تأهيلية لمفصل الركبة بعد استئصال الرباط الصليبي الأمامي، بهدف استعادة الوظائف الطبيعية للمفصل. استخدمت الباحثة المنهج التجريبي على عينة من لاعبي كرة القدم الذين خضعوا لعملية استئصال الرباط. أظهرت النتائج تحسناً في المدى الحركي والتوازن الوظيفي للركبة. تُسلط هذه الدراسة الضوء على أهمية التمارين التأهيلية الموجهة في استعادة الحركة الطبيعية والتوازن بعد جراحات الرباط الصليبي، مما يساهم في عودة الرياضيين إلى نشاطهم بكفاءة.

قام (أباطة وآخرون، 2020) بتصميم برنامج تأهيلي لمصابي الرباط الأمامي الخارجي للركبة المصاحب لقطع الرباط الصليبي الأمامي لدى لاعبي كرة القدم. استخدم الباحثون منهجاً تجريبياً على عينة من اللاعبين المصابين، وركز البرنامج على تمارين تقوية وتحسين المدى الحركي. أظهرت النتائج تحسناً في استقرار الركبة وتقليل الألم. تُظهر هذه الدراسة فعالية البرامج التأهيلية المتخصصة في معالجة الإصابات المركبة للركبة، وتؤكد على ضرورة التركيز على الجوانب المتعددة للتأهيل لضمان عودة آمنة للرياضيين.

أجريت دراسة من قبل (ريتشارد وآخرون، 2012) لتحديد معدل انتشار إصابات الرباط الصليبي الأمامي والعوامل المرتبطة بها بين سكان السويد، مع التركيز على الرياضيين. أظهرت النتائج أن الإصابات أكثر شيوعاً بين الرجال، خاصة في الرياضات التي تتطلب حركات النعاف سريعة أو توقف مفاجئ. تُقدم هذه الدراسة نظرة شاملة حول انتشار إصابات الرباط الصليبي الأمامي والعوامل المساهمة فيها، مما يساعد في تطوير استراتيجيات وقائية موجهة للرياضيين المعرضين لخطر الإصابة.

تحليل البيانات والنتائج:

في هذا القسم، سيتم تحليل البيانات المستخلصة من الدراسات السابقة ومقارنتها مع نتائج البحث الحالي، مع التركيز على العوامل المؤثرة في إصابات الرباط الصليبي الأمامي وفعالية برامج التأهيل والوقاية.

1. العوامل المؤثرة في إصابات الرباط الصليبي الأمامي:

أظهرت دراسة أجراها الباحثون في جامعة الملك سعود (2015) أن هناك عوامل متعددة تؤثر في حدوث إصابات الرباط الصليبي الأمامي، منها:

• العوامل البيئية: مثل نوعية الأرضية الرياضية، حيث تزداد الإصابات على الأرضيات الصلبة مقارنةً بالأرضيات المبطنة.

• العوامل البيولوجية: مثل العمر والجنس، حيث أظهرت الدراسات أن الذكور أكثر عرضة للإصابة من الإناث.

• العوامل الميكانيكية: مثل تقنيات الحركة غير السليمة أثناء ممارسة الرياضة.

2. فعالية برامج التأهيل والوقاية:

أظهرت دراسة أجراها الباحثون في جامعة القاهرة (2018) بعنوان "تأثير برنامج تأهيلي مقترح في إعادة تأهيل إصابات الرباط الصليبي الأمامي"، أن البرامج التأهيلية التي تركز على تقوية العضلات المحيطة بالركبة وتحسين التوازن والمرونة تسهم بشكل كبير في تسريع عملية الشفاء والعودة إلى النشاط الرياضي.

3. أهمية التشخيص المبكر والدقيق:

أشارت دراسة أجراها الباحثون في جامعة الإسكندرية (2017) إلى أن التشخيص المبكر لإصابات الرباط الصليبي الأمامي باستخدام تقنيات التصوير الحديثة مثل الرنين المغناطيسي (MRI) يساهم في تحديد درجة الإصابة بدقة، مما يساعد في وضع خطة علاجية مناسبة.

4. تأثير الإصابات على الأداء الرياضي:

وفقاً لموقع "إصابات الرباط الصليبي: أسباب حدوثها وطرق العلاج" (2020)، فإن إصابات الرباط الصليبي الأمامي تؤثر بشكل كبير على قدرة الرياضيين على المشاركة في الأنشطة الرياضية، حيث تؤدي إلى تورم الركبة وفقدان نطاق الحركة، مما يتطلب فترة تأهيل طويلة قبل العودة إلى المنافسات.

التعقيب على النتائج:

تشير النتائج المستخلصة من الدراسات السابقة إلى أن العوامل المؤثرة في إصابات الرباط الصليبي الأمامي متعددة، وتشمل العوامل البيئية، والرياضية، والبدنية. كما تؤكد الدراسات على أهمية التشخيص المبكر والدقيق، بالإضافة إلى الالتزام ببرامج التأهيل والوقاية للحد من خطر الإصابات المتكررة.

التوصيات والمقترحات:

بعد ما استخلصه الباحث من معلومات ومفاهيم دراسية بعد البحث في هذا العنوان، تم التركيز على هذه الاقتراحات والتوصيات لضمان تقليل الإصابات بالرباط الصليبي:

1. تعزيز برامج التوعية:

من الضروري أن يتم تعزيز الوعي حول أسباب إصابات الرباط الصليبي الأمامي وطرق الوقاية منها، خاصة بين الرياضيين والشباب. يمكن تحقيق ذلك من خلال حملات توعية في المدارس والجامعات والأندية الرياضية، تركز على تقنيات الحركة السليمة وأهمية ارتداء المعدات الواقية.

2. التأهيل المتكامل:

يجب أن تتضمن برامج التأهيل بعد الإصابة تمارين متنوعة تتضمن تقوية العضلات المحيطة بالركبة وتحسين التوازن والمرونة، مع متابعة دورية لضمان التقدم وتحقيق الشفاء التام. كما يجب العمل على تقليل الفترات الزمنية بين إصابة الرباط الصليبي وبدء العلاج.

3. التشخيص المبكر:

من الأهمية بمكان أن يتم التشخيص المبكر لإصابات الرباط الصليبي باستخدام التقنيات الحديثة مثل الرنين المغناطيسي (MRI)، مما يساعد على تحديد درجة الإصابة بدقة وتطوير خطة علاجية مخصصة.

4. الوقاية في الرياضات عالية المخاطر:

على الرياضيين الذين يشاركون في الرياضات التي تتطلب تغييرات مفاجئة في الاتجاه أو القفز (مثل كرة القدم وكرة السلة) أن يتبعوا برامج وقاية متخصصة تهدف إلى تقوية الركبتين وتحسين التنسيق الحركي لتقليل فرص الإصابة.

5. البحث المستمر:

يُنصح بإجراء المزيد من الدراسات البحثية لتحليل العوامل المؤثرة في إصابات الرباط الصليبي الأمامي، بما في ذلك العوامل الجينية والتغذية، بغية تطوير طرق وقاية وعلاج أكثر فعالية.

6. تدريب المدربين:

يجب أن يتم تدريب المدربين والطاقم الفني على تقنيات الوقاية من الإصابات، وخاصة تلك المتعلقة بالرباط الصليبي، والتأكد من استخدام الممارسات التدريبية الصحيحة لتجنب الإصابات.

7. استخدام التكنولوجيا في المتابعة:

يمكن الاستفادة من التكنولوجيا الحديثة في مراقبة تقدم العلاج والتأهيل، من خلال استخدام الأجهزة الذكية التي تساعد الرياضيين في متابعة تحركاتهم وتحديد أنماط الحركة التي قد تكون عرضة للإصابة.

الخاتمة:

في ختام هذا البحث، نجد أن إصابات الرباط الصليبي الأمامي تعد من أكثر الإصابات شيوعاً بين الرياضيين والأفراد النشطين بدنياً. وقد أظهرت الدراسات أن هذه الإصابات تتعدد أسبابها بين العوامل البيئية، البيولوجية، والميكانيكية، مما يستدعي اتباع أساليب وقاية متكاملة تشمل التدريب السليم والتأهيل المتخصص. كما أن التشخيص المبكر باستخدام تقنيات متقدمة مثل الرنين المغناطيسي يلعب دوراً أساسياً في تحديد نوع الإصابة ومدى تأثيرها، مما يساعد في وضع خطة علاجية فعالة تسرع من عملية الشفاء.

لقد أكدت نتائج البحث أن الالتزام ببرامج التأهيل بعد الإصابة، التي تركز على تقوية العضلات المحيطة بالركبة وتحسين التوازن، يسهم بشكل كبير في تسريع العودة إلى النشاط الرياضي. كما أن التأكيد على أهمية الوقاية في الرياضات عالية المخاطر وتدريب المدربين والرياضيين على تقنيات الوقاية السليمة يساهم في تقليل معدلات الإصابة.

وأخيراً، من الضروري أن تستمر الأبحاث والدراسات في هذا المجال، لتحقيق فهم أعمق لهذه الإصابات وابتكار طرق علاجية ووقائية جديدة، كما أن استخدام التكنولوجيا في متابعة حالات التأهيل يمكن أن يكون له دور كبير في تحسين نتائج العلاج وتقليل فرص الإصابة المستقبلية

المراجع:

أباظة، حسين دري؛ منتصر، محمد جودة؛ خليل، محمد عوده وفهمي، أحمد جلال. (2020). برنامج تأهيلي لمصابي الرباط الأمامي الخارجي للركبة المصاحب لقطع الرباط الصليبي الأمامي. مجلة التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة بنها، المجلد 30، العدد 12، ص. 50-65.

الجمعية السعودية لجراحة العظام. (2016). دليل جراحة العظام للمتخصصين. الطبعة الأولى، ص. 132-134. مكان النشر: الرياض. دار النشر: وزارة الصحة السعودية.

القحطاني، فهد بن عبدالله. (2014). الموسوعة الطبية العربية: جراحة العظام والإصابات الرياضية. الطبعة الأولى، ص. 205. مكان النشر: الرياض. دار النشر: دار النهضة للنشر.

السويلم، محمد. (2010). الطب الرياضي: الإصابات وتشخيصها. الطبعة الأولى، ص. 210-215. مكان النشر: جدة. دار النشر: دار الصحة العربية.

عبد الحميد، محمد وعلي، أحمد. (2021). برنامج وقائي للمصابين بقطع الرباط المتصالب الأمامي لتحسين القوة العضلية. مجلة التربية البدنية وعلوم الرياضة، العدد 12، ص. 45-60. مكان النشر: القاهرة. دار النشر: جامعة حلوان.

محمد، سارة. (2022). منهج تأهيلي مقترح لمفصل الركبة بعد استئصال الرباط الصليبي الأمامي. مجلة علوم الرياضة، المجلد 5، العدد 2، ص. 210-225. مكان النشر: بغداد. دار النشر: جامعة بغداد.

هيرشمان، ريتشارد ف. (2012). إصابات الرباط الصليبي الأمامي: معدل الانتشار والعوامل المرتبطة بين الرياضيين في السويد. الدورية الأمريكية للطب الرياضي. مكان النشر: الولايات المتحدة الأمريكية. دار النشر: الجمعية الأمريكية للطب الرياضي.

Cruciate Ligament Injuries: Causes, Symptoms, Treatment, and Prevention

Omar Mohammed Omar Abdullah

The Higher Institute of Science and Technology, Mizda, Libya

omaralbasbas@yahoo.com

Abstract:

This research explores the topic of "Anterior Cruciate Ligament (ACL): Causes, Symptoms, Treatment Methods, and Prevention." ACL injury is one of the most common knee injuries, especially among athletes, often resulting from sudden twisting motions or direct trauma. The study aims to identify the causes of ACL rupture, including abrupt pivoting or high-impact activities. It also outlines key symptoms such as acute pain, swelling, and knee instability. Diagnostic methods such as magnetic resonance imaging (MRI) and clinical assessments are discussed. The research further examines treatment options ranging from conservative approaches like physical therapy to surgical reconstruction. Additionally, it highlights preventive measures, including muscle strengthening and improving movement mechanics, while addressing recent advancements in treatment and rehabilitation.

Keywords :*Anterior Cruciate Ligament (ACL), ACL tear, knee injuries, physical therapy, surgery, prevention, diagnosis, rehabilitation.*

الأرشفة الإلكترونية وأثرها على التميز المؤسسي

خالد محمد ابوقديرة¹، سالم خليفة قاسم أغا²

¹كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة الزاوية، العجيلات، ليبيا

²كلية العلوم والتقنيات الطبية، طرابلس، ليبيا

abulqdayrah@zu.edu.ly

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى التعرف على الأرشفة الإلكترونية وأثرها على التميز المؤسسي بمصرف شمال أفريقيا/ فرع جنزور حيث تدور هذه المشكلة في التعرف على أهمية الأرشفة الإلكترونية وتقنياتها بالمصرف. والتعرف على مدى توفير الإمكانيات التي يحتاجها المصرف لتطوير البرامج الإلكترونية. وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي مستخدم استمارة الاستبيان كأداة لجمع بيانات الدراسة، وتحليل بيانات الدراسة واختبار فرضياته من خلال تطبيق أدوات التحليل الإحصائي الوصفي ببرنامج SPSS. ومن أهم النتائج التي توصل إليها الدراسة. أن الأرشيف الإلكتروني يوفر تعاوناً أكبر بين المكاتب والإدارات في تبادل المعلومات والإجراءات، وحفظ الإلكتروني للوثائق والملفات يعمل على التقليل من استخدام الأرشيف التقليدي في حفظ الوثائق والملفات. ويعد البريد الإلكتروني أداة مهمة في الأرشفة الإلكترونية. وقد أوصت الدراسة: العمل على توفير العدد الكافي من أجهزة الحاسوب المرتبطة بمهام الأرشيف الإلكتروني،، وأقترح بتكثيف وزيادة دورات التأهيل في مجال الأرشيف الإلكتروني وحفظ الوثائق، وباستخدام معايير التوظيف في وحدة الأرشيف.

الكلمات المفتاحية: الأرشفة الإلكترونية، التميز المؤسسي.

المقدمة:

تلعب اليوم تقنية المعلومات طفرة في كل المجالات، ومنها التحول الكبير الذي يحدث في إجراءات العمل المؤسسي من التقليدي المكلف للزمن إلى الإجراء الآلي السريع المعتمد على قواعد البيانات وإدارتها، جاءت الحاجة الضرورية في المؤسسات للتغيير في إجراء الأرشيف المعمول به، وتوفير متطلبات الأرشيف الإلكتروني الذي يتميز بخصائص الدقة، والسرعة، والدراسة والاستعلام، وتوفير المعلومة بالصورة التي يبني عليها برامج الأرشيف. (مختار، 2005).

ولمواكبة هذه التطورات الهائلة في طبيعة الأعمال الاقتصادية وآفاق العمل الرحبة التي أفرزتها المتغيرات الحديثة ومع التزايد المستمر في حجم المنظمات وما تملكها من مستندات ووثائق كثيرة في شتى المجالات، ورغبتها في تنظيم بياناتها بطرق آلية حديثة مما يوفر عليها الكثير من الوقت والجهد ويضمن لها الحفاظ على هذه البيانات، فقد ظهرت الحاجة لوجود نظام متكامل يتولى القيام بجميع العمليات الخاصة بالتعامل مع الوثائق آلياً، كالأرشفة والفهرسة والتلخيص والبحث والاسترجاع، وهذا النظام المتكامل يطلق عليه الأرشفة الإلكترونية والتي تعد من أهم الأدوات التي تحافظ على سلامة الوثائق وتحولها إلى بيانات ومعلومات مفيدة. (دريسون، 2007)

حيث أن الأرشفة الإلكترونية تساهم في تعزيز تميز المؤسسة من خلال تحسين إدارة المعلومات والوثائق، وتسهيل الوصول إلى المعلومات، وتحسين الكفاءة وتوفير الوقت، والحفاظ على الوثائق والمعلومات بشكل آمن، والامتثال

للمعايير واللوائح. يجب على المؤسسات الاستثمار في تقنيات الأرشفة الإلكترونية وتطوير استراتيجيات فعالة للتعامل مع التحول الرقمي وتحقيق التميز والتفوق في بيئة الأعمال الحديثة.

أولاً: مشكلة الدراسة:

لقد أصبحت الحاجة إلى استخدام أنظمة إدارة الأرشفة الإلكترونية ضرورة ملحة لتلبية رغبات معظم المؤسسات لتقديم الخدمة، والأرشفة الإلكترونية هي عملية تخزين وحفظ المستندات الرقمية والمحتوى الإلكتروني بطريقة منظمة ومنهجية، بهدف الحفاظ على هذه الموارد وتوفير سهولة الوصول إليها في المستقبل. وتعتبر الأرشفة الإلكترونية أيضاً جزءاً أساسياً من إدارة المعلومات الإلكترونية في المؤسسات والمنظمات، والتي تساهم في الحفاظ على الوثائق والمعلومات ذات القيمة التاريخية والقانونية، وتأتي أهمية الأرشفة الإلكترونية من العديد من الجوانب، ومن بينها تأثيرها على تميز المؤسسة، والذي يعتبر التميز المؤسسي مفهوماً هاماً في البيئة التنافسية الحديثة، حيث يسعى الأفراد والمؤسسات إلى التميز والتفوق على منافسيهم. وتلعب الأرشفة الإلكترونية دوراً حاسماً في تحقيق هذا التميز. ومن هنا يمكن القول أن الغرض من هذا البحث هو التعرف على تقييم الفوائد والتحديات المرتبطة بتبني الأرشفة الإلكترونية وتحديد كيفية تأثيرها على التميز المؤسسي. ويمكن صياغة مشكلة البحث في التساؤل الآتي:

ما أثر الارشفة الإلكترونية على التميز المؤسسي في مصرف شمال أفريقيا / فرع جنزور ؟

ثانياً: فرضيات الدراسة: يوجد أثر ذو دلالة معنوية بين الأرشفة الإلكترونية والتميز المؤسسي.

ثالثاً: أهداف الدراسة:

- 1- التعرف على أهمية الأرشفة الإلكترونية وتقنياتها بالمصرف.
- 2- التعرف على مدى توفير الإمكانيات التي يحتاجها المصرف لتطوير البرامج الإلكترونية والتعرف على المستلزمات الأرشفة الإلكترونية وتوضيح المقارنة بين الأرشفة التقليدية والأرشفة الإلكترونية التي تحقق التميز المؤسسي.
- 3- تحديد التحديات والمشاكل التي يمكن أن تواجه المصرف أثناء تبني الأرشفة الإلكترونية، مثل قضايا الأمان والخصوصية، وتحليل تأثير هذه التحديات على قدرة المصرف على تحقيق التميز المؤسسي.
- 4- معرفة الارشفة الإلكترونية وأثرها على التميز المؤسسي من خلال (الفوائد المحتملة، تحسين إدارة المعلومات، تحسين الكفاءة وتقليل التكاليف ، لتحديات والمخاطر).

رابعاً: أهمية الدراسة:

- 1- أن تكون هذه الدراسة خطوة مهمة لمعرفة الارشفة الإلكترونية وأثرها على التميز المؤسسي، وإثراء المكتبة العلمية حول هذا الموضوع وللاستفادة من النتائج والتوصيات التي سيتم الحصول عليها.
- 2- المساعدة على وضع الحلول للمشاكل والعراقيل التي تعيق استخدام الأرشفة الإلكترونية وأثرها التميز المؤسسي والتي يمكن الاستفادة منها.

خامساً: منهجية الدراسة:

منهج الدراسة: أعتمد الباحث المنهج الوصفي التحليلي نظراً لملائمة هذا المنهج لطبيعة وأهداف هذه الدراسة.

سادساً: مجتمع وعينة الدراسة:

- مجتمع الدراسة: يتمثل مجتمع الدراسة في موظفي مصرف شمال أفريقيا / فرع جنزور.

- عينة الدراسة: تم مسح مجتمع الدراسة بالكامل نظرا لصغر حجم العينة وعددها (33) ، حيث تم توزيع استمارة استبيان على أفراد العينة تمت الإجابة علي (30) استبانة والفاقد (3) استبانات.

سابعاً: حدود البحث:

- 1- الحدود المكانية: يقتصر هذا البحث على مصرف شمال أفريقيا / فرع جنزور .
- 2- الحدود الزمنية: تم الانجاز الفعلي لها البحث خلال الفترة ربيع 2024م.
- 3- الحدود الموضوعية: التركيز على دراسة الارشفة الإلكترونية وأثرها على التميز المؤسسي.

ثامناً: مصطلحات الدراسة:

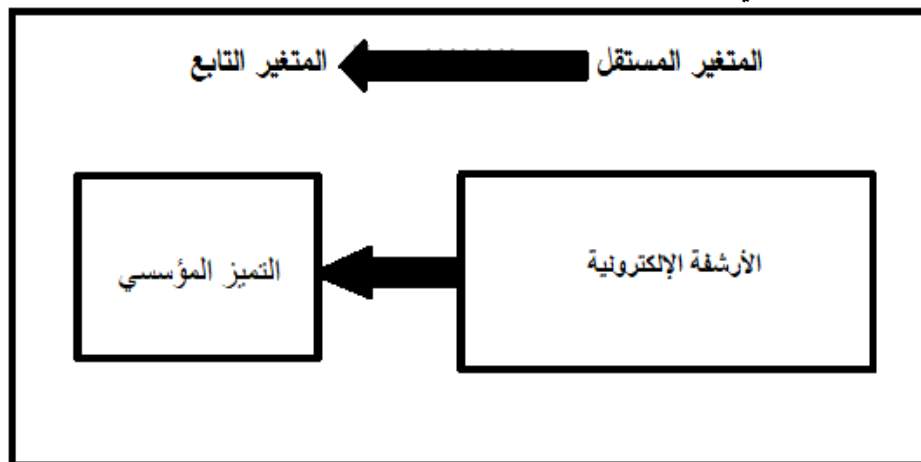
1- الأرشيف الإلكتروني: هو مجموعه من الوثائق الرقمية الالكترونية " سواء مغلقة الكترونياً وكانت ورقية و ثم تحويلها لإصداره الكترونية بواسطة الماسح الضوئي " أو هو مجموعه من الوثائق المحفوظة ومتاحة في بيئة رقمية. (العوامل، 2013، ص9)

2- التميز المؤسسي: هو حالة من الابداع الإداري والتفوق التنظيمي تحقق مستويات عالية غير عادية من الأداء والتنفيذ للعمليات الانتاجية والتسويقية والمالية وغيرها في المنظمة، بما ينتج عنه نتائج وانجازات تتفوق على ما يحققه المنافسون، ويرضى عنها العملاء. (السلمي، 2002 ، ص10)

تاسعاً: متغيرات البحث:

المتغير المستقل: الأرشفة الإلكترونية.

المتغير التابع: التميز المؤسسي.



شكل (1) نموذج متغيرات البحث (إعداد الباحث)

تاسعاً: الدراسات السابقة:

يعمل التدريب في ظل البيئة الرقمية على نقل الأرشيفين من مستواهم الحالي إلى مستوى أفضل يستطيعون بذلك التكيف مع هذه البيئة بمقدرة على التعامل مع وسائلها وتقنياتها ومواجهة تحدياتها والتغلب على المشاكل والعراقيل التي تعترض عملهم، هذا ما يساهم في تحسين وتقديم خدمات أفضل للمستفيدين بأشكال وأنماط مختلفة في الوقت والمكان المناسب. وتوصلنا في بحثنا هذا والذي أجريناه مع الارشيفين في جامعة الأمير عبد القادر بقسنطينة إلى أن التدريب وممارسة الأرشفة الإلكترونية لها دور كبير في تحسين خدمات المعلومات الإلكترونية والارتقاء بأداء

الأرشيفين وتحقيق الجودة في الأداء الوظيفي ومن تم خدمة المستفيدين في البيئة الرقمية. وتوصي الدراسة إلى ضرورة الاهتمام برأس المال البشري والاستثمار فيه إلى القدرة على التغيير ومواجهة التحديات هي من صنع الإنسان، على الأرشيفين عدم الرضوخ للمشاكل والعراقيل كون أن التغيير يبدأ من الأرشيفين في حد ذاته فهو الوحيد الذي يعرف الوسط الذي يعمل به وهو مطالب بالتحسين الذاتي الذي يعتبر أكثر فعالية لأنه ينبع من حب الأرشيفين للتعلم والرغبة في التعرف على ما هو جديد والعمل به (بوساحية وآخرون، 2021).

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر الإدارة الإلكترونية على تحقيق التميز المؤسسي في إدارة الزراعة بفرع وزارة البيئة والمياه والزراعة. ولتحقيق هذا الهدف، اعتمد الباحث على المنهج الوصفي التحليلي عبر تصميم استبيان وزع على (246) من موظفي إدارة الزراعة بفرع وزارة البيئة والمياه والزراعة بمنطقة مكة المكرمة. تظهر النتائج بأن عدد أجهزة الحاسوب وملحقاته، وبعد كفاية الربط بالشبكات المتوفرة لتطبيق الإدارة الإلكترونية بشكل فعال، بعد العنصر البشري لهم عاقلة ذات دلالة احصائية عند مستوى (0.05) على التميز المؤسسي. لهذا، توصي الدراسة بتفعيل الرقابة الإلكترونية والرقابة الذاتية للموظفين لضمان سير العمل وفق الخطط والاستراتيجيات المعدة والتحول الرقمي الذي تستهدفه رؤية المملكة، 2030 والعمل على التقييم المستمر أداء العاملين بالإضافة إلى تقييم الأجهزة والقيام بالإجراءات التطويرية اللازمة مما يحقق التطور والنمو السريع. كما أن التميز لا يتم إلا بإيجاد قيادة إدارية متكاملة مع موظفين أكفاء، ولا يتحقق ذلك إلا من خلال تنمية وتطوير الاتصالات الإدارية والشبكات الخارجية والداخلية، و تنمية بيئة العمل المؤسسي وخاصة البيئة التقنية من خلال إعداد البنى التحتية الملائمة والمتطورة والتي تسهم في التوسع والنمو المتسارع (الغامدي، 2021).

الجانب النظري للدراسة:

الأرشفة الإلكترونية:

أولاً: مفهوم الأرشفة الإلكترونية: ويشير مفهوم الأرشفة الإلكترونية إلى عملية استخدام الجهات لتقنيات المعلومات الحديثة، المادية والمنطقية من أجهزة الحاسبات وبرمجياتها، وتقنيات الاتصالات وملحقاتها، للقيام بجميع المهام التي كانت تقوم بها الأرشفة التقليدية وأكثر، ذلك لزيادة السيطرة على الوثائق وتحسين وسائل إدارتها من خلال أسس التنظيم المعلوماتي. (الغرابي، 2008، ص 67).

وهو مجموعه من الوثائق الرقمية (الالكترونية) " سواء مغلقة إلكتروني أو كانت ورقية و تم تحويلها لإصداره الكترونية بواسطة الماسح الضوئي " أو هو مجموعه من الوثائق المحفوظة ومتاحة في بيئة رقمية.(العوالمة، 2013، ص9).

وتعرف الأرشفة الإلكترونية "هي عبارة عن عملية تخزين البيانات والمعلومات على وسيط إلكتروني لمدة طويلة الأجل لأهميتها وندرتها، ولأسباب تاريخية وأمنية، واسترجاعها وقت الضرورة".(الصيرفة وآخرون، 2007، ص22).

ثانياً: أهداف الأرشفة الإلكترونية: تهدف التكنولوجيا الرقمية إلى تحقيق قدرة أكبر للمؤسسات للسيطرة على إدارة المعرفة بها بما يحقق كفاءة أكبر في عملية اتخاذ القرارات وتقادي المخاطرة واقتناص الفرص حيث أن الهدف الأساسي للأرشيف الرقمي هو تحقيق الاسترجاع الموضوعي للوثائق بأحسن دقة ممكنة وأفضل شمول ممكن ويعتبر هدف كافي بل عظيم يبرر الوجه نحو رقمته الأرشيف ومن أبرز الأهداف التي تحققها الأرشفة الإلكترونية هي

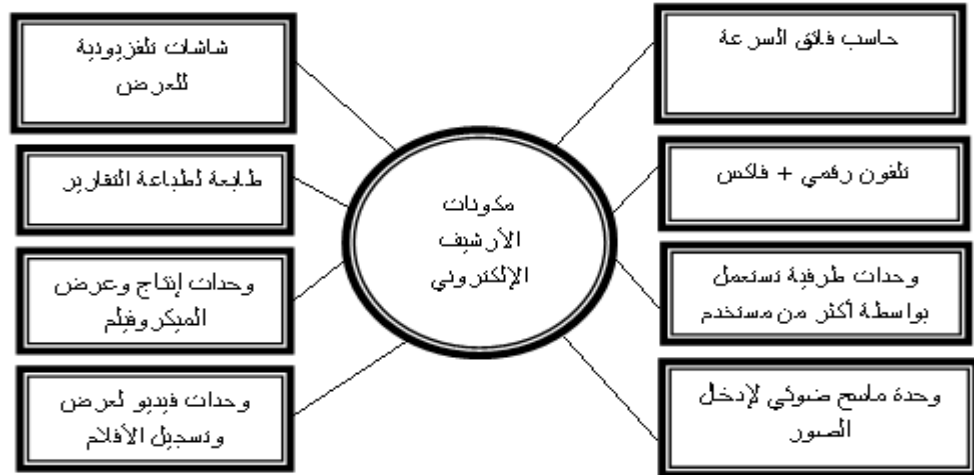
كالتالي: (الغرابي، 2008، ص68).

1. توفير المساحات المكتبية المستهلكة لتخزين الملفات الورقية.
2. توفير نسخة احتياطية من الوثائق.
3. سهولة استرجاع الوثائق المطلوبة.
4. إمكانية الدراسة في محتوى الوثائق.
5. سهولة تبادل الوثائق داخل، وخارج المؤسسة
6. إتاحة الوثائق للاطلاع بواسطة العديد من الأشخاص في الوقت نفسه.

ثالثاً: مكونات الأرشفة الإلكترونية: يتكون الأرشيف الإلكتروني الحديث من الكثير من الأجهزة مثل: (9:00،
(<https://ar.wikipedia.org/wiki/2024/3/10>)

1. حاسب فائق السرعة.
2. تلفون رقمي مربوط على الحاسب عن طريق كارتا فاكس للقيام باستقبال وإرسال الرسائل.
3. وحدات طريفة تستعمل بواسطة أكثر من مستخدم.
4. وحدة ماسح ضوئي لإدخال الصور.
- 5- شاشات تلفزيونية للعرض.
6. طابعة لطباعة التقارير.
7. وحدات فيديو لعرض وتسجيل الأفلام.

والشكل التالي يوضح مكونات الأرشيف الإلكتروني:



شكل رقم (1) يوضح مكونات الأرشيف الإلكتروني

المصدر: (<https://ar.wikipedia.org/wiki/2024/3/10> 9:00)

رابعاً: خصائص الأرشفة الإلكترونية:

للأرشيف مجموعة من الخصائص والسمات من أهمها: (إبراهيم وآخرون، 1998، ص18).

1. يعتبر الأرشيف بمثابة وحدة اقتصادية منتجة: من عناصر الإنتاج والترويج تشمل فيما يلي:
 - أ. الأفراد: وهم جميع الأشخاص القائمين بالأعمال المكتبية داخل الأرشيف.

ب. الوسائل الأرشيفية: وهي الأدوات والأجهزة والمعدات التي تساعد على القيام بإعمالهم بأعلى كفاءة وأقل وقت ممكن.

ج. أهداف العمل الأرشيفي: والتي تتمثل في المساهمين في انجاز الأعمال والوظائف التخصصية لها بالتنسيق مع الإدارات الأخرى وتوفير المعلومات اللازمة.

د. محيط العمل الأرشيفي: المتمثل في المحيط الداخلي ويشمل أوامر وتوجيهات الإدارة العليا والمحيط الخارجي والمتمثل في القوانين والأنظمة التي تضعها الدولة.

2. وحدة اجتماعية: تضم عدداً من الأفراد يؤدون مختلف النشاطات والأعمال الأرشيفية ويختلفون في خصائصهم وسماتهم.

3. وحدة جغرافية: تشغل حيزاً من المكان وتعمل هذه الوحدة على تقديم الخدمات الأرشيفية.

4. وحدة بيئية: تعمل في ظل ظروف مادية محيطة يتأثر بها العمل الأرشيفي وتؤثر فيه من إضاءة وتهوية وتدفئة وتكييف.

5. وحدة فنية: تعتمد في تنفيذ أعمالها ونشاطاتها الأرشيفية على عدد من الوسائل والتجهيزات المادية من الآلات وحسابات ووسائل تنظيم مساعدة.

6. وحدة اتصالات: تهتم بتسيير وتبادل ونقل بيانات والمعلومات بين أطراف المنظمة.

خامساً: وظائف الأرشفة الإلكترونية: يمكن تحليل وظائف الأرشيف على النحو التالي: (عبد الرحمن، 2018، ص7).

1. تسليم وتجميع البيانات والمعلومات: حيث يتم تجميع تلك البيانات من مصادر داخلية متمثلة في إدارات وأقسام المنظمة ومصادر خارجية تتمثل في العملاء والمنافسين والزائرين وبراعي في تجميع تلك البيانات أن تكون ذات فائدة بالنسبة للمنظمة كما يجب أن تتميز بالدقة والوضوح.

2. تسجيل البيانات: حيث يجب على القائمين على العمل الأرشيفي تسجيل تلك البيانات بعد تجميعها في السجلات المناسبة حيث قد اوجب القانون ضرورة إمساك بعض الدفاتر والسجلات وبجانب هذه السجلات يجب الاحتفاظ بسجلات أخرى للاستكمال البيانات التي تلتزم الإدارة للرقابة على نشاط المنظمة.

3. تبويب وتحليل البيانات: وهنا يجب أن يقوم العاملين بالأرشيف بعمليات الفهرسة والتبويب لما ثم معه من بيانات وذلك بقصد تحويلها إلى معلومات مفيدة ومن أمثلة ذلك أعداد التكاليف والبيانات والإحصائية والتقارير بصفة عامة.

4. تقديم البيانات: بناء على طلب الإدارات المختلفة بالمنظمة عمليات إمداد تلك الإدارات بما يحتاج إليه من معلومات وبيانات وذلك إما بصفة دورية أو حسب الطلب ومن أمثلة ذلك الأوامر والتعليمات أو الطلبات ذات الطبيعة الخاصة مثل طلبات المواد الخام.

5. المحافظة على ممتلكات المنظمة: يتمثل دور الأرشيف في الاحتفاظ بكافة الفواتير والمستندات الدالة على ملكية أصول المنظمة وإخطار الإدارة بكل ما من شأنه أن يؤثر على هذه الممتلكات أو يعرضها للخطر أو التلف.

سادساً: فوائد الأرشفة الإلكترونية:

1. انجاز العمل ومساعدة العاملين لتحقيق أهداف المؤسسة بالحفاظ على سجلاتها.

2. يكشف عن وجود الملفات بدقة حيث يعرف الموقع كل حركة الملف.

3. مرونة بالعمل وتسهيل بالتعليم.
 4. سرعة الوصول إلى سجلات ومعلومات.
 5. سرعة التخزين ويقلل من تكاليف إعداد الملفات ومن استخدام نظام التسجيل اليدوي.
 6. يسهل التحديث والإضافة والحدق كما يصحح الأخطاء. (الصيرفي وآخرون، 2007، 115).
- سابعاً: مميزات سلبيات استخدام الأرشفة الإلكترونية:
- أ- مميزات الأرشفة الإلكترونية: تتميز الأرشفة الإلكترونية بعدة ميزات أهمها: (عبد الرحمن، 2018، ص12).
1. توفر الحيز المكاني والاستغناء عن الأرشيف الورقي.
 2. ربط أجزاء المؤسسة فيما بينها مهما تباعدت أماكنها.
 3. سهولة وسرعة نقل الرسائل والوثائق الإلكترونية بين فروع المؤسسة أو خارج نطاق المؤسسة.
 4. سهولة الوصول إلى الوثائق الإلكترونية أيأ كان موقع المستفيد أو المستخدم لهذه الوثائق.
 5. مراقبة الوثائق وتحولاتها ومتابعتها وتطويرها ومعرفة سير المعاملات داخل المؤسسة.
 6. تعدد نقاط الوصول للوثائق المحفوظة الكترونياً مما يسهل استرجاع الوثائق.
 7. سرعة الوصول للمستفيدين أيأ كان موقعهم وتقديم خدمات لهم.
 8. التقليل من الأخطاء ومخالفة الأنظمة.
 9. التقليل من المراجعات للدوائر الحكومية من قبل المستفيدين.
 10. المركزية في التعامل مع الوثائق وبالتالي عدم التعارض والتكرار في إصدار الأوامر أو القرارات.
 11. توحيد المعايير في التعامل مع الوثائق.
 12. الرفع من أداء المؤسسات الحكومية وكذلك مؤسسات القطاع.
- ب- سلبيات الأرشفة الإلكترونية: رغم المميزات التي يتميز بها الأرشيف الإلكتروني إلا أن له بعض السلبيات ومنها:

1. التطور السريع لبرامج الأرشفة الإلكترونية والتي لا يمكن ملاحقتها مما يؤكد على ضرورة إيجاد سياسة واضحة لإدارته وتوفير وسائل وأجهزة لاسترجاعه.
 2. إمكانية تعرض المواد الأرشيفية للسرقة والتلاعب والتحريف.
 3. يتطلب تكاليف كثيرة تحتاجها الأجهزة والعاملين في إعداد ملفات الأرشيف وتطويرها ومتابعتها من حين لآخر لحديثها.
 4. تعرض جهاز الحاسب لأي حادث مثل الأعطال أو الصدمات الكهربائية يؤثر على البيانات المحفوظة في هذا الأرشيف كلياً أو جزئياً مما يكون له تأثير بالغ على العمل في المكتب بشكل كلي.
- التميز المؤسسي:

أولاً: مفهوم التميز المؤسسي:

إن تعريف التميز المؤسسي ينطلق من العديد من الكتب والدراسات والأبحاث، وهذا التعدد يعكس أهمية المفهوم التي جعلت المداخل الإدارية المعاصرة تركز جهودها لتحديد مفهوم التميز المؤسسي، فدخل الإدارة العلمية حدد مفهوم

الكفاءة كأساس للتميز المؤسسي ومدخل العلاقات الإنسانية ركز على الحاجات الاجتماعية للعاملين وبأنه كل فعل أو نشاط لكل شخص يعزز ويقوي الإنجاز داخل المنظمة ويتضمن العديد من قوى العمل التي تشكل هيكل المنظمة. وبأنه تفوق المنظمات باستمرار على أفضل الممارسات العالمية في أداء مهماتها، وتربط مع عملائها، والمتعاملين معها بعلاقات التأييد والتفاعل، وتعرف قدرات أداء منافسيها، ونقاط الضعف والقوة الخارجية بها والبيئة المحيطة. (زايد، 2003، ص86).

وعليه ومن خلال استعراض التعاريف السابقة للتميز المؤسسي يرى الباحث بأن قدرة المنظمات على المساهمة بشكل استراتيجي والتفوق في أدائها وحل مشكلاتها وتحقيق أهدافها بصورة فعالة، تميزها عن باقي المنظمات ويساعدها على دخول سوق المنافسة بكفاءة لما تمتلكه من امتيازات كثيرة.

ثانياً: أهداف التميز المؤسسي:

يهدف التميز المؤسسي إلى (المليجي، 2012، ص13):

- 1- تحسين الأداء التنظيمي من خلال رفع مستويات الخدمة ونشر تطبيقات إدارة التميز ومبادئها؛
- 2- تشجيع المنافسة والتعاون الإيجابي ودعمها.
- 3- رفع مستوى الأداء لدى جميع الأفراد العاملين والإداريين العاملين بالمؤسسة، والوفاء بمتطلبات عملاء المؤسسة من جهة ، والمجتمع من جهة أخرى.
- 4- دعم الإستقلالية والحرية الفردية والتنظيمية.
- 5- يساعد على فهم علاقات التداخل والتأثير المتبادل داخل وخارج المؤسسة؛
- 6- تعظيم قدرة وكفاءة قوة العمل ، وزيادة القدرة على مواجهة التميز .
- 7- تحقيق التوازن بين الأنشطة والنتائج.

ثالثاً: أبعاد التميز المؤسسي:

التميز المؤسسي مجموعة من الأبعاد حسب نموذج جائزة الملك عبد الله الثاني وهي على النحو الآتي:

1. القيادة: فالقيادة العليا لها تأثير مباشر على التميز، وذلك من خلال تنمية قدرات الأفراد، وتشجيعها لهم بالتوجه نحو الإبداع والتميز، وذلك من خلال تميزها بالمهارة القيادية وعلاقات العمل الفعالة، والقدرة على التفكير المتجدد الذي يبتعد عن التقليد، وكذلك اهتمامها بتشجيع المنافسة بين الأفراد للتوصل إلى أفكار جديدة، كما أن القيادة العليا إذا تبنت استراتيجية الباب المفتوح، ودعم الاتصالات المباشرة بينها وبين الأفراد، فإن ذلك يتيح تبادل المعلومات المتعلقة بفاعلية المنظمة، والقدرة على مناقشتها، والوصول إلى اقتراحات وابتكار حلول جديدة لمشاكلها، وهناك مجموعة من النشاطات، التي يجب أن يقوم بها القادة لتشجيع ظهور التميز في المنظمة، فنظام اللامركزية في العمل، داخل المنظمة يسهل انسياب المعلومات والأفكار الابتكارية بين العاملين والقيادة العليا مباشرة دون حواجز بيروقراطية، كذلك فإن القدرة الابتكارية لدى الأفراد تتأثر بنمط القيادة الديمقراطية.

2. الموارد البشرية: تواجه المنظمات تحديات متجددة ومتغيرة، تتطلب من الإدارات العليا تبني سياسات واستراتيجيات تتكيف مع هذه التحديات، لتحقيق أهداف المنظمة بالأسلوب الناجح، ونظراً للتغير السريع والمتجدد في بيئة العمل، فإنه يتوجب على الإدارات العليا أن تبني أسلوب التفويض، وفسح مجال الحرية للموظفين في مختلف المستويات الإدارية، لاتخاذ القرارات المناسبة دون الرجوع للإدارة العليا إلا في الحالات الضرورية وعند اتخاذ القرارات الحاسمة،

بغية تقديم السلع والخدمات للمواطنين بكفاءة وفاعلية، فالتميز المؤسسي يتضمن تحقيق أهداف الأفراد وأهداف التنظيم، من خلال إشراك المرؤوسين في صنع القرارات واتخاذها، والتفكير بشكل منطقي، أو استغلال الفرص التي تتطلب المبادرة والتركيز على الأهداف الرئيسة وعدم تشتيت الجهود. فاحترام الأفراد وتشجيعهم وتنميتهم وتدريبهم، وإتاحة الفرص لهم بالمشاركة في القرار الذي يتعلق بهم، كفيل بأن يبذلوا قصارى جهودهم لتحقيق أهداف المؤسسة بكفاءة واقتدار، وتحديث القوانين والأنظمة والتعليمات المعمول بها، إذ أن التخلي عن الروتين والمركزية في التعامل، يحقق التميز.

3. العمليات: إن فئات المتعلمين كافة يعنون بمثابة مستهلكين للسلع والخدمات وعندما الحصول علي سلعة لا تلبى حاجات فئات المتعاملين أو تزيد من توقعاتهم فإن هؤلاء المتعاملين يلجؤون إلى المنافسين للتعامل معهم. وفي ظل إدارة التميز فإن اللجوء إلى هذه النتائج يعد مؤشرا على أن شيئا ما يتم خطأ في العمليات التي أدت لإنتاج هذه المنتجات أو الخدمات، وهذه الأعراض تقضي إلى خطة عمل، لتصحيح هذه الأخطاء أو نواحي القصور ولا شك أن استخدام المدخل الهيكلي لحل المشاكل يجعل بالإمكان التحرك المستمر نحو التحسين المستمر (النعيمي وآخرون، 2008، ص43).

4. المعرفة: يكتسب تحديد مفهوم المعرفة أهمية خاصة، ولتوضيح هذا المفهوم ننطلق من تأكيد على أن مفهوم المعرفة في العلوم الاجتماعية يشتمل على أحد المدخلين أو كليهما. المدخل الأول، يشير إلى التجارب النظامية واختبار الفرضيات التي تشير إلى نماذج موضوعية وتفسيرية لفهم البيئة، وكانت أكثر الاتجاهات شيوعا في العلوم الاجتماعية والاقتصادية تميل إلى التجربة والبرهان، لتطوير العلاقة السببية بين المتغيرات والفصل بينها لتحديد استقلاليتها. أما المدخل الثاني، فهو المدخل الأنثروبولوجي والتاريخ الذي يبرز التداخل بين القوى الاجتماعية جميعها والذي يفضل الوحدة على الفصل، والحقيقة أن علم الإدارة يركز على المدخل الأول.

5. المالية: يمثل الجانب المالي محور اهتمام المنظمات، حيث الاهتمام بالكلف وتراكمها باعتبارها تعطي انطبعا إيجابية على النجاح. فقد مثلت المحاسبة على مر العصور نظاما للقياس وترجمة بلغة الأعمال وعرضت مؤشراتها وتقارير للإفصاح المستخدمة لهذه الجوانب بشكل واضح. لقد جاءت الثورة الصناعية لتعطي توجها مغايرا حيث الاهتمام بنظم محاسبية أكثر حداثة من السابقة لعبت فيها النسب المالية كمؤشرات وطرق تحليل البيان أداء المنظمة للحكم على فعاليتها، ويتم من خلالها تقييم الأداء للمنظمات وخاصة الكبيرة منها.

رابعا: المحاور الرئيسة في تفسيرها لمفهوم تميز المنظمة:

1. تفسير التميز بناء على ممارسات المنظمة: أوضحت المنظمة الأوروبية للجودة "EFQM" أن مفهوم التميز يشير إلى المهارة في أداء المنظمة وتحقيق النتائج بناء على مجموعة من الممارسات الأساسية التي تشتمل على: التركيز على النتائج، والاهتمام العملاء والقيادة وثبات الهدف، وإدارة العمليات، وإشراك الأفراد، والتحسين المستمر والإبداع، والمنفعة المتبادلة بين الشركاء، والمسؤولية الاجتماعية المشتركة، وتحقيق المنافع لأصحاب المصلحة بشكل متوازن للأفراد والمجتمع بأسره فالتميز يعبر عن استغلال المنظمة للفرص المتاحة في إطار التخطيط الاستراتيجي الفعال، والالتزام الإدراك رؤية مشتركة يسودها وضوح الهدف وكفاية المصادر، والحرص على الأداء. ويؤكد Zairi إلى أن المنظمة المتميزة هي التي تركز ممارساتها على الفرص بدلا من التركيز على المشكلات. ويشير جواد والخريشة إلى أن التميز عملية نوعية من الممارسات تتضمن التقويم الذاتي لتحسين فاعلية المنظمة

وموقفها التنافسي ومرونة العمل فيها، واشتراك كافة المستخدمين في الكل اقسام المنظمة للعمل معا من خلال فهم كل النشاطات على إزالة الخطأ، وتحسين العملية نحو تحقيق التميز. (الخريشة، 2006، ص8)

2. تفسير التميز على أساس تفوق المنظمة على مثيلاتها: يشير هذا المفهوم إلى حالة من تفرد وتفوق المنظمة على أداء غيرها من المؤسسات المماثلة في مجال العمل وظهوره بالصورة التي تميز المؤسسة وتبرزها ونعلي شأنها بالنسبة للمؤسسات الأخرى (العوايشة، 2006، ص30).

فالتميز يمثل الخبرة المدرة من المعرفة الصريحة والإجرائية لمنظمة معينة والتي تعكس الأداء المتفرد الناجح والكفاء الموجه لأداء أية مهمة بطريقة متميزة. (الصيرفي، 2009، ص6).

3. تفسير التميز من خلال تحقيق أداء يفوق توقعات العملاء: ويشير هذا المفهوم إلى تقديم لمسة إضافية تتجاوز توقعات العميل فتكون المنظمة دائما البديل الوحيد للعملاء الحاليين، كما تكون الاختيار الأفضل لعلاء مرتقبين بما يحقق النجاح والتميز للمنظمة.

أن التميز هو الوضوح في التعرف على العملاء ونقهم مطالبهم واحتياجاتهم واهتمام عناصر المنظمة كافة بتلبية تلك الاحتياجات والمتطلبات المستقبلية غير المتوقعة من خلال أداء يفوق التوقع ويحقق المنافع لأصحاب المصلحة بشكل متوازن للأفراد والمجتمع بأسره، فالمنظمة المتميزة تعمل على تطوير وإدامة تقديم قيمة مضافة للشركاء، وتخطي المتطلبات الروتينية التي تعمل فيها المنظمة، والسعي من أجل الفهم والاستجابة لتوقعات المتعاملين مع المنظمة والمجتمع، وتبذل كل ما في وسعها لتحقيق الاستدامة في الأداء التنافسي الإيجابي الذي يفوق متطلبات الاحتياجات الحالية، ولديها القدرة لبذل كل ما بوسعها لتحقيق التوقعات المستقبلية لجميع المعنيين بأمر المنشأة وأصحاب المصلحة.

خامسا: جوائز التميز المؤسسي:

تتضمن جوائز التميز المؤسسي مسابقات تتنافس فيها المنظمات بشقيها السلعي والخدمي وفقا لتمييزها في منتجاتها/خدماتها، وارتقاء أساليب ونظم العمل والعلاقات التنظيمية التي تتيح فرص التحسين والتطوير المستمرين، ويعتمد أسلوب الجوائز على استخدام قوائم رصد، إما عن طريق مقارنة أعمال وخدمات المنظمة بأعمال وخدمات منظمات منافسة، أو بوضع جداول تتم بوساطتها مقارنة النجاح الذي أمكن تحقيقه لكل جهة من الجهات المتسابقة في ضوء مجموعة من المعايير، ومن أشهر جوائز التميز على المستوى العالمي، جائزة ديمينج Deming وجائزة بالدريج، Baldrige وعلى المستوى العربي هناك جائزة الملك عبدالله الثاني لتمييز الأداء الحكومي والشفافية، وجائزة دبي للأداء الحكومي المتميز. (الضامن، 2006، ص209).

وفيما يلي نبذة مختصرة عن هذه الجوائز:

- جائزة ديمينج Deming: التي قامت عام (1951) من خلال الاتحاد الياباني للعلماء والمهندسين، تكريما للعالم الأمريكي Edward Deming لما حققه من إنجازات في مجال الرقابة على الجودة، (الضامن، 2006، ص210).

وتمنح الجائزة لثلاث فئات هي: المؤسسات اليابانية، والأفراد اليابانيون، والمؤسسات الأخرى من مختلف دول العالم.
- جائزة بالدريج Baldrige: فالجهة المسؤولة عن هذه الجائزة هي السيد القومي للمعايير والتكنولوجيا التابع الوزارة التجارة الأمريكية، إذ تهدف الجائزة إلى ترقية الوعي بالجودة كعنصر متزايد الأهمية في المنافسة وتعظيم فهم

متطلبات التميز في الجودة، وتشجيع المشاركة في معلومات استراتيجيات الجودة الناجحة وتمنح هذه الجائزة إلى ثلاث فئات هي فئات المصنع، والخدمات، والأعمال الصغيرة (الخرشة، 2006، ص178)

- جائزة الملك عبد الله الثاني لتمييز الأداء الحكومي، والهادفة إلى إحداث نقلة نوعية، وتطوير أداء الدوائر والمؤسسات الحكومية في خدمة المواطنين الأردنيين، وتحديث المؤسسة التي يترتب عليها تحسين الأداء وتفعيل التواصل والشراكة مع المواطنين، بالعمل معهم بروح الفريق الواحد، والأسرة المتكاملة، وتعزيز التنافسية الإيجابية بين المؤسسات والدوائر الحكومية، عن طريق نشر الوعي بمفاهيم الأداء المتميز والإبداع، والجودة، وتوليد ثقافة التميز التي تركز على أسس عالمية للممارسات المثلى.

إن الجائزة تمنح للجهة الحائزة عليها، تذكارا يمثل جائزة الملك عبد الله لتمييز الأداء الحكومي والشفافية، وشهادة شكر وتقدير موشحة بتوقيع صاحب الجلالة الملك عبد الله الثاني، وتنقسم الجائزة إلى ثلاثة أنواع من الجوائز هي: جائزة أفضل دائرة، وجائزة أفضل منظمة، جائزة أفضل موظف، حيث تتألف جائزة أفضل موظف من ثلاث فئات: أفضل موظف إشرافي، وأفضل موظف إداري وفني وأفضل موظف مساند، إن برنامج الجائزة يعد بناء جماعيا يهدف إلى إعطاء المنظمات نموذجا دائم التطور لكيفية الأداء الناجح للمنظمات وتميزها في الأداء والنتائج، حيث يستند النموذج إلى مبادئ إدارة الجودة الشاملة في دورة مستمرة من التحديث والتحسين، ولقد أثبت نجاعته ونفعه وقابليته للتكيف مع الظروف الاقتصادية المتغيرة (الضامن، 2006، ص211).

سادساً: المفاهيم الرئيسة للمنظمة المتميزة:

تشكل المفاهيم الرئيسة للمتميز دعامة النماذج التميز، وهذه القائمة من المفاهيم ليس المقصود منها أن تكون شاملة وثابتة، فهي تتغير من منظمة إلى أخرى ومن نموذج للتميز إلى آخر، وتعددت وتطورت عبر العقدين الماضيين، مثل المنظمات التي تقوم بالتطوير والتحسين في أدائها ومن أهم تلك المفاهيم

1. القيادة وثبات الغاية: وهو يعبر عن سلوك القادة فهو الداعم لجميع منهجيات التميز، إذ يتم توضيح اتجاه قيم وغاية المنظمة من خلال سلوكهم وتشجيعهم لموظفيهم في السعي لتحقيق التميز.

2. التميز المستمد من المتعاملين: نؤكد كل مداخل التميز أن العميل هو مصدر الحكم الأخير على تميز الخدمات ونوعية المنتجات، وفهم الاحتياجات الحالية والمستقبلية للعملاء الحاليين والمحتملين يعد أفضل وسيلة لتحقيق وولاء العميل والاحتفاظ به، فصوت العميل يكون حاسما في تصميم العمليات أو عرض الخدمات التي تؤثر على العملاء.

3. التوجه الاستراتيجي: جميع منتجات التميز تؤكد على أهمية التوجه الاستراتيجي وتبني خطط التطوير الاستراتيجي في المنظمة وتحقيق التنسيق والتكامل الاستراتيجي في كل أجزاء التنظيم.

4. التعلم والتحسين المستمر: بعد التعلم والتحسين المستمر عنصرين حاسمين في منهجيات التميز، فتحفيز التعلم والتحسين تسهم في توفير بيئة مناسبة للإبداع والابتكار من خلال تحقيق المشاركة الفعالة للمعرفة.

5. التركيز على الأفراد: مستوى الموظفين بعد عنصرهما في إطار التميز، فنجاح المنظمة يعتمد اعتمادا كبيرا على تنمية مستوى المعرفة، والمهارات والإبداع لدى موظفيها، ومقدرة هؤلاء الموظفين تكون أفضل من خلال القيم المشتركة التي تدعمها ثقافة الثقة والتمكين في المنظمة.

6. تطوير الشراكات: منهجيات التميز تؤكد أن المنظمة بحاجة إلى وضع استراتيجية متبادلة أي منفعة مشتركة طويلة الأجل مع مجموعة من الشركاء الخارجيين، بما في ذلك العملاء والموردين ومنظمات التعليم، فتقديم قيمة مستدامة

للشركاء يحقق نجاح الشراكة على المدى الطويل.

7. **الإدارة بالحقائق:** تركز جميع مداخل التميز على أن تكون إدارة العمليات على أساس الحقائق الفعلية التصميم العمليات ملبية لمتطلبات العملاء، ويكون تحسين العمليات على أساس التغذية الراجعة من العمل والتغذية الراجعة من العمليات ذاتها، وتقاس قدرة العمليات على مقدرتها لتلبية متطلبات العملاء.

8. **توجيه النتائج:** من خلال تحقيق التوازن بين احتياجات جميع أصحاب المصلحة بين وبعد ذلك جزءاً مهماً ومحورياً لوضع الاستراتيجيات الناجحة، فالتميز يهتم بخلق قيمة لجميع أصحاب المصلحة، بما في ذلك العملاء، والموظفين والموردين، والشركاء، والجمهور، والمجتمع ككل.

9. **المسؤولية الاجتماعية:** نحرص كل مناهج التميز على المسؤولية تجاه العامة، فالسلوك الأخلاقي والمواطنة الصالحة لهما أهمية على المدى الطويل لمصالح المنظمة تحرص كل مناهج التميز على المسؤولية تجاه العامة، فالسلوك الأخلاقي والمواطنة الصالحة لهما أهمية على المدى الطويل لمصالح المنظمة.

ومما لا شك فيه أن التطور التكنولوجي الملحوظ في وقتنا الحالي سيعمل وبشكل ملحوظ على تغيير في سياسات بعض المنظمات التي تسعى للوصول إلى التميز المؤسسي، حيث سيتم الاستعانة بفريق مؤهل في جميع المجالات ومواكب التطورات الحديثة التي تساهم بدخول هذه المنظمات إلى سوق المنافسة وتعمل على نجاحها والارتقاء بمستواها، وهذا لن يحدث في المنظمات التي تعتمد على السياسات التقليدية في عملية التوظيف ولا تعمل على اختيار الموارد البشرية بشفاافية وحيادية، لذلك أصبح جلباً أهمية عملية التوظيف واختيار الموارد البشرية الكفوة التي تساهم في رفع مستوى المنظمات وصولاً بها إلى التميز.

الجانب العملي:

أولاً: منهجية الدراسة

ثانياً : عرض وتحليل البيانات الأولية للدراسة

ثالثاً : اختبار الفرضية

رابعاً : النتائج والتوصيات

أولاً: منهجية الدراسة

ويقصد بمنهجية الدراسة معرفة الخطوط التي اتبعتها الباحثة في سبيل إجراء الدراسة الميدانية وتتمثل الخطوات في الآتي:

1- **منهج الدراسة:** تم استخدام المنهج الوصفي في هذه الدراسة لانسجام هذا المنهج مع طبيعة وأغراض الدراسة وتم جمع البيانات من مصادرها الأولية بالاعتماد على استمارة الاستبيان، ومن ثم تبويب البيانات وتحليلها وتفسيرها.

2- **مجتمع الدراسة:** يشمل مجتمع الدراسة الموظفين بمصرف شمال أفريقيا جنزور

3- **عينة الدراسة:** تم استخدام أسلوب المسح الشامل لصغر حجم العينة والبالغ عددها (33) مفردة. تمت الإجابة علي (30) استبانة والفاقد (3) استبانات.

4- **أداة الدراسة:** تم الاعتماد على استمارة الاستبيان للحصول على البيانات حتى يتم اختبار الفرضيات الخاصة بموضوع الدراسة وتم تصميم استمارة استبيان خاصة بموضوع الدراسة، وبعد التحكم أصبحت الاستمارة جاهزة.

ثانياً: عرض وتحليل البيانات الأولية للدراسة:

أ- تحليل البيانات الشخصية:

1- الجنس:

جدول رقم (1) يبين توزيع العينة بحسب الجنس.

الجنس	التكرار	النسبة المئوية
ذكر	20	%67
أنثى	10	%33
المجموع	30	%100

يبين الجدول رقم (1) النتائج الخاصة بتوزيع عينة البحث حسب جنس المبحوثين ويلاحظ من الجدول أن نسبة الذكور في عينة الدراسة بلغت (%67) وهي أعلى من نسبة الإناث التي بلغت (%33) بين أفراد عينة البحث.

2- العمر:

جدول رقم (2) يبين توزيع العينة بحسب العمر.

العمر	التكرار	النسبة المئوية
أقل من 20 سنة	3	%10
من 20 سنة إلى أقل من 30 سنة	7	%23
من 30 سنة إلى أقل من 40 سنة	9	%30
أكثر من 40	11	%37
المجموع	30	%100

يبين الجدول رقم (2) النتائج الخاصة بعمر أفراد العينة. من خلال الجدول نجد أن غالبية أفراد العينة أعمارهم أكثر من 40 حيث بلغت نسبتهم (%37) ويليهم الذين أعمارهم من 30 إلى أقل من 40 حيث بلغت نسبتهم (%30) ويليهم الذين أعمارهم من 20 سنة إلى أقل من 30 سنة بنسبة (%23) وبالتالي فإن عينة البحث تعتبر ممثلة لجميع الفئات العمرية.

3- الوظيفة الحالية:

جدول رقم (3) يبين توزيع العينة بحسب الوظيفة الحالية.

الوظيفة الحالية	التكرار	النسبة المئوية
موظف	21	%70
رئيس قسم	8	%27
أخرى تذكر	1	%3
المجموع	30	%100

يبين الجدول رقم (4) النتائج الخاصة بالوظيفة الحالية لأفراد العينة. حيث من خلال الجدول نجد أن غالبية أفراد العينة من وظيفة موظف حيث بلغت نسبتهم (%70). تم رئيس قسم بنسبة (%27) تم وظائف أخرى غير المذكورة بنسبة (%3). وبالتالي فإن عينة البحث مناسبة لتفاعل مع موضوع البحث وتعطينا وجهات نظر مختلفة كل حسب وظيفته الحالية.

4- المؤهل العلمي:

جدول رقم (4) يبين توزيع العينة بحسب المؤهل العلمي.

المؤهل العلمي	التكرار	النسبة المئوية
دبلوم متوسط	1	3 %
دبلوم عالي	7	23 %
بكالوريوس	20	67 %
ماجستير	2	7 %
دكتوراه	0	0 %
المجموع	30	100

يبين الجدول رقم (4) النتائج الخاصة بالمؤهل العلمي لعينة البحث يلاحظ أن أعلى نسبة هم من الحاصلين على البكالوريوس حيث بلغت نسبتهم (70%) ويليهم الحاصلين على دبلوم عالي حيث بلغت نسبتهم (23%). ويليهم الحاصلين على الماجستير حيث بلغت نسبتهم (7%) وهذه النتائج تدل على أن عينة البحث أغلبهم من مستويات جامعية.

5- سنوات الخبرة الوظيفية:

جدول رقم (5) يبين توزيع العينة بحسب سنوات الخبرة الوظيفية.

سنوات الخبرة الوظيفية	التكرار	النسبة المئوية
أقل من 5 سنوات	7	23 %
من 5 إلى أقل من 10 سنوات	2	7 %
من 10 إلى أقل من 15 سنة	6	20 %
أكثر من 15 سنة	15	50 %
المجموع	30	100 %

يبين الجدول رقم (5) النتائج الخاصة بعدد سنوات الخبرة الوظيفية التي يمتلكها أفراد العينة أن غالبية أفراد العينة من الذين يملكون خبرة أكثر من 15 سنة بنسبة (50%). تم الذين يملكون خبرة أقل من 5 سنوات حيث بلغت نسبتهم (23%) ويليهم الذين يملكون خبرة من 10 إلى 15 سنة بنسبة (20%) ويليهم الذين يملكون خبرة من 5 إلى 10 سنة بنسبة (7%) وهذا يدل على أن أفراد العينة لديهم الخبرة الكافية لإجابة على أسئلة الدراسة.

وصف متغيرات الدراسة:

المحور الأول: المتغير المستقل: "الأرشفة الإلكترونية" واختبار المحور تم تحليل ودراسة عناصر المتغير كلاً على حدى باستخدام المتوسطات الحسابية، حيث يتبين من خلال البيانات الواردة بالجدول التالي:

الأرشفة الإلكترونية وأثرها على التميز المؤسسي.....(168-185)

جدول رقم (6) المقاييس الإحصائية لعبارات الأرشفة الإلكترونية.

ت	العبارة	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	الرأي السائد	ترتيب العبارة
1	تهتم إدارة المصرف بأهمية استخدام نظام الأرشفة الإلكترونية.	3.666	1.061	موافق	10
2	تعمل وحدة الأرشيف الإلكترونية بالمصرف بكفاءة وفاعلية عالية.	3.466	0.899	موافق	12
3	لدى المصرف العدد الكافي من أجهزة الحاسوب المرتبطة بمهام الأرشيف الإلكتروني.	3.266	1.257	محايد	16
4	يوجد بالمصرف نظام خاص يتضمن خطة مكتوبة وآليات متبعة للإدارة الإلكترونية.	3.700	0.987	موافق	5
5	هناك مشاكل وصعوبات عند استخدام الأرشفة الإلكترونية.	3.466	0.899	موافق	13
6	يتم متابعة الوثائق الصادرة من المؤسسة والواردة إليها.	3.366	0.922	محايد	8
7	يستخدم المصرف الأرشفة التقليدية أكثر من الأرشفة الإلكترونية.	3.700	1.178	موافق	6
8	توفر الوثيقة الأرشيفية الوقت والجهد للموظفين.	3.933	0.784	موافق	4
9	يتم استخدام معايير التوظيف في وحدة الأرشيف.	3.433	0.971	موافق	14
10	يهتم إدارة المصرف بالتطوير التكنولوجي في مجال الأرشفة الإلكترونية.	3.366	0.999	موافق	7
11	بعد البريد الإلكتروني أداة مهمة في الأرشفة الإلكترونية.	3.933	0.784	موافق	3
12	الأرشيف الإلكتروني يوفر تعاوناً أكبر بين المكاتب والإدارات في تبادل المعلومات والإجراءات.	4.066	0.739	موافق	1
13	تتلقى عدد من نورات التأهيل في مجال الأرشيف الإلكتروني وحفظ الوثائق.	3.300	0.987	محايد	15
14	يقوم المصرف بوضع أسس ولوائح للأرشيف الإلكتروني.	3.600	1.003	موافق	11
15	يعمل الحفظ الإلكتروني للوثائق والملفات على التقليل من استخدام الأرشيف التقليدي في حفظ الوثائق والملفات.	4.000	0.982	موافق	2
16	لدى المصرف القدرة على توفير أفضل قواعد بيانات والتي توفر السرية والأمان للمعلومات.	3.666	0.894	موافق	9
	الدرجة الكلية للمحور	3.639	0.603	موافق	

يتضح من الجدول رقم (6) أن إجابة أفراد العينة موافقين على عبارات (المتغير المستقل) المتمثل في الأرشفة الإلكترونية بمتوسط حسابي مرجح 3.639 وبانحراف معياري 0.603.

المحور الثاني: المتغير التابع " التميز المؤسسي "

ولاختبار هذا المحور تم تحليل ودراسة عبارات المتغير كلا على حدة باستخدام المتوسطات الحسابية حيث يتبين من خلال البيانات الواردة بالجدول رقم (7) التحليل الإحصائي لإجابات المشاركين في كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول رقم (7) المقاييس الإحصائية لعببارات التميز المؤسسي.

ت	العبارة	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	الرأي السائد	ترتيب العبارة
1	تؤكد الإدارة العليا على الالتزام بمضامين التميز القيادي بالمقارنة بالمنافسين.	3.600	0.770	موافق	13
2	للقائدات الإدارية قدرات عالية للتواصل مع العاملين.	3.433	0.997	موافق	17
3	تتبنى الإدارة العليا الأهداف الاستراتيجية استناداً إلى حاجات ورغبات العملاء.	3.600	0.855	موافق	11
4	تسعى الإدارة العليا إلى استمرار تحقيق مركز تنافسي جيد.	3.666	0.922	موافق	9
5	يقوم المصرف بإجراء استطلاعات مستمرة للتعرف على حاجات العملاء المتنوعة.	3.600	0.855	موافق	12
6	تخضع عمليات تقديم الخدمات المختلفة إلى ضبط وتحسين مستمرين.	3.800	0.846	موافق	7
7	يحتد المصرف على وسائل التكنولوجيا الحديثة في تقديم خدماته.	3.900	0.884	موافق	3
8	تقسم إجراءات تقديم الخدمات بالسرعة والراحة.	3.566	0.858	موافق	14
9	يقوم المصرف بالرقابة وبشكل مستمر على مرافقه التحسين آليات تقديم الخدمات.	3.900	0.959	موافق	2
10	تهتم الإدارة العليا بالمصرف بإقامة الدورات الخاصة التي تهدف إلى تعريف الموظفين في جميع المستويات بأهمية خدمة العملاء والتميز في خدمتهم.	3.633	0.964	موافق	10
11	يقوم المصرف بإجراء استطلاعات مستمرة للتعرف على حاجات العملاء المتنوعة.	3.466	1.074	موافق	16
12	تخضع عمليات تقديم الخدمات المختلفة إلى عمليات ضبط وتحسين المستمرين.	3.833	0.874	موافق	6
13	يحتد المصرف على وسائل التكنولوجيا الحديثة لتقديم خدمات	3.900	0.844	موافق	4
14	تتولى الإدارة العليا بالمصرف عملية التخطيط للاحتياجات المستقبلية.	3.900	0.994	موافق	1
15	تمثل إدارة المصرف على توفير بيئة ملائمة للعمل من خلال إزالة العوائق وتجاوز الروتين اليومي.	3.500	1.074	موافق	15
16	تخلق إدارة المصرف الدافعية لدى الموظفين نحو تحقيق التميز في العمل.	3.733	1.014	موافق	8
17	صيانة البنى التحتية لشبكة الاتصالات من أبرز العمليات في المصرف وخاصة أوقات الأزمات.	3.866	1.041	موافق	5
	الدرجة الكلية للمحور	3.700	0.741	موافق	

يتضح من الجدول رقم (7) أن إجابة أفراد العينة موافقين على عبارات (المتغير التابع) المتمثل بالتميز المؤسسي بمتوسط حسابي مرجح 3.700 وانحراف معياري 0.741

ثالثاً: اختبار فرضيات الدراسة:

ولاختبار الفرضية: هل توجد علاقة ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين عبارات الأرشفة الإلكترونية وعبارات التميز المؤسسي.

سوف نقيس أثر المتغير المستقل (عبارات الأرشفة الإلكترونية) على المتغير التابع (عبارات التميز المؤسسي) باستخدام أسلوب الانحدار البسيط لمعرفة معنوية الأثر وكذلك معرفة نسبة تفسير التباين في المتغير التابع من قبل المتغير المستقل.

جدول رقم (8) تحليل الانحدار الخطي لاختبار قياس أثر عبارات الأرشفة الإلكترونية على عبارات التميز المؤسسي.

التحليل	معامل الارتباط R	معامل التحديد R ²	معامل الانحدار β	قيمة F المحسوبة	مستوى الدلالة
النتائج	0.428	0.183	0.525	6.269	0.018

يوضح جدول رقم (8) دراسة اثر الأرشفة الإلكترونية (كمتغير مستقل) على التميز المؤسسي (كمتغير تابع) ، حيث أظهرت نتائج التحليل الإحصائي المدونة بالجدول أعلاه أن قيمة F المحسوبة والتي بلغت (6.268) وهي أكبر من قيمة F الجدولية عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجات حرية (1 ، 29) وبدلالة إحصائية 0.018 وهو أصغر من 0.05 . وبذلك نرفض فرض العدم ($H_0: \beta_1 = 0$) ونقبل الفرض البديل ($H_0: \beta_1 \neq 0$) على أساس وجود تأثير معنوي للأرشفة الإلكترونية (كمتغير مستقل) على التميز المؤسسي (كمتغير تابع) وحيث أن إشارة معامل الارتباط R موجبة وتساوي (0.428) أي أن الارتباط طردي بين المتغيرين ، أي كلما زادت الأرشفة الإلكترونية زاد التميز المؤسسي وتبين قيمة معامل التحديد R² أن التغيير في المتغير المستقل (الأرشفة الإلكترونية) يفسر 183 % من التغيير في المتغير التابع (التميز المؤسسي). كما أن قيمة معامل الانحدار β تساوي (0.525) وهذا يعني أن التغير بمقدار وحدة واحدة في قيم المتغير المستقل (الأرشفة الإلكترونية) يؤدي إلى التغير في المتغير التابع (التميز المؤسسي) بمقدار (0.525).

رابعاً: النتائج والتوصيات:

من خلال دراسة وتحليل البيانات المتعلقة بمتغيرات الدراسة، وتحليل إجابات عناصر مجتمع الدراسة واختبار فروضها، توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج والتوصيات نجملها فيما يلي:-

النتائج:

بناء على مراحل إجراء الدراسة العملية والتحليل للبيانات فإنه تم استخلاص النتائج التالية :

1. إن الأرشيف الإلكتروني يوفر تعاوناً أكبر بين المكاتب والإدارات في تبادل المعلومات والإجراءات
2. إن الحفظ الإلكتروني للوثائق والملفات يعمل على التقليل من استخدام الأرشيف التقليدي في حفظ الوثائق والملفات.
3. إن البريد الإلكتروني يعد أداة مهمة في الأرشفة الإلكترونية.
4. إن الإدارة العليا بالمصرف تتولى عملية التخطيط للاحتياجات المستقبلية.
5. إن المصرف يقوم بالرقابة وبشكل مستمر على مرافقه التحسين آليات تقديم الخدمات.
6. إن المصرف يعتمد على وسائل التكنولوجيا الحديثة في تقديم خدماته.

7. توجد علاقة بين الأرشفة الإلكترونية التميز المؤسسي أي كلما زاد الاهتمام بالأرشفة الإلكترونية زاد التميز المؤسسي للمصرف.

التوصيات:

من خلال ما تم التوصيل إليه من نتائج لهذا البحث نتقدم بمقترحات تكون من شأنها تدليل بعض المعوقات التي تواجه المصرف في تطبيق الارشفة الالكترونية وهذه المقترحات وفق الآتي :-

1. العمل على توفير العدد الكافي من أجهزة الحاسوب المرتبطة بمهام الأرشيف الإلكتروني.
2. نقترح بتكثيف وزيادة دورات التأهيل في مجال الأرشيف الإلكتروني وحفظ الوثائق.
3. نوصى بان يتم استخدام معايير التوظيف في وحدة الأرشيف.
4. تطوير القيادات الادارية لتكون قادرة على التواصل مع العاملين.
5. نوصى بإجراء استطلاعات مستمرة للتعرف على حاجات العملاء المتنوعة.
6. العمل على توفير بيئة ملائمة للعمل من خلال ازالة العوائق وتجاوز الروتين اليومي.

المراجع:

الحسين، غدير شحادة سليم. (2017). أنظمة الأرشفة الإلكترونية وأثرها على جودة الخدمات دراسة ميدانية في القطاع الحكومي، المجلة الأردنية للمكتبات والمعلومات، المجلد 52، العدد 3، الأردن.

الخرشة، ياسين كاسب. (2006). أثر الممارسة القيادية في تميز منظمات الاعمال الأردنية، لتطوير نموذج لاختيار القيادات القادرة على قيادة المنظمات نحو التميز، "رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان: الأردن. الزطمة، نضال. (2011). "إدارة المعرفة وأثرها علي تميز الأداء"، دراسة تطبيقية على الكليات والمعاهد التقنية المتوسطة العاملة في قطاع غزة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التجارة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين. السلمي، علي. (2002). إدارة التميز - نماذج وتقنيات الإدارة في عصر المعرفة، (القاهرة : دار غريب للطباعة والنشر والتوزيع).

الصيرفي، محمد. (2007). الأرشيف الالكتروني، (الإسكندرية : دار الكتاب القانوني).

الضامن، رولا علي عبد الله. (2006). تطوير نموذج تقييم التميز في الاعمال الأردنية، "رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.

العوامل، نائل. (2013). الهياكل والأساليب في تطوير المنظمات، (عمان: دار زهران للنشر والتوزيع).

العوايشة، أسماء هایل. (2006). " اتجاهات العاملين في القطاع العام الأردني نحو جائزة الملك عبد الله الثاني لتمييز الأداء الحكومي والشفافية"، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن، 2006.

الغامدي، فؤاد بن أحمد. (2021). أثر الإدارة الإلكترونية على تحقيق التميز المؤسسي في إدارة الزراعة وفق رؤية المملكة 2030، دراسة ميدانية على موظفي إدارة الزراعة بفرع وزارة البيئة والمياه والزراعة بمنطقة مكة المكرمة، المجلة العربية للنشر العلمي، العدد 35، 2 يوليو.

الغرابي، أحمد عبد الله. (2008). الأرشفة الإلكترونية في المملكة العربية السعودية، دراسة لواقع الوزارات، والمؤسسات شبه الحكومية، (الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية).

المليجي، رضا ابراهيم. (2012). إدارة التميز المؤسسي النظرية والتطبيق، عالم الكتب للنشر والتوزيع، القاهرة.

بوساحية، هشام وسعيد، خليل. (2021). زينب بوغزارة، التدريب وممارسة الأرشفة الإلكترونية ودورها في تحسين خدمات المعلومات الإلكترونية، دراسة ميدانية بجامعة الأمير عبد القادر، مجلة الإبراهيمي للعلوم الاجتماعية والإنسانية، العدد 9، ديسمبر.

درسون، انابي. ترجمة المهدي، إبراهيم أحمد. (2007). حفظ الارشيف، (بنغازي: جامعة قاريونس، ط1). زايد، عبد الناصر. (2003). المنظمة المتعلمة وتطبيقاتها المختلفة نحو أداء متميز في القطاع الحكومي، بحث مقدم الي المؤتمر الدولي للتنمية الإدارية، المملكة العربية السعودية.

عبدالرحمن، إنتهاج عبدالرحمن صالح. (2018). الأرشيف الإلكتروني لملفات الإدارة العامة للموارد المالية والبشرية بالشركة الوطنية للحفر والاستثمار، بحث تكميلي لنيل درجة الماجستير في نظم المعلومات ، كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات، جامعة النيلين.

عبدالله، إبراهيم. (1998). الاعمال المكتبية والمؤسسة العامة للتنظيم الفني والتدريب المهني، (الرياض، مكتبة الملك عبدالله ، ط1).

مختار، هنده. (2005). الخصائص الأرشيفية بين الشبكة المحلية، ومبادرة الأرشيفات المفتوحة، المعهد الأعلى للتوثيق، جامعة مؤتة، تونس.

(<https://ar.wikipedia.org/wiki> 2024/3/10 9:00)

Electronic Archiving and Its Impact on Institutional Excellence

Khalid Mohammed Abu Iqdayrah¹, Salem Khalid Gasem Aga²

¹Faculty of Economics and Political Science, University of Al-Zawiya – Al-Ajilat

²Faculty of Medical Sciences and Technologies, Tripoli

abulqdayrah@zu.edu.ly

Abstract:

This study aims to examine the impact of electronic archiving on institutional excellence at the North Africa Bank – Janzour Branch, The research problem revolves around understanding the significance of electronic archiving and its associated technologies within the bank, as well as assessing the availability of necessary resources for the development of electronic archiving systems. The study adopts a descriptive-analytical methodology, utilizing a questionnaire as the primary data collection tool. The collected data was analyzed, and hypotheses were tested using descriptive statistical analysis techniques via SPSS software.

The study's findings indicate that electronic archiving significantly enhances collaboration among offices and departments in terms of information exchange and procedural efficiency. Furthermore, electronic storage of documents and files reduces dependence on traditional archiving methods. Additionally, email serves as a critical tool in the electronic archiving process.

The study recommends ensuring the availability of a sufficient number of computers dedicated to electronic archiving tasks. It also advocates for intensifying and expanding training programs in electronic archiving and document management, in addition to implementing standardized employment criteria for personnel within the archiving unit.

Keywords: *Electronic Archiving, Institutional Excellence.*

دراسة تأثير الري التكميلي لمراحل مختلفة من نمو النباتات على إنتاجية أصناف من القمح الطري (*Triticum aestivum* L.)

إيمان ياسين عبد القادر¹، محمد عبد الستار أحمد²

¹ قسم علوم المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا

² قسم علوم المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية، الإسكندرية، مصر

e.abdulkader@uot.edu.ly

المستخلص:

أجريت هذه الدراسة في محطة أبحاث كلية الزراعة، جامعة طرابلس- ليبيا خلال الموسم الزراعي 2023/2022؛ لغرض تحديد مرحلة نمو النباتات الأكثر إستجابة لعندها للري التكميلي لأربعة أصناف من القمح السداسي (قمح الخبز) من خلال الصفات التالية: ارتفاع النبات وطول السنبلة الرئيسية وعدد الأفرع الخصبة بالنبات وعدد الحبوب بالسنبلة الرئيسية ووزن 1000 حبة وعدد السنابل في المتر المربع وإنتاجية الحبوب والمحصول البيولوجي ودليل الحصاد وعدد الأيام اللازمة للإسبال وعدد الأيام اللازمة للنضج التام وفترة امتلاء الحبوب. تضمنت الدراسة على ثلاثة معاملات مختلفة من الري التكميلي بطريقة الري بالرش خلال مراحل مختلفة من نمو النباتات، بالإضافة إلى معاملة الري المطري (الشاهد). وتضمنت على أربعة أصناف من القمح السداسي (أوتيك وبحوث 208 وبحوث 212 وبحوث 210)، نفذت التجربة باستخدام التصميم الإحصائي القطع المنشقة في القطاعات الكاملة العشوائية، حيث شغلت القطع الرئيسية على معاملات الري، بينما اشتملت القطع المنشقة الثانوية على أصناف المحصول. أظهرت النتائج اختلاف الأصناف معنوياً ($P < 0.01$) في استجابتها لمعاملات الري المختلفة لأغلب الصفات المدروسة (طول السنبلة الرئيسية وعدد الأفرع الخصبة بالنبات وعدد الحبوب بالسنبلة الرئيسية ووزن 1000 حبة وعدد السنابل بالمتر المربع وإنتاجية الحبوب والمحصول البيولوجي ودليل الحصاد)؛ بلغت أعلى القيم لصنف بحوث 210 تحت الري التكميلي من الزراعة إلى مرحلة امتلاء الحبوب للصفات المذكورة أعلاه، بينما سجل الصنف أوتيك تحت الري المطري أدنى القيم. يستخلص من هذه الدراسة إلى أهمية إنتخاب الصنف بحوث 210 الحديث، واستمرار الري التكميلي من الزراعة إلى مرحلة إمتلاء الحبوب لأنه أفضل الاصناف أداءً وتكيفاً لمنطقه الدراسة، بينما يستبعد الصنف أوتيك لعدم تفوقه في جميع الصفات تحت معاملات الري خاصة بالري المطري.

الكلمات الدالة: الري التكميلي، مراحل النمو، أصناف القمح الخبز، إنتاجية الحبوب، المحصول البيولوجي.

المقدمة:

يعتبر الأمن الغذائي أحد أهم الاهتمامات التي توليها دول العالم أهمية خاصة بهدف تحقيق زيادة الإنتاج الزراعي وتحقيق النمو الاقتصادي (الطاهر، 2019). وأن هناك ارتباط وثيق بين توفر المياه وتحقيق الأمن الغذائي لتحقيق التنمية المستدامة لأجل استمرار الحياه على الأرض (الباروني، 2019). الري التكميلي هو إضافة كميات كافية من الماء لسد النقص في الاحتياج المائي الكلي للمحصول عند توقف سقوط الأمطار وخاصة خلال فترة النمو الحرجة للنبات حتى تضمن ثبات أو زيادة الإنتاج كما ونوعاً في المناطق التي تعاني فيها المحاصيل من عجز مائي والذي لايسمح لها باستمرارية النمو والتطور الأمثل للمحصول (Aidaoui and Hartani, 2000). وتعاني جميع الدول العربية من زيادة مشكلة الأمن المائي والذي سوف يؤدي إلي العجز الغذائي ويتم تعويضه عن طريق استيراد

الموارد الغذائية من الخارج وخاصة الحبوب، الأمر الذي يؤدي في حالة استمراره إلى التبعية الغذائية من قبل الدول التي تحتكر هذه المحاصيل مثل أمريكا وكندا والأرجنتين وبالتالي سوف تهدد الأمن الغذائي الوطني (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2001). وتأتي محاصيل الحبوب في طليعة السلع الغذائية التي توفر مصادر غذاء للسكان، فهي تمثل أكثر من 50% من أجمالي غذائه، لأنها تحتوي على 85% مادة جافة يدخل في تركيبها 7-12% بروتينات و 2-5% لبيدات و 85% مواد نشوية ويمكن استعمالها لإنتاج الزيت من حبوبها وتعتبر كمصدر أساسي ورخيص نسبياً للسعرات الحرارية الغذائية وتصل فيها لحوالي 75% وتنتهي دورة حياتها في فترة قصيرة نسبياً وتتميز حبوبها بسهولة زراعتها وحصادها ويساعد صغر حجم حبوبها وانخفاض محتواها الرطوبي (14%) على سهولة نقلها ودراسها وتخزينها لمدة طويلة دون أن تتلف ويمكن استخدام التبن في تغذية الحيوان وتتمتع اغليتها بمقدرتها على التأقلم مع بيئات مختلفة (قاسم وآخرون، 2004؛ جمعة وآخرون، 2015). وقدرت احتياجات الوطن العربي من مختلف محاصيل الحبوب في عام 2000 بنحو 78.32 مليون طن حيث غطى الإنتاج المحلي بنسبة 49% والباقي عن طريق الاستيراد، وتحتل محاصيل الحبوب أكثر من نصف إجمالي المساحة المزروعة سنوياً في الوطن العربي، وبلغت المساحة المزروعة منها عالمياً بحسب تقديرات FAO في عام 2000 لأكثر من 675 مليون هكتار ويأتي القمح في مقدمة هذه المحاصيل، إذ بلغت مساحته المزروعة نحو 213.6 مليون هكتار أنتج نحو 576 مليون طن من الحبوب (جمعة وآخرون، 2015؛ المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2003). محصول القمح من أهم محاصيل الغذاء الرئيسة المزروعة في العالم، ويقدر الانتاج الحالي منه على ما يزيد عن 600 مليون طن، وتشير التقديرات العالمية إلى بلوغه 850 مليون طن مع حلول عام 2030 (Dibaba, 2019). وفي ليبيا يعتبر محصول القمح الطري من أحد أهم محاصيل الحبوب وذلك لاعتماد غالبية السكان عليه في غذائهم، وقد بلغ نصيب الفرد من القمح الطري ما بين 130-180 كجم/السنة مقارنة بالصلب 60-75 كجم. ويزرع تحت الري التكميلي في مناطق الشمالية من البلاد بينما في المناطق الصحراوية يزرع تحت الري الدائم (الشريدي، 2009). ويمثل انتاجه المحلي تقريبا 10-12% من الاحتياجات الكلية للبلاد وبذلك تلجا الدولة لاستيراده من الخارج، وقد تصدرت ليبيا عام 2007 قائمة الدول المستوردة للدقيق، وبلغت الكمية المستوردة خلال السنوات الاخيرة 2015-2016 ما يزيد عن مليون طن سنوياً (الرقيعي، 2022). وتقع ليبيا ضمن مناطق المناخ الجاف وشبه الجاف (أكثر من 80% من مساحة البلاد صحراء) والتميزة بندرة الموارد المائية (الباروني، 2019). ولذلك فأن انتاجيتها من محصول القمح وتحسينها تتطلب توفير البذور المحسنة من الاصناف الجيدة وتوفير الرطوبة في مراحل محددة من عمر المحصول بالإضافة إلى أهمية انتخاب الاصناف المتفوقة له حتى يزداد المردود النهائي له (الشريدي، 2009). وفي دراسة (Shewry et al., 2003) علي تأثير الإجهاد المائي في مراحل مختلفة من النمو وذلك من مرحلة النمو الخضري المبكرة إلي مرحلة تكوين المتوك الخضراء في القمح الطري أظهرت النتائج أن شدة ونوع الضرر الحادث نتيجة للإجهاد المائي يعتمد علي مرحلة النمو ومعاملات الإجهاد المستخدمة، وأن الجفاف هو العامل الرئيسي المحدد للإنتاج في المناطق الجافة والشبه جافة، لأنه المسؤول بنسبة 50% من ضعف الانتاج في منطقة الحوض المتوسط.

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد أنسب مرحلة نمو للنباتات تستجيب لعندها أكثر للري التكميلي (أما من الزراعة لعند التفرع أولعند التزهير أولعند إمتلاء الحبوب) وذلك على الصفات المورفولوجية والكفاءة الإنتاجية لأربعة أصناف من القمح الطري (أوتيك وبحوث 208 وبحوث 212 وبحوث 210).

المواد وطرائق البحث:

أجريت تجربة حقلية بمحطة أبحاث كلية الزراعة، جامعة طرابلس شرق مدينة طرابلس 5 كم - ليبيا؛ وذلك خلال الموسم الزراعي 2023/2022. وتم تحليل ثلاثة عينات عشوائية من تربة الموقع المحدد لزراعة التجربة قبل زراعة المحصول من عمق 30 سم خلال الموسم الزراعي، وذلك حتى نتعرف على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الزراعة، كما هو موضح في الجدول 1.

جدول 1. الخواص الطبيعية والكيميائية لتربة حقل التجربة بمحطة بحوث كلية الزراعة جامعة طرابلس.

البيان	القيمة	الوحدة	ملاحظات
نوع التربة	-	-	تربة رملية سلتية
درجة التفاعل (pH)	7.78	-	تميل للقلوية
درجة التوصيل الكهربائي (EC)	0.34	ديسي سيمنز/متر	
المادة العضوية	0.807	%	
كربونات الكالسيوم (CaCO_3)	6.80	%	
الازوت أو النيتروجين المتيسر	12.06	مجم/كجم	
الفوسفور المتيسر	7.00	مجم/كجم	
البوتاسيوم المتيسر	184.00	مجم/كجم	

زرعت حبوب أصناف محصول القمح الطري بشكل عشوائي بتاريخ 2022/11/18 في كل قطعة تجريبية، في حقل مساحته الكلية حوالي 196 م² وقد قسمت هذه المساحة إلى ثلاثة مكررات، ومساحة كل مكرر 49 م²، قُسم كل مكرر إلى أربعة قطع رئيسية تتمثل في معاملات الري المختلفة وهي كئالي: ثلاثة منها تحت الري التكميلي بطريقة الري بالرش وذلك من الزراعة إلى مرحلة التفريع ومن الزراعة إلى مرحلة التزهير ومن الزراعة إلى مرحلة امتلاء الحبوب وبالإضافة لمعاملة الرابعة وهي الري المطري (الشاهد)، وكانت مساحة كلاً منها 15 م²، ثم قسمت كل قطعة رئيسية إلى أربع قطع ثانوية ووزعت فيها الأصناف عشوائياً، بحيث تمثل كل قطعة ثانوية في صنف من أصناف الأربعة للمحصول (أوتيك وبحوث 208 وبحوث 212 وبحوث 210)، وكانت مساحة كلاً منها 3 م² وقُسمت كل قطعة ثانوية إلى خمسة سطور تفصلها عن بعضها مسافة 25 سم. وكانت المسافة بين القطع الثانوية 0.50 م والمسافة بين القطع الرئيسية والمسافة بين المكررات 1م. ومصدر حبوب الأصناف المدروسة من محطة البحوث الزراعية بمصراته، علماً بأن الصنف بحوث 208 صنف محلي وصنفين بحوث 210 و 212 صنفين حديثين من برنامج التربية بمحطة بحوث مصراته، والصنف أوتيك ادخل إلى تونس سنة 1989 وتم تسجيله بها سنة 1996. وكانت الكثافة النباتية 200 نبات للمتر المربع، واحتسب معدل البذر وفق متوسط وزن 1000 حبة قبل الزراعة. وقد سمدت التجربة وفق المعدلات الموصي بها بالمنطقة وذلك بنوعين من السماد وهما السماد الأساسي ثنائي فوسفات الامونيوم (18-46) بمعدل 150 كجم P_2O_5 /هكتار كدفعة أولى عند الزراعة، أما الدفعة الثانية فكانت سماد تكميلي اليوريا (46% N) بمعدل 200 كجم N/هكتار أزوت وذلك على ثلاثة مراحل بحيث كانت الأولى عند مرحلة التفريع والثانية عند مرحلة استطالة الساق الرئيسية والثالثة عند مرحلة طرد السنابل.

وتمت معرفة متوسطات كميات الأمطار (مم) خلال الموسم الزراعي 2023/2022 بمحطة الأبحاث الزراعية بكلية الزراعة، وقد بلغ اجمالي كميات الهطول المطري خلال الموسم حوالي (176.1 مم) كما هو موضح في الجدول (2).

جدول 2. متوسطات لكمية الأمطار (مم) خلال الموسم الزراعي 2023/2022 في محطة كلية الزراعة.

الشهر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	المجموع
متوسط كمية الأمطار (مم)	82.3	57.8	16.2	18.2	0.0	1.6	0.0	176.1

كما تمّ تعشيب التجربة عدة مرات وعلى فترات مختلفة بواسطة العمليات الميكانيكية واليدوية لإزالة الحشائش المرافقة للقمح مثل: الشوفان البري *Avena spp* والزيوان *Lolium spp* وضرس العجوز *Emex spinosa* والبقرون *Papaver rhoeas* خلال مراحل نمو المختلفة للنباتات لعدة مرات.

وسجلت كافة الملاحظات من الزراعة وحتى الحصاد وذلك على النحو التالي: من كل القطع التجريبية قدرت عدد الأيام اللازمة للإسبال عند وصول نسبة طرد السنابل إلى 50%، و قدرت عدد الأيام اللازمة للنضج التام عند وصول عدد السنابل الصلبة إلى 50%، أما فترة امتلاء الحبوب فحسبت من طرح قيم عدد الأيام اللازمة للنضج التام من عدد الأيام اللازمة للإسبال. وبعد نضج المحصول بتاريخ 28/أبريل/2023 ف تمت عملية الحصاد، بحيث أخذت عشرة نباتات بطريقة عشوائية من الخطوط الوسطى من كل قطعة تجريبية (ثلاثون نباتاً من كل معاملة) وتعليمها ببطاقات تعريف وصفية وبهذا يصير عدد النباتات المختبرة في التجربة 360 نبات؛ وذلك لكي يتسنى إجراء القياسات لدراسة الصفات الأتية: ارتفاع النبات (سم) وطول السنبل الرئيسية (سم) وعدد الأفرع الخصبة بالنبات (فرع/نبات) وعدد الحبوب بالسنبل الرئيسية (حبة/سنبل) ووزن 1000 حبة (جرام). وكذلك حصدت النباتات من مساحة المتر المربع من كل وحدة تجريبية، وذلك لغرض حساب عدد السنابل (سنبل/م²) وإنتاجية الحبوب (طن/هـ) والمحصول البيولوجي (طن/هـ) ودليل الحصاد (%) والذي تم حسابه وفقاً للمعادلة الآتية:-

دليل الحصاد = محصول الإقتصادي (الحبوب) / المحصول البيولوجي $\times 100$.

أما المحصول البيولوجي = محصول الحبوب + محصول القش.

التحليل الإحصائي:

أجري تحليل التباين لبيانات الدراسة وفقاً لـ (Gomez & Gomez, 1984)، باستعمال برنامج التحليل الإحصائي Statistical Analysis System (SAS, 2007). حسب تصميم القطع المنشقة Split Plot Design The في قطاعات العشوائية الكاملة (RCBD). وأستخدم اختبار أقل فرق معنوي (LSD) لتحديد معنوية الفروق بين متوسطات المعاملات المختلفة.

النتائج والمناقشة:

دلت النتائج الواردة في الجدول (3، 4، 5، 6) أن لمعاملات الري التكميلي المختلفة (من الزراعة إلى مرحلة التفرع ومن الزراعة إلى مرحلة التزهير ومن الزراعة إلى مرحلة إمتلاء الحبوب) كان لها تأثير معنوي مقارنة بمعاملة الشاهد (الري المطري) على كل الصفات المدروسة {ارتفاع النبات (سم) وطول السنبل الرئيسية (سم) وعدد الأفرع الخصبة بالنبات (فرع/نبات) وعدد الحبوب بالسنبل الرئيسية (حبة/سنبل) ووزن 1000 حبة (جرام) وعدد السنابل (سنبل/م²) وإنتاجية الحبوب (طن/هـ) والمحصول البيولوجي (طن/هـ) ودليل الحصاد (%) وعدد الأيام اللازمة للإسبال (يوم) وعدد الأيام اللازمة للنضج التام (يوم) وفترة إمتلاء الحبوب (يوم)}، مما يدل على أنّ الفروقات في الصفات كانت نتيجة للري التكميلي إلى مراحل مختلفة من نمو النباتات مقارنة بالري المطري، واختلفت كذلك معنوياً المعاملات تحت الري التكميلي المختلفة عن بعضها البعض، حيث تفوقت معاملة الري التكميلي من الزراعة إلى مرحلة إمتلاء

الحبوب في جميع الصفات المدروسة على معاملة الري التكميلي من الزراعة إلى مرحلة التزهير وتفاوتت معاملة الري التكميلي من الزراعة إلى مرحلة التزهير على معاملة الري التكميلي من الزراعة إلى مرحلة التفرع في جميع الصفات المدروسة؛ مما يدل على أن الفروقات في الصفات كانت نتيجة للري التكميلي إلى مراحل مختلفة من نمو النباتات؛ وقد بلغ أعلى متوسط لمعاملة الري التكميلي من الزراعة إلى مرحلة إمتلاء الحبوب لجميع الصفات المدروسة أعلاه {86.38 سم و 14.29 سم و 4.65 فرع/نبات و 74.22 حبة/سنبلة و 47.00 جرام و 332.93 سنبلة/م² و 3.558 طن/هـ و 6.921 طن/هـ و 51.30% و 94.50 يوم و 149.92 يوم و 55.42 يوم}، بينما أقل متوسط فيهم كان لمعاملة الري المطري (الشاهد) {35.16 سم و 3.19 سم و 1.38 فرع/نبات و 20.85 حبة/سنبلة و 15.68 جرام و 124.18 سنبلة/م² و 0.292 طن/هـ و 1.210 طن/هـ و 23.74% و 57.92 يوم و 82.84 يوم و 24.92 يوم} على التوالي. وهذا ما يؤيده (Mekhlouf et al., 2006) الذي أوضح أن أكثر مراحل النمو والتطور للنبات حساسة للإجهاد المائي هي مرحلة التزهير ومرحلة امتلاء الحبوب، ولوحظ أن الإجهاد الذي صادف مرحلة التكاثر أدى إلى نقص عدد السنابل بسبب إجهاض السنبيلات في طرفي السنبلة، وقد يرجع انخفاض عدد السنبيلات المتكونة نتيجة زيادة نسبة الزهيرات المجهضة في السنابل، وأثبتت أيضاً دراسة (Abou-El-Kheir et al., 2001) إن إيقاف الري التكميلي في أي مرحلة من مراحل تطور القمح في مرحلة الإشتاء واستطالة الساق و خاصة في مرحلتي طرد السنابل والتزهير سوف يؤدي حتماً إلى انخفاض معنوي في إنتاجية الحبوب ومكوناتها. وكذلك أوضح (قانشا وآخرون، 2007) في دراستهم على تأثير الري التكميلي في إنتاجية القمح القاسي، حيث تضمنت على الشاهد (الري المطري) وخمس معاملات مياه مختلفة (من الزراعة وحتى اكتمال الإنبات، من الزراعة وحتى تكوين الإشتاء، من الزراعة وحتى بدء الإسبال، من الزراعة وحتى الإزهار، من الزراعة وحتى انتهاء الطور اللبني) فلاحظ استجابات كل أطوار النمو للري التكميلي ولكن تفاوتت استجابتها حسب المعاملة المائية، حيث كانت أكثر المعاملات استجابة للري التكميلي هي من الزراعة وحتى انتهاء الطور اللبني مقارنة بباقية المعاملات وخاصة بالشاهد المطري من حيث الإنتاج ووزن الألف حبة ونسبة الحبوب إلى القش وكفاءة استخدام المياه وأعلى نسبة من الأرباح، وأن سبب زيادة كفاءة استخدام المياه في هذه المعاملة هو نقص التبخر ولكن انخفضت فيها نسبة البروتين. ولاحظ (Benseddik & Benabdelli, 2000) أن حدوث العجز المائي للقمح في مرحلة ظهور البادرة فوق سطح التربة يعتبر هو السبب في نقص عدد الإشتاء، كما أن حدوثه أثناء المرحلة الحساسة (فترة التزهير) يؤدي إلى انخفاض حيوية حبوب الطلع وبذلك تقل عدد الحبوب في السنبلة، بينما عند حدوثه في مرحلة إمتلاء الحبوب يؤدي إلى تباطؤ أو توقف هجرة المواد المركبة من الأوراق فقد يكون السبب الرئيسي في نقص في حجم الحبة ووزن 1000 حبة وناتج المحصول النهائي، وذلك عند مقارنته مع السنوات المتميزة بغياب الجفاف وخاصة أثناء المراحل الحساسة. وتبين من دراسة (Chaerle, et al., 2005) أن أهم تأثيرات الإجهاد المائي على النبات وأولها هو نقص طول النبات والمساحة الورقية وبالتالي انخفاض نموه والذي يؤدي إلى انخفاض الانتاج النهائي للمحصول، وذلك بسبب توقف مختلف العمليات الفيزيولوجية البيوكيميائية مثل التنفس وامتصاص الماء والايونات وانتقال العناصر الغذائية وعمل الهرمونات. ووجد (Plaut et al., 2004) أيضاً أنه كلما ازدادت فترة الإجهاد المائي على محصول القمح كل ما زاد تقلص أكثر في طول الساق والسلاميات وعدد الأوراق والمساحة الورقية. وقد يرجع السبب ذلك إلى أن العجز المائي ينشأ خلال الفترات التي تزيد فيها كمية الماء المفقودة عن طريق النتح عن كمية الماء التي يمكن

أن يمتصها النبات مما يؤثر على نموه وبالتالي يؤدي إلى اختزال حجمه (Saab et al., 1990). ولذلك أشار (Aidaoui and Hartani, 2000) أنه من المهم جداً القيام بعمليات الري التكميلي لمحصول القمح خلال فترة العجز المائي لكي يساهم في الحفاظ على ثبات إنتاجية أو لأجل الحصول على إنتاجية عالية نسبياً. ولذلك قد يرجع زيادة إنتاجية الحبوب عن طريق عملية الري التكميلي خلال مرحلة إمتلاء الحبوب بسبب تحسين بشكل أفضل لوزن ألف حبة وهذا ما لاحظته. (Mouhouche and Bourahla, 2007 ; Ykhlef and Djekoun, 2000).

وأوضحت النتائج الواردة في الجدول (3 و4 و5 و6) إن اختلاف الأصناف كان له تأثير عالي المعنوية على جميع الصفات المدروسة، مما يدل على أن الفروقات في الصفات كانت نتيجة لاختلاف الأصناف المستعملة في هذه الدراسة، حيث اتضح أن أعلى متوسط كان للصنف بحوث 210 في جميع الصفات المدروسة والذي بلغ حوالي 63.03 سم و 9.56 سم و 3.41 فرع/نبات و 55.62 حبة/سنبلة و 38.44 جرام و 266.70 سنبلة/م² و 1.974 طن/هـ و 4.433 طن/هـ و 39.70% و 82.33 يوم و 124.50 يوم و 42.17 يوم على التوالي، والذي اختلف معنوياً عن باقي الأصناف (بحوث 212 وبحوث 208 وأوتيك)، بينما أقل متوسط فيهم كان للصنف أوتيك وبلغ حوالي 55.20 سم و 6.98 سم و 2.34 فرع/نبات و 40.57 حبة/سنبلة و 28.97 جرام و 197.00 سنبلة/م² و 1.293 طن/هـ و 3.303 طن/هـ و 31.84% و 78.09 يوم و 116.92 يوم و 38.83 يوم على التوالي، والذي اختلف معنوياً عن باقي الأصناف (بحوث 208 وبحوث 212 وبحوث 210). ويؤيد هذا دراسة (الزويك وآخرون، 2020) عن الكفاءة الإنتاجية لعدد من أصناف القمح الطرية (أبو الجود-أبو الخير-مكاوي-سبها-زلاف-مسعود7-جرمه-بحوث 210)، تحت نظام الري التكميلي، حيث أضح تقوى الصنف بحوث 210 في صفة نسبة الإنبات وارتفاع النبات وعدد الاشطاء الخصبة بالنبات وطول حامل السنبلة وطول السفا ووزن السنابل بالنبات وبالمتر المربع وعدد ايام التسييل والنضج وطول السنبلة الرئيسية وعدد سنيبلاتها وعدد حبوبها ووزنها وعدد ووزن حبوب النبات والوزن الحيوي في هكتار ونتاج الحبوب في هكتار، بينما تقوى الصنف زلاف في صفة وزن 1000 حبة ودليل الحصاد مقارنة بالصنف مكاوي الذي سجل تدنيا ملحوظا في أغلب الصفات المدروسة، وبذلك فإن الصنفين بحوث 210 الحديث وزلاف القديم هما أفضل الاصناف أداءاً وتكيفاً لمنطقه الدراسة.

وكذلك أوضحت النتائج الواردة في الجدول (3، 4، 5، 6) إن التداخل معنوياً بين معاملات الري المختلفة والأصناف وذلك في الصفات التالية وهي طول السنبلة الرئيسية (سم) وعدد الأفرع الخصبة بالنبات (فرع/نبات) وعدد الحبوب بالسنبلة الرئيسية (حبة/سنبلة) ووزن 1000 حبة (جرام) وعدد السنابل (سنبلة/م²) وإنتاجية الحبوب (طن/هـ) والمحصول البيولوجي (طن/هـ) ودليل الحصاد (%؛ وترجع أسباب التداخل إلى اختلاف في تأثير معاملات الري المختلفة على التركيب الوراثي للأصناف. فبالنسبة لصفة طول السنبلة الرئيسية (سم) في معاملة الشاهد وعند إضافة الري التكميلي من الزراعة إلى مرحلة التفرع أو إلى مرحلة إمتلاء الحبوب أضح بلوغ أعلى متوسط وقدره 3.98 سم و 7.47 سم و 15.82 سم على التوالي لصنف بحوث 210 والذي اختلف معنوياً عن الصنف بحوث 212 والصنف بحوث 208 وخاصة عن الصنف أوتيك، الذي أعطى أقل متوسط وقدره 2.37 سم و 4.11 سم و 11.99 سم على التوالي والذي اختلف معنوياً عن باقي الأصناف، وعند إضافة الري التكميلي إلى مرحلة التزهير اضح بلوغ أعلى متوسط للصنف بحوث 210 حوالي 10.95 سم ولكنه لم يختلف معنوياً إلا عن الصنف بحوث 212 فقط، وأعطى الصنف أوتيك أقل متوسط وقدره 9.44 سم والذي اختلف معنوياً عن باقي الأصناف. ولُوحظ في صفة عدد الأفرع

الخصبة بالنبات (فرع/نبات) أنه في معاملة الشاهد وعند إضافة الري التكميلي من الزراعة إلى مرحلة امتلاء الحبوب بلغ أعلى متوسط 1.83 فرع/نبات و 5.20 فرع/نبات لـ صنف بحوث 210 والذي اختلف معنوياً عن باقي الأصناف وأعطى الصنف أوتيك أقل متوسط وقدره 1.00 فرع/نبات و 4.20 فرع/نبات ولم يختلف معنوياً إلا عن الصنف بحوث 208 فقط، بينما عند إضافة الري التكميلي إلى مرحلة التفرع بلغ أعلى متوسط حوالي 2.73 فرع/نبات لـ صنف بحوث 210 والذي اختلف معنوياً عن باقي الأصناف وخاصة عن الصنف أوتيك الذي أعطى أقل متوسط وقدره 1.07 فرع/نبات واختلف معنوياً عن باقي الأصناف، وعند إضافة الري التكميلي إلى مرحلة التزهير اتضح بلوغ أعلى متوسط للصنف بحوث 210 حوالي 3.87 فرع/نبات ولكنه لم يختلف معنوياً إلا عن الصنف بحوث 212 فقط، وأعطى الصنف أوتيك أقل متوسط وقدره 3.07 فرع/نبات واختلف معنوياً عن باقي الأصناف. وفيما يخص صفة عدد الحبوب بالسنبلة الرئيسية (حبة/سنبلة) أضح في معاملة الشاهد بلوغ أعلى متوسط حوالي 31.98 حبة/سنبلة لـ صنف بحوث 210 والذي اختلف معنوياً عن باقي الأصناف وخاصة على الصنف أوتيك الذي أعطى أقل متوسط وقدره 10.15 حبة/سنبلة واختلف معنوياً عن باقي الأصناف، وعند إضافة الري التكميلي من الزراعة إلى مرحلة التفرع أو إلى مرحلة امتلاء الحبوب بلغ أعلى متوسط حوالي 46.80 حبة/سنبلة و 79.40 حبة/سنبلة على التوالي لـ صنف بحوث 210 ولكنه اختلف معنوياً عن الصنف أوتيك فقط، الذي أعطى أقل متوسط وقدره 33.00 حبة/سنبلة و 67.67 حبة/سنبلة على التوالي واختلف معنوياً عن باقي الأصناف وعند إضافة الري التكميلي من الزراعة إلى مرحلة التزهير اتضح بلوغ أعلى متوسط للصنف بحوث 210 حوالي 64.33 حبة/سنبلة ولكنه لم يختلف معنوياً إلا عن الصنف بحوث 212 فقط، وأعطى الصنف أوتيك أقل متوسط وقدره 51.47 حبة/سنبلة ولم يختلف معنوياً إلا عن الصنف بحوث 208 فقط. وعند دراسة لصفة وزن 1000 حبة (جرام) لوحظ في معاملة الشاهد بلوغ أعلى متوسط 24.85 جرام لـ صنف بحوث 210 الذي اختلف معنوياً عن باقي الأصناف وخاصة على الصنف أوتيك الذي أعطى أقل متوسط وقدره 8.99 جرام واختلف معنوياً عن باقي الأصناف، وعند إضافة الري التكميلي من الزراعة إلى مرحلة التفرع أو إلى مرحلة التزهير بلغ أعلى متوسط 34.84 جرام و 42.47 جرام على التوالي لـ صنف بحوث 210 ولكنه لم يختلف معنوياً إلا عن الصنف بحوث 212 فقط وأعطى الصنف أوتيك أقل متوسط وقدره 26.98 جرام و 36.02 جرام على التوالي والذي اختلف معنوياً عن باقي الأصناف، وعند إضافة الري التكميلي إلى مرحلة امتلاء الحبوب اتضح بلوغ أعلى متوسط 51.58 جرام للصنف بحوث 210 واختلف معنوياً عن باقي الأصناف وأعطى الصنف أوتيك أقل متوسط وقدره 44.00 جرام ولكنه لم يختلف معنوياً إلا عن الصنف بحوث 208 فقط. أما فيما يتعلق بصفة عدد السنابل (سنبلة/م²) فقد لوحظ في معاملة الشاهد بلوغ أعلى متوسط حوالي 139.00 سنبلة/م² لـ صنف بحوث 210 والذي اختلف معنوياً عن الصنف أوتيك فقط والذي أعطى أقل متوسط وقدره 100.00 سنبلة/م² واختلف معنوياً عن باقي الأصناف، وعند إضافة الري التكميلي من الزراعة إلى مرحلة التفرع بلغ أعلى متوسط 250.70 سنبلة/م² لـ صنف بحوث 210 ولكنه لم يختلف معنوياً إلا عن الصنف بحوث 212 فقط وأعطى الصنف أوتيك أقل متوسط وقدره 154.00 سنبلة/م² والذي اختلف معنوياً عن باقي الأصناف، وعند إضافة الري التكميلي من الزراعة إلى مرحلة التزهير اتضح بلوغ أعلى متوسط 272.00 سنبلة/م² للصنف بحوث 210 واختلف معنوياً عن صنف أوتيك فقط والذي أعطى أقل متوسط وقدره 255.30 سنبلة/م² ولكنه اختلف معنوياً عن الصنف بحوث 210 فقط، وعند إضافة الري التكميلي من الزراعة إلى إمتلاء الحبوب اتضح بلوغ أعلى متوسط

405.00 سنبله/م² لصنف بحوث 210 ولكنه اختلف معنوياً عن باقيه الأصناف وبلغ أقل متوسط للصنف أوتيك وقدره 278.70 سنبله/م² واختلف معنوياً عن باقيه الأصناف. في حين وُجد في صفة إنتاجية الحبوب (طن/ه) أنه في معاملة الشاهد بلغ أعلى متوسط 0.393 طن/ه للصنف بحوث 210 ولم يختلف معنوياً إلا عن الصنف بحوث 212 فقط، وبلغ أقل متوسط 0.180 طن/ه في الصنف أوتيك ولم يختلف معنوياً إلا عن الصنف بحوث 208 فقط، وعند إضافة الري التكميلي من الزراعة إلى كلاً من مرحلة التفرع أو إلى مرحلة التزهير أو إلى مرحلة إمتلاء الحبوب بلغ أعلى متوسط 1.173 طن/ه و 2.357 طن/ه و 3.973 طن/ه على التوالي لصنف بحوث 210 ولكنه اختلف معنوياً عن باقيه الأصناف وخاصة عن الصنف أوتيك والذي أعطى أقل متوسط وقدره 0.460 طن/ه و 1.643 طن/ه و 2.890 طن/ه على التوالي واختلف معنوياً عن باقيه الأصناف. وفي تجربة (Kilic and Yagbasanlar, 2010) على تأثير الإجهاد المائي على حاصل وجودة حبوب القمح الصلب أشار إلى أن الإجهاد المائي هو الإجهاد غير الإحيائي والرئيسي الذي يؤثر على إنتاج القمح الصلب، حيث تسبب في انخفاض حاصل حبوب القمح بنسبة 65% مقارنة مع البيئة غير المجهدة (حاصل الحبوب 7.088 كجم/ه)، وأن الأصناف الجديدة من القمح الصلب وهي ألتار 84 (Altar 84)، راسكون 43 (Rascon 43) والسلالات المتطورة الجديدة قد تفوقت على الصنف البري من حيث إنتاجية الحبوب وكانت أفضل جودة في البروتين ومحتوى أكثر في الصبغة الصفراء من الصنف البري. وبالنسبة لصفة المحصول البيولوجي (طن/ه) أُنْصَح بلوغ أعلى متوسط في معاملة الشاهد وقدره 1.403 طن/ه لصنف بحوث 210 والذي اختلفت معنوياً عن باقيه الأصناف وأعطى الصنف أوتيك أقل متوسط وقدره 1.059 طن/ه والذي لم يختلف معنوياً إلا عن الصنف بحوث 208 فقط، بينما عند إضافة الري التكميلي من الزراعة إلى كلاً من مرحلة التفرع أو مرحلة التزهير أو مرحلة إمتلاء الحبوب بلغ أعلى متوسط 3.533 طن/ه و 5.234 طن/ه و 7.560 طن/ه لصنف بحوث 210 والذي اختلف معنوياً عن باقيه الأصناف وخاصة عن الصنف أوتيك الذي أعطى أقل متوسط وقدره 2.147 طن/ه و 4.160 طن/ه و 5.847 طن/ه واختلف معنوياً عن باقيه الأصناف. ولُوحظ في صفة دليل الحصاد أنه في معاملة الشاهد وعند إضافة الري التكميلي من الزراعة إلى مرحلة التزهير بلغ أعلى متوسط لصنف بحوث 210 وقدره 28.01 % و 45.03 % على التوالي والذي اختلفت معنوياً عن باقيه الأصناف وخاصة عن الصنف أوتيك والذي أعطى أقل متوسط وقدره 17.00 % و 39.50 % على التوالي واختلف معنوياً عن باقيه الأصناف، وعند إضافة الري التكميلي إلى مرحلة التفرع بلغ أعلى متوسط 33.20 % لصنف بحوث 210 ولكنه لم يختلف معنوياً إلا عن الصنف بحوث 212 فقط، وبلغ أقل متوسط 21.43 % في الصنف أوتيك والذي اختلفت معنوياً عن باقيه الأصناف، وعند إضافة الري التكميلي من الزراعة إلى مرحلة إمتلاء الحبوب اتضح بلوغ أعلى متوسط 52.55 % لصنف بحوث 210 ولكنه اختلف معنوياً عن الصنف أوتيك فقط والذي أعطى أقل متوسط 49.43 % ولم يختلف معنوياً إلا عن الصنف بحوث 208 فقط. وبذلك نجد تفوقاً معنوياً للصنف بحوث 210 تحت الري التكميلي من الزراعة إلى مرحلة إمتلاء الحبوب في الصفات المذكورة أعلاه عن باقي الأصناف تحت معاملات الري الأخرى وخاصة عن الصنف أوتيك تحت الري المطري، فيما عدا عدم اختلافه معنوياً في الصفتين عدد الحبوب بالسنبلة الرئيسية ودليل الحصاد عن الصنف بحوث 212 وبحوث 208 تحت الري التكميلي من الزراعة إلى إمتلاء الحبوب، وبلغت أعلى قيمه له حوالي 15.82 (سم) و 5.20 (فرع/نبات) و 79.40 (حبة/سنبلة) و 51.58 (جرام) و 405.00 (سنبله/م²) و 3.973 (طن/ه) و 7.560 (طن/ه)

دراسة تأثير الري التكميلي لمراحل مختلفة من نمو النباتات على إنتاجية أصناف

من القمح الطري (*Triticum aestivum* L.) (198-186)

و 52.55 (%). في حين أعطى الصنف أوتيك تحت الري المطري أقل القيم والتي بلغت حوالي 2.37 (سم) و 1.00 (فرع/نبات) و 10.15 (حبة/سنبلة) و 8.99 (جرام) و 100.00 (سنبلة/م²) و 0.180 (طن/هـ) و 1.059 (طن/هـ) و 17.00 (%). واختلف معنوياً عن باقي الأصناف تحت معاملات الري الأخرى فيما عدا عدم اختلافه معنوياً في الصفات التالية عدد الأفرع الخصبة بالنبات وإنتاجية الحبوب والمحصول البيولوجي في الهكتار عن الصنف بحوث 208، ومما ذكر أعلاه نجد أن قدرة استجابة النبات للإجهادات تعتمد على مجموعة من العوامل من بينها مرحلة النمو والتركيب الوراثي للصنف النباتي وشدة ومدة الإجهاد (Beltrano & Ronco, 2008).

جدول 3. تأثير متوسطات ارتفاع النبات (سم) وطول السنبلة الرئيسية (سم) وعدد الأفرع الخصبة بالنبات (فرع/نبات) تحت نظام الري التكميلي لمراحل مختلفة من نمو أربعة أصناف من القمح الطري وذلك خلال الموسم الزراعي 2023/2022 بمحطة أبحاث كلية الزراعة.

الأصناف	ارتفاع النبات (سم)					طول السنبلة الرئيسية (سم)					عدد الأفرع الخصبة بالنبات (فرع/نبات)				
	الأصناف					الأصناف					الأصناف				
	أوتيك	بحوث 208	بحوث 212	بحوث 210	المتوسط	أوتيك	بحوث 208	بحوث 212	بحوث 210	المتوسط	أوتيك	بحوث 208	بحوث 212	بحوث 210	المتوسط
الري المطري (الشاهد)	32.15	34.84	35.55	38.10	35.16	2.37	2.91	3.49	3.98	3.19	1.00	1.23	1.47	1.83	1.38
مرحلة التفرع	40.24	44.13	46.87	49.91	45.29	4.11	4.74	6.78	7.47	5.78	1.07	1.33	1.67	2.73	1.70
مرحلة التزهير	65.43	68.28	71.18	73.26	69.54	9.44	10.37	10.71	10.95	10.37	3.07	3.33	3.67	3.87	3.49
مرحلة امتلاء الحبوب	82.98	84.53	87.16	90.85	86.38	11.99	14.26	15.08	15.82	14.29	4.20	4.40	4.80	5.20	4.65
المتوسط	55.20	57.95	60.19	63.03	59.09	6.98	8.07	9.56	9.02	8.41	2.34	2.57	2.90	3.41	2.81
أقل فرق معنوي	الري التكميلي إلى مراحل مختلفة من نمو النباتات					الري التكميلي إلى مراحل مختلفة من نمو النباتات					الري التكميلي إلى مراحل مختلفة من نمو النباتات				
	0.88**					0.27**					0.22**				
معامل الاختلاف (%)	2.0					3.0					4.0				

(غم) غير معنوي حسب اختبار أقل فرق معنوي لعزل المتوسطات، ** عالي المعنوية عند مستوى المعنوية 1%.

جدول 4. تأثير متوسطات عدد الحبوب بالسنبلة الرئيسية (حبة/سنبلة) وزن 1000 حبة (جرام) وعدد السنايل (سنبلة/م²) تحت نظام الري التكميلي لمراحل مختلفة من نمو أربعة أصناف من القمح الطري وذلك خلال الموسم الزراعي 2023/2022 بمحطة أبحاث كلية الزراعة.

الأصناف	عدد الحبوب بالسنبلة الرئيسية (حبة/سنبلة)					وزن 1000 حبة (جرام)					عدد السنايل (سنبلة/م ²)				
	الأصناف					الأصناف					الأصناف				
	أوتيك	بحوث 208	بحوث 212	بحوث 210	المتوسط	أوتيك	بحوث 208	بحوث 212	بحوث 210	المتوسط	أوتيك	بحوث 208	بحوث 212	بحوث 210	المتوسط
الري المطري (الشاهد)	10.15	18.24	23.02	31.98	20.85	8.99	10.51	18.35	24.85	15.68	100.00	127.70	130.00	139.00	124.18
مرحلة التفرع	33.00	40.53	41.97	46.80	40.58	26.98	31.40	34.26	34.84	31.87	154.00	193.30	243.70	250.70	210.43
مرحلة التزهير	51.47	55.47	62.13	64.33	58.35	36.02	39.13	41.48	42.47	39.78	255.30	260.70	267.30	272.00	263.83
مرحلة امتلاء الحبوب	67.67	72.80	77.00	79.40	74.22	44.00	45.15	47.26	51.58	47.00	278.70	295.30	352.70	405.00	332.93
المتوسط	40.57	46.76	51.03	55.62	48.50	28.97	31.55	35.34	38.44	33.58	197.00	219.25	248.43	266.70	232.84
أقل فرق معنوي	الري التكميلي إلى مراحل مختلفة من نمو النباتات					الري التكميلي إلى مراحل مختلفة من نمو النباتات					الري التكميلي إلى مراحل مختلفة من نمو النباتات				
	4.58**					0.66**					6.01**				
معامل الاختلاف (%)	7.7					2.2					3.4				

(غم) غير معنوي حسب اختبار أقل فرق معنوي لعزل المتوسطات، ** عالي المعنوية عند مستوى المعنوية 1%.

دراسة تأثير الري التكميلي لمراحل مختلفة من نمو النباتات على إنتاجية أصناف

من القمح الطري (*Triticum aestivum L.*) (186-198)

جدول 5. تأثير متوسطات إنتاجية الحبوب (طن/هـ) والمحصول البيولوجي (طن/هـ) ودليل الحصاد (%) تحت نظام الري التكميلي لمراحل مختلفة من نمو أربعة أصناف من القمح الطري وذلك خلال الموسم الزراعي 2023/2022 بمحطة أبحاث كلية الزراعة.

الأصناف	إنتاجية الحبوب (طن/هـ)					المحصول البيولوجي (طن/هـ)					دليل الحصاد (%)				
	الأصناف					الأصناف					الأصناف				
	أوتيك	بحوث 208	بحوث 212	بحوث 210	المتوسط	أوتيك	بحوث 208	بحوث 212	بحوث 210	المتوسط	أوتيك	بحوث 208	بحوث 212	بحوث 210	المتوسط
الري المطري (الشاهد)	0.180	0.284	0.310	0.393	0.292	1.059	1.172	1.205	1.403	1.210	17.00	24.23	25.73	28.01	23.74
مرحلة التفرع	0.460	0.573	1.030	1.173	0.809	2.147	2.363	3.257	3.533	2.825	21.43	24.25	31.62	33.20	27.63
مرحلة التزهير	1.643	1.893	2.127	2.357	2.005	4.160	4.486	4.934	5.234	4.704	39.50	42.20	43.11	45.03	42.46
مرحلة امتلاء الحبوب	2.890	3.577	3.793	3.973	3.558	5.847	6.980	7.297	7.560	6.921	49.43	51.25	51.98	52.55	51.30
المتوسط	1.293	1.582	1.815	1.974	1.666	3.303	3.750	4.173	4.433	3.915	31.84	35.48	38.11	39.70	36.28
أقل فرق معنوي	الري التكميلي لمراحل مختلفة من نمو النباتات	الأصناف	التداخل	الري التكميلي لمراحل مختلفة من نمو النباتات	الأصناف	التداخل	الري التكميلي لمراحل مختلفة من نمو النباتات	الأصناف	التداخل	الري التكميلي لمراحل مختلفة من نمو النباتات	الأصناف	التداخل	الري التكميلي لمراحل مختلفة من نمو النباتات	الأصناف	التداخل
	0.074**	0.061**	0.106**	0.052**	0.077**	0.121**	1.27**	1.11**	1.90**						
معامل الاختلاف (%)	2.9					1.6					2.8				

اختبار أقل فرق معنوي لعزل المتوسطات، ** عالي المعنوية عند مستوى المعنوية 1%.

جدول 6. تأثير متوسطات عدد الأيام اللازمة للإسبال (يوم) عدد الأيام اللازمة للنضج التام (يوم) وفترة امتلاء الحبوب (يوم) تحت نظام الري التكميلي لمراحل مختلفة من نمو أربعة أصناف من القمح الطري وذلك خلال الموسم الزراعي 2023/2022 بمحطة أبحاث كلية الزراعة.

الأصناف	عدد الأيام اللازمة للإسبال (يوم)					عدد الأيام اللازمة للنضج التام (يوم)					فترة امتلاء الحبوب (يوم)				
	الأصناف					الأصناف					الأصناف				
	أوتيك	بحوث 208	بحوث 212	بحوث 210	المتوسط	أوتيك	بحوث 208	بحوث 212	بحوث 210	المتوسط	أوتيك	بحوث 208	بحوث 212	بحوث 210	المتوسط
الري المطري (الشاهد)	59.34	58.33	58.00	56.00	57.92	85.67	83.67	83.00	79.00	82.84	26.33	25.34	25.00	23.00	24.92
مرحلة التفرع	78.67	80.00	80.67	85.33	81.17	111.33	113.00	119.00	125.00	117.08	32.66	33.00	38.33	39.67	35.92
مرحلة التزهير	82.33	84.00	86.33	90.00	85.67	127.00	130.00	132.33	138.00	131.83	44.67	46.00	46.00	48.00	46.17
مرحلة امتلاء الحبوب	92.00	94.00	94.00	98.00	94.50	143.67	149.33	150.67	156.00	149.92	51.67	55.33	56.67	58.00	55.42
المتوسط	78.09	79.08	79.75	82.33	79.82	116.92	119.00	121.25	124.50	120.42	38.83	39.92	41.50	42.17	40.61
أقل فرق معنوي	الري التكميلي لمراحل مختلفة من نمو النباتات	الأصناف	التداخل	الري التكميلي لمراحل مختلفة من نمو النباتات	الأصناف	التداخل	الري التكميلي لمراحل مختلفة من نمو النباتات	الأصناف	التداخل	الري التكميلي لمراحل مختلفة من نمو النباتات	الأصناف	التداخل	الري التكميلي لمراحل مختلفة من نمو النباتات	الأصناف	التداخل
	2.24**	1.04**	غ.م	**3.92	1.91**	غ.م	2.82**	1.15**	غ.م						
معامل الاختلاف (%)	1.2					1.4					2.6				

اختبار أقل فرق معنوي لعزل المتوسطات، ** عالي المعنوية عند مستوى المعنوية 1%.

الاستنتاج:

يمكن إيجاز النتائج التي تم التوصل إليها من خلال النقاط التالية:

تفوق محصول القمح الطري المزروع تحت نظام الري التكميلي من الزراعة إلى مرحلة إمتلاء الحبوب على المحصول المزروع تحت نظام الري التكميلي من الزراعة إلى مرحلة التفرع أو إلى مرحلة التزهير وخاصةً على المحصول المزروع تحت الري المطري في جميع الصفات المدروسة (ارتفاع النبات وطول السنبلة الرئيسية وعدد الأفرع الخصبة بالنبات وعدد الحبوب بالسنبلة الرئيسية ووزن 1000 حبة وعدد السنابل في المتر المربع وإنتاجية الحبوب والمحصول البيولوجي في الهكتار ودليل الحصاد وعدد الأيام اللازمة للإسبال وعدد الأيام اللازمة للنضج التام وفترة امتلاء الحبوب)، وإنتخاب الصنف بحوث 210 نتيجة تفوقه في جميع الصفات المدروسة أعلاه على باقي أصناف

المحصول، بينما يستبعد الصنف أوتيك خاصة تحت الري المطري نتيجة لعدم تقوكة في جميع الصفات المدروسة. واختلفت الأصناف معنوياً في استجابتها لمعاملات الري المختلفة بالنسبة للصفات التالية، وهي طول السنبلية الرئيسية وعدد الأفرع الخصبية بالنبات وعدد الحبوب بالسنبلية الرئيسية ووزن 1000 حبة وعدد السنابل في المتر المربع وإنتاجية الحبوب والمحصول البيولوجي في الهكتار ودليل الحصاد.

التوصيات:

طبقاً لما توصلت إليه هذه الدراسة نوصي بالآتي:

1. في ظروف مناخ المناطق الجافة وشبه الجافة يجب العمل على تأمين الأمن المائي لكي يتحقق أكبر قدر من الاكتفاء الذاتي من الغذاء لأجل تحقيق الأمن الغذائي.
2. التأكيد على ضرورة انتخاب صنف القمح الطري بحوث 210 واستمرار ريه تكميلياً من الزراعة إلى مرحلة إمتلاء الحبوب، واستبعاد الصنف أوتيك تحت جميع معاملات الري المختلفة خاصة تحت الري المطري.
3. ضرورة الاستمرار بالأبحاث الخاصة لتقييم أصناف أخرى من القمح الطري السائدة في مناطق الإنتاج وذات بيانات أكثر تعرضاً للجفاف ولمدة ثلاثة سنوات على الأقل، وذلك لتجنب تقلبات العوامل البيئية السائدة فيها وخاصة الأمطار والتي لها تؤثر كبير على الإنتاجية.

المراجع:

- الباروني، سليمان صالح. (2019). الهيئة العامة للموارد المائية. ندوة الأمن الغذائي (3) الواقع والتحديات. كلية الزراعة، جامعة طرابلس. ص 58.
- الرقيعي، نورالدين. (2022). تقرير لجنة استشارية حول القمح الطري بليبيا الاحتياجات من القمح ونواتجه. الشركة الوطنية للمطاحن والاعلاف. ص 34-47.
- الزويك، سهام محمد؛ سالم، راضية عمر؛ إبراهيم، إبراهيم عبدالله والعاقل، مصطفى علي. (2020). دراسة الكفاءة الإنتاجية لعدد من أصناف القمح الطرية بنظام الري التكميلي. جامعة الإسكندرية- سلبا باشا. مجلة الجديد في البحوث الزراعية. 25(2): 112-138.
- الشريدي؛ علي سالم. (2009). دراسة مرجعية حول تحسين محصول الحبوب في ليبيا. مركز البحوث الزراعية والحيوانية؛ طرابلس. ليبيا. ص 15-16.
- الظاهر، فوزي. (2019). الأمن الغذائي والزراعة الحافظة للموارد الطبيعية. كلية الزراعة -جامعة طرابلس. ندوة الأمن الغذائي (3) الواقع والتحديات. كلية الزراعة -جامعة طرابلس. ص 48.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2001). الندوة القومية حول تقوية الروابط بين مستخدمي المياه وتنظيماتهم ومؤسسات البحوث والإرشاد. الخرطوم. الجمهورية السودانية. ص 1.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2003). جهود المنظمة في مجال زيادة إنتاج الشعير وتحسين فرص استخدامه وتبادله التجاري في الوطن العربي. ورقة عمل مقدمة إلي اجتماع خبراء الشعير في الوطن العربي. الخرطوم. الجمهورية السودانية. ص 9-3.
- جمعة، محمود؛ رضوان، فتحي؛ قنديل، عصام. (2015). إنتاج محاصيل الحقل. جامعة الإسكندرية- كلية الزراعة- سابا باشا. مصر. دار الهدى للطبوعات. ص 13-15.

قاسم، أمين أمين؛ عمر، محسن آدم؛ نوار، علي عيسى. (2004). إنتاج محاصيل الحقل. جامعة الإسكندرية- كلية الزراعة- مصر. دار الجامعيين للطباعة والتجليد. ص 39-40.

قانشا، عناية؛ خيتي، مأمون والشوا، فاروق. (2007). أثر الري التكميلي في إنتاجية القمح القاسي. جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 23(2): 279-290.

Abou-El-Kheir, M.S.A., Kandil, S.A., and El-Zeiny, H.A.(2001). Productivity of wheat as affected by Mepiquat chloride under water stress conditions. *Egypt. J. Appl.Sci*,16(1): 99-111.

Aidaoui, A., and Hartani, T. (2000). Gestion de l'irrigation du blé dur par des indicateurs de l'état hydrique. Durum wheat improvement in the Mediterranean region: New challenges. *Options Méditerranéennes, série A*, (40): 579-582.

Beltrano, J., and Ronco, M. G. (2008). Improved tolerance of wheat plants (*Triticum aestivum* L.) to drought stress and rewatering by the arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus claroideum*: Effect on growth and cell membrane stability. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 20(1): 29-37.

Benseddik, B., and Benabdelli, K. (2000). Impact du risqué climatique sur le rendement du blé dur (*Triticum durum* Desf.) en zone semi-aride: approche éco-physiologique. *Science et changements planétaires/Sécheresse*, 11(1): 45-51.

Chaerle, L., Saibo, N., and Van Der Straeten, D. (2005). Tuning the pores: towards engineering plants for improved water use efficiency. *Trends in biotechnology*, 23(6): 308-315.

Dibaba, R. (2019). Wheat production, marketing and consumption in Ethiopia. *Journal of Marketing and Consumer Research*, 55:10-19.

Gomez, K.A. and A.A. Gomez. (1984). *Statistical Procedures for Agricultural Research*. 2nd ed., John Wiley & Sons, New York, U.S.A.

Kilic, H., and Yagbasanlar, T. (2010). The effect of drought stress on grain yield, yield components and some quality traits of durum of durum wheat (*Triticum turgidum* ssp. *durum*) cultivars. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 38(1), 164- 170.

Mekhlouf, A., Bouzerzour, H., Benmahammed, A., Hadj Sahraoui, A., and Harkati, N. (2006). Adaptation des variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf.) au climat semi-aride. *Sécheresse*, 17(4), 507-513.

Mouhouche, B., and Bourahla, A. (2007). Optimisation de l'irrigation d'appoint apportée à différentes phases phénologiques d'une culture de blé dur (*Triticum durum*). *Sciences & Technologie. C, Biotechnologies*, 53-58. م

Plaut, Z., Butow, B.J., Blumenthal, C.S., and Wrigley, C.W. (2004). Transport of dry matter into developing wheat kernels and its contribution to grain yield under post-anthesis water deficit and elevated temperature. *Field Crops Research*, 86(2-3), 185-198.

Saab, I.N., Sharp, R.E., Pritchard, J., and Voetberg, G.S. (1990). Increased endogenous abscisic acid maintains primary root growth and inhibits shoot growth of maize seedlings at low water potentials. *Plant physiology*, 93(4): 1329-1336.

SAS Institute, Inc. (2007), *SAS Technical Report SAS/ STAT software: Changes and Enhancements User's Guide. Volume 2, Version 9.1.3, Fourth Edition*, Cary, NC: SAS Institute, Inc.

Shewry, P.R., Halford, N.G., Tatham, A.S., Popineau, Y., Lafiandra, D., and Belton, P.S. (2003). The high molecular weight subunits of wheat glutenin and their role in

determining wheat processing properties. *Advances in Food and Nutrition Research*, 45:219-302.

Ykhlef, N., and Djekoun, A. (2000). Adaptation photosynthétique et résistance à la sécheresse chez le blé dur (*Triticum turgidum* L. var. *durum*): Analyse de la variabilité génotypique. *Option Méditerranéennes (Série A)*, 40: 327-330.

Study of the effect of supplementary irrigation to different stages from plants growth on the yield of soft wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties.

EMAN Y. ABDLKADER¹, Mohamed A. Ahmed²

¹Department of Crop Science, Faculty of Agriculture, University of Tripoli, Tripoli, Libya

²Department of Crop Science, Faculty of Agriculture, University of Alexandria, Alexandria, Egypt
e.abdulkader@uot.edu.ly

Abstract

This study was conducted at the Research Station of the Faculty of Agriculture, University of Tripoli, Libya, during the 2022/2023 agricultural season. The aim was to identify the growth stages most responsive to supplementary irrigation in four hexagonal wheat (bread wheat) cultivars by studying several traits. The study included three different treatments of supplementary irrigation using sprinkler irrigation during different plant growth stages, in addition to a rain-fed irrigation treatment (control). The experiment was implemented using a split-plot design in randomized complete blocks, where the main plots were occupied by the irrigation treatments, while the secondary split plots included the crop cultivars. The results showed significant differences ($P < 0.01$) between the cultivars in their responses to the different irrigation treatments for most of the studied traits (length of the main spike, number of fertile branches per plant, number of grains per spike, weight of 1000 grains, number of spikes per square meter, grain yield, biological yield, and harvest index). The highest values were achieved for the Buhut 210 variety under supplemental irrigation from planting to grain filling for the above-mentioned traits, while the lowest values were achieved for the Otic variety under rainfed irrigation. This study highlights the importance of selecting the modern Buhut 210 variety and continuing supplemental irrigation from planting to grain filling because it is the best performing and most adapted variety to the study area. Otic variety should be excluded for not outperforming all traits under irrigation treatments, especially with rain-fed irrigation.

Keywords: *Supplementary Irrigation, Growth Stages, Bread Wheat Varieties, Grain Yield, Biological Crop.*

التضخم العالمي في أسعار السلع الزراعية والغذائية وتأثيرها على ليبيا خلال السنوات 2015-2023

هند بشير العلام

مركز البحوث الزراعية، فرع الزراعات المستدامة، المنطقة الغربية، طرابلس، ليبيا

allammhind@gmail.com

المستخلص:

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل علاقة التضخم العالمي بأسعار المواد الغذائية في ليبيا. تم جمع البيانات من مصادر مختلفة، وتم استخدام التحليل الاحصائي لتحديد العلاقة بين المتغيرين. وتبين أن هناك علاقة ارتباط إيجابية بين التضخم العالمي وأسعار المواد الغذائية في ليبيا. وتشير النتائج إلى أن التضخم العالمي يؤثر سلباً على الاقتصاد الليبي ويؤدي إلى ارتفاع أسعار المواد الغذائية، وهذا يعود إلى اعتماد ليبيا على الواردات الغذائية وتغيرات سعر الصرف.

توصي هذه الدراسة بضرورة تطوير سياسات زراعية محلية وتعزيز الإنتاج المحلي والاستثمار في الزراعة لتحسين الأمن الغذائي وتقليل الاعتماد على الواردات الغذائية. وتشير الدراسة أيضاً إلى ضرورة تطوير الصناعات الغذائية المحلية وتعزيز التجارة الداخلية لتحقيق توازن في العرض والطلب وتقليل الاعتماد على الواردات.

الكلمات المفتاحية: التضخم العالمي، أسعار السلع الغذائية والزراعية، الاقتصاد الليبي، سعر الصرف، تطوير السياسات

الزراعية، الأمن الغذائي

المقدمة:

يعد التضخم العالمي من المشكلات الاقتصادية الكبرى التي تؤثر على الاقتصادات المختلفة في جميع أنحاء العالم. وتشير الدراسات إلى أن التضخم العالمي يؤثر بشكل كبير على الأسعار المحلية للسلع والخدمات في الدول المختلفة، بما في ذلك الأسعار الغذائية.

وتعد ليبيا من الدول التي تعاني من مشاكل عدة فيما يتعلق بالأمن الغذائي والاقتصادي، وتعد الأسعار المرتفعة للمواد الغذائية من أهم تحدياتها. وفي هذا السياق، تهدف هذه الدراسة إلى تحليل تأثير التضخم العالمي على أسعار المواد الغذائية في ليبيا.

مشكلة البحث:

تعتبر مشكلة ارتفاع أسعار المواد الغذائية في ليبيا من المشاكل الرئيسية التي تواجه البلاد، وتتأثر هذه الأسعار بعدة عوامل مختلفة، بما في ذلك التضخم العالمي. ومن خلال هذه الدراسة، يهدف البحث إلى تحديد العلاقة بين التضخم العالمي وأسعار المواد الغذائية في ليبيا، وتحليل آلية هذا التأثير ومدى تأثيره على الاقتصاد الليبي.

فرضيات البحث: تستند هذه الدراسة إلى الفرضيات التالية:

1. يؤثر التضخم العالمي على أسعار المواد الغذائية في ليبيا.
2. يؤثر ارتفاع أسعار المواد الغذائية في ليبيا على الاقتصاد الليبي بشكل عام.
3. ممكن تقليل تأثير التضخم العالمي على أسعار المواد الغذائية في ليبيا من خلال تحسين سياسات الإنتاج والتوزيع المحلية للمواد الغذائية في البلاد.

4. يؤدي تحسين الإنتاجية والكفاءة في القطاع الزراعي في ليبيا إلى تحسين الأمن الغذائي وتخفيض أسعار المواد الغذائية.

5. يمكن أن يؤدي تخفيض نسبة الاعتماد على الواردات الغذائية في ليبيا إلى تحسين الأمن الغذائي وتخفيض أسعار المواد الغذائية.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:

1. تحليل تأثير التضخم العالمي على أسعار المواد الغذائية في ليبيا،
 2. وتحديد العلاقة بينهما وتحليل آلية هذا التأثير ومدى تأثيره على الاقتصاد الليبي.
- ويعتمد البحث على عدة فرضيات تهدف إلى تحديد أفضل السبل لتقليل تأثير التضخم العالمي على الأسعار المحلية للمواد الغذائية في ليبيا وتحسين الأمن الغذائي في البلاد. وتتمثل بعض السبل المقترحة في تحسين سياسات الإنتاج والتوزيع المحلية للمواد الغذائية، وتحسين الإنتاجية والكفاءة في القطاع الزراعي، وتخفيض نسبة الاعتماد على الواردات الغذائية.

الدراسات السابقة:

هناك العديد من الدراسات والأبحاث التي تم إجراؤها حول أسعار المواد الغذائية في ليبيا ودور الزراعة في تخفيضها. ومن بين هذه الدراسات:

1. دراسة أجراها المركز الوطني للبحوث الزراعية في ليبيا عام 2018، والتي تناولت دور الإنتاج الزراعي المحلي في تحقيق الأمن الغذائي وتقليل الاعتماد على الواردات، وكيفية تحقيق ذلك من خلال تحسين الإنتاجية والكفاءة في القطاع الزراعي.

2. دراسة أخرى نشرتها مجلة الزراعة الليبية في عام 2019، والتي تحدثت عن تحديات الإنتاج الزراعي في ليبيا وكيفية تطوير القطاع الزراعي لتحقيق الأمن الغذائي وتقليل ارتفاع أسعار المواد الغذائية.

3. بالإضافة إلى ذلك، أجريت دراسات عديدة على تأثير التضخم العالمي على أسعار المواد الغذائية في ليبيا، وكيفية تحسين سياسات الإنتاج والتوزيع المحلية للمواد الغذائية في البلاد لتخفيض هذا التأثير.

4. كما أجرت منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (فاو) عدة دراسات وتقارير حول تطوير الزراعة في الدول النامية، بما في ذلك ليبيا، ودور الزراعة في تحقيق الأمن الغذائي وتخفيض التضخم لأسعار المواد الغذائية

5. أجرت بعض الجامعات والمؤسسات البحثية دراسات حول الزراعة في ليبيا وكيفية تطويرها لتحقيق الأمن الغذائي وتخفيض أسعار المواد الغذائية، مثل دراسة أجرتها جامعة طرابلس عام 2017.

6. دراسة أجرتها منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (UNIDO) عام 2019، حيث تحدثت عن أهمية تطوير القطاع الزراعي في ليبيا وتحسين إنتاجه وتوزيعه، وأشارت إلى أن ذلك سيساعد على تحسين الأمن الغذائي وخفض أسعار المواد الغذائية.

7. دراسة أجرتها مؤسسة أبحاث السوق الليبية (LMRA) عام 2018، حيث تحدثت عن تأثير ارتفاع أسعار المواد الغذائية على المستوى المعيشي للمواطنين في ليبيا، وأوصت بضرورة تعزيز الإنتاج المحلي وتحسين التوزيع لتحقيق الأمن الغذائي.

8. دراسة أجراها باحثون من جامعة طرابلس عام 2016، حيث تحدثوا عن أهمية دعم الزراعة في ليبيا وزيادة الإنتاجية والكفاءة، وأشاروا إلى أن ذلك سيساعد على تخفيض أسعار المواد الغذائية وتحسين الأمن الغذائي في البلاد.

9. دراسة أجرتها منظمة الأمم المتحدة للزراعة والأغذية (FAO) عام 2015، حيث تحدثت عن العوامل التي تؤثر على أسعار المواد الغذائية في ليبيا، وأوصت بضرورة تعزيز الإنتاج المحلي وتحسين التوزيع لتحقيق الأمن الغذائي. هذه الدراسات والأبحاث تؤكد على أهمية دعم الزراعة في ليبيا وزيادة الإنتاجية والكفاءة، وتحسين التوزيع لتحقيق الأمن الغذائي.

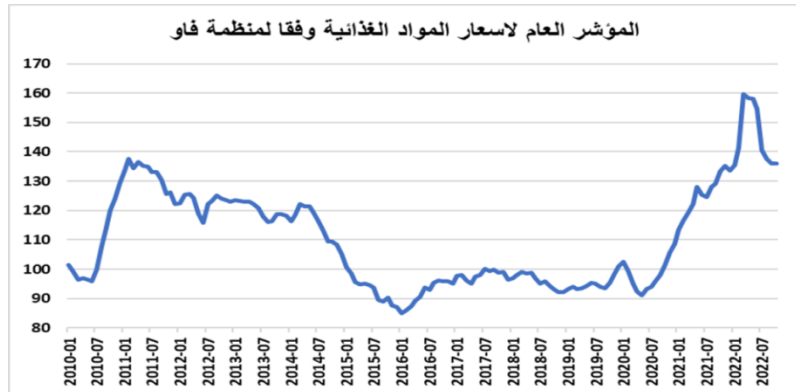
أولاً: تحليل نظري عن التضخم العالمي في أسعار المواد الغذائية:

مؤشر أسعار فاو للمواد الغذائية وطريقة حسابه.

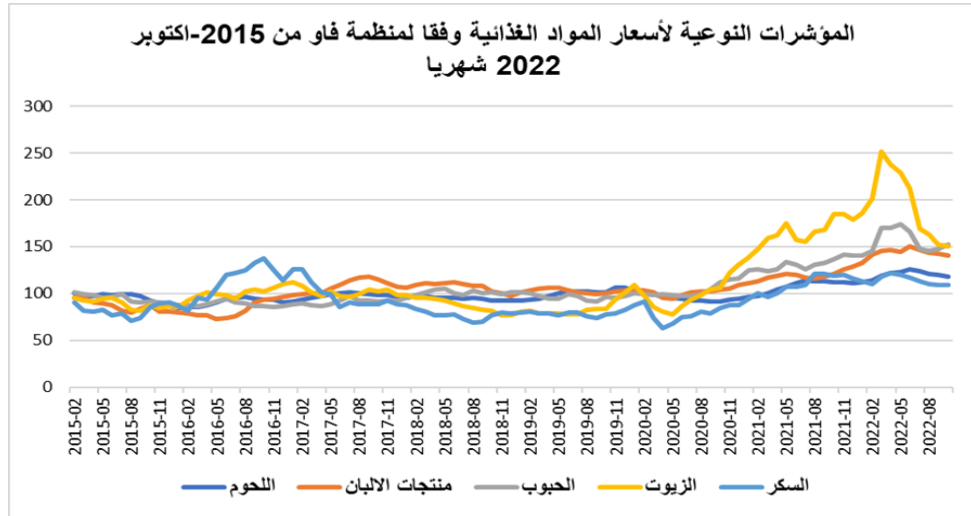
مؤشر أسعار فاو للمواد الغذائية (FAO Food Price Index) هو مؤشر يقيس التغيرات الشهرية في أسعار سلة من المواد الغذائية الرئيسية على مستوى العالم. ويتم حسابه من قبل منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (FAO) ويعتمد على متوسط أسعار خمسة فئات من المواد الغذائية الرئيسية، وهي: الحبوب والمنتجات المشتقة منها (مثل القمح والأرز والذرة والدقيق). اللحوم (مثل اللحم البقري والدواجن). المنتجات الألبانية (مثل الحليب والزبدة والجبن). الزيوت النباتية (مثل زيت الصويا وزيت النخيل وزيت الذرة). السكر (مثل السكر الأبيض والسكر الخام).

يتم حساب المؤشر بتقدير متوسط الأسعار المرجحة لكل من هذه الفئات على أساس شهري، مع تحديد وزن لكل فئة يعتمد على حصة هذه الفئة في قيمة الإنتاج الزراعي العالمي. ويتم تحديث المؤشر شهرياً بناءً على أحدث البيانات المتاحة. يستخدم المؤشر كمؤشر لأسعار الأغذية العالمية ويستخدم عادةً من قبل الحكومات والمؤسسات المالية والشركات والمستهلكين لمراقبة وتحليل تغيرات أسعار الأغذية على المستوى العالمي.

ويوضح الرسم التالي حركة المؤشر للفترة 2010-2023 شهرياً، حيث يتضح أن أسعار المواد الغذائية بشكل عام عادت للارتفاع من جديد بعد فترة استقرار نسبي امتدت من سنة 2011 إلى سنة 2007، وقد تفاقم هذا الارتفاع بداية من سنة 2020 نتيجة لآثار وباء كورونا ومن ثم الحرب الروسية الأوكرانية في سنة 2022.



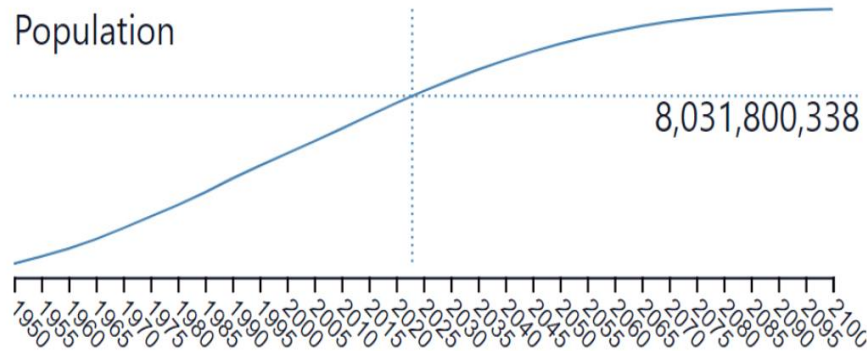
وعند النظر إلى فئات المؤشر في الرسم التالي يتضح أن الارتفاعات في أسعار المواد الغذائية أتت في معظمها نتيجة ارتفاع صنفَي الزيوت والحبوب إلى حد كبير ومنتجات الألبان بدرجة أقل، بينما استقرت أسعار اللحوم والسكر.



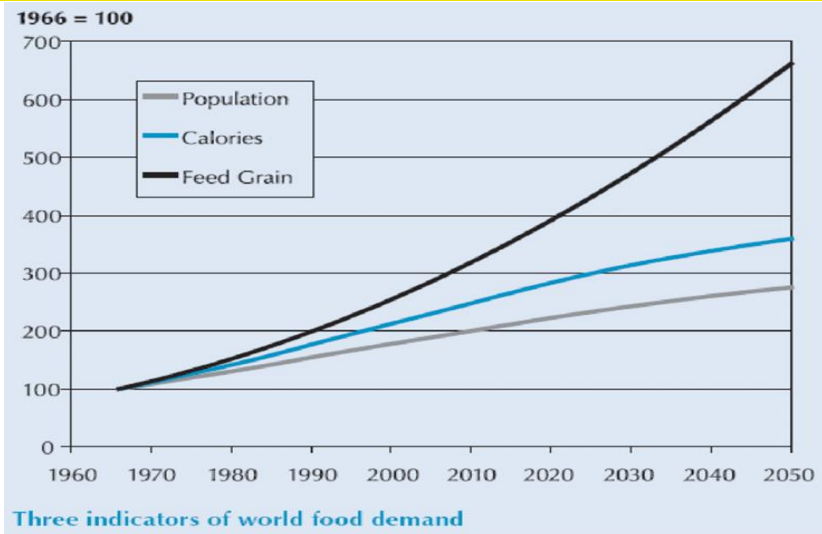
أسباب التضخم العالمي في أسعار المواد الغذائية من ناحية الطلب على الغذاء تعتبر الطلب على الغذاء أحد الأسباب الرئيسية للتضخم العالمي في أسعار المواد الغذائية، ويمكن تفسير ذلك بالعوامل التالية:

1. نمو السكان: (البنك الدولي، 2021) تزداد الحاجة إلى المواد الغذائية بمجرد زيادة عدد السكان، وتزايد الطلبات على المواد الغذائية في البلدان التي ينمو فيها السكان بشكل سريع.

توقعات عدد السكان في العالم



2. تغيرات النمط الغذائي: يتطلب النمط الغذائي المتبع في بعض البلدان الأكثر تقدماً استهلاك كميات كبيرة من المنتجات الغذائية للحوم والألبان والزيوت، مما يزيد الطلب على هذه المواد الغذائية ويؤدي إلى زيادة الأسعار (FAO, 2020). يحتاج العالم إلى مضاعفة إنتاجه في 30 سنة القادمة من القمح لعدم الوقوع في أزمات مجاعة نظراً لزيادة السكان.



3. الازدهار الاقتصادي: يؤدي النمو الاقتصادي إلى زيادة دخول الناس، ويؤدي ذلك إلى زيادة الطلب على المواد الغذائية الرئيسية، مما يؤدي إلى زيادة الأسعار.

4. الأحداث الطارئة: يؤدي الأحداث الطارئة مثل الجفاف والفيضانات والأوبئة والحروب إلى نقص المواد الغذائية وتقليل الإنتاج الزراعي، مما يؤدي إلى ارتفاع الأسعار.

5. التكنولوجيا الزراعية: يمكن أن تزيد التكنولوجيا الزراعية الإنتاج الزراعي وتحسين الكفاءة، ولكنها قد تتطلب أيضًا استخدام مواد كيميائية وأسمدة مختلفة، مما يرفع التكاليف ويؤدي إلى ارتفاع الأسعار.

تعد هذه العوامل مجتمعة من أهم الأسباب التي تؤدي إلى زيادة الطلب على المواد الغذائية وارتفاع الأسعار.

أسباب التضخم العالمي في أسعار المواد الغذائية من ناحية العرض من الغذاء.

تعتبر عوامل العرض من الأسباب الرئيسية للتضخم العالمي في أسعار المواد الغذائية صندوق النقد الدولي (IMF, 2022)، ويمكن تفسير ذلك بالعوامل التالية:

1. تغيرات المناخ: يؤدي تغير المناخ إلى تقليل الإنتاج الزراعي وجعل بعض المحاصيل أقل تحملاً للتغيرات المناخية، مما يؤدي إلى نقص في الإمدادات وارتفاع الأسعار.

2. الكوارث الطبيعية: يمكن أن تؤدي الكوارث الطبيعية مثل الزلازل والفيضانات والأعاصير إلى تدمير المحاصيل والبنية التحتية للزراعة، مما يؤدي إلى نقص في الإمدادات وارتفاع الأسعار.

3. القيود التجارية: قد تفرض بعض الدول قيودًا تجارية على الصادرات والواردات، مما يؤدي إلى تقليل الإمدادات وزيادة الأسعار.

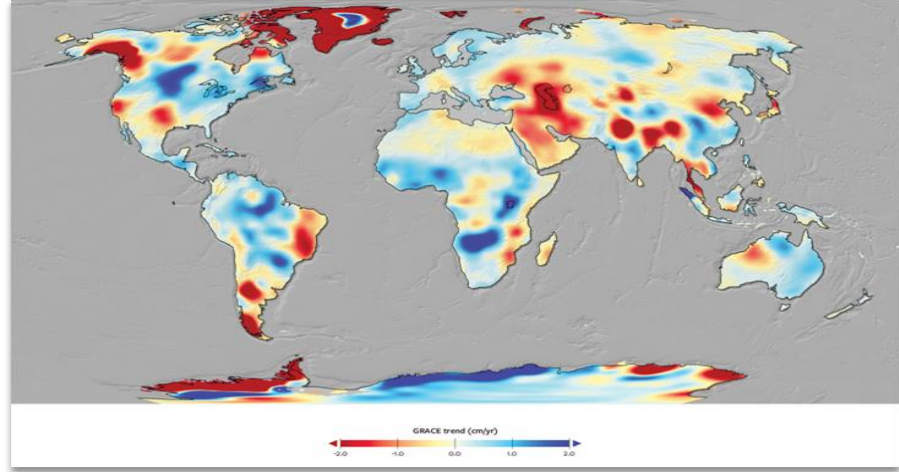
4. زيادة التلوث: يمكن أن يؤدي التلوث إلى تدمير التربة وتلوث المياه وتقليل الإنتاج الزراعي، مما يؤدي إلى نقص في الإمدادات وزيادة الأسعار.

5. نقص الموارد الطبيعية: يتطلب إنتاج المواد الغذائية استخدام موارد طبيعية مثل المياه والتربة والوقود، وقد يؤدي نقص هذه الموارد إلى تقليل الإنتاج الزراعي وزيادة التكاليف والأسعار.

تعد هذه العوامل مجتمعة من أهم الأسباب التي تؤدي إلى نقص الإمدادات وزيادة الأسعار في السوق العالمية للمواد الغذائية.

أثر الأمن المائي على العرض من المواد الغذائية.

الأمن المائي يلعب دوراً حاسماً في العرض المحلي والعالمي من المواد الغذائية، فالماء هو مورد أساسي وحيوي لإنتاج الغذاء والزراعة والثروة الحيوانية. وفي الوقت الحاضر، يواجه العالم تحديات كبيرة في مجال الأمن المائي، حيث تشهد بعض المناطق نقصاً حاداً في المياه العذبة وتدهوراً في جودتها (برنامج الأغذية العالمي (WFP), 2021).



وتؤثر هذه التحديات الجديدة في الإمدادات الغذائية بطرق عدة، على سبيل المثال:

1. الأراضي المزروعة: يتطلب الزراعة كميات كبيرة من المياه العذبة، وتحتاج محاصيل مختلفة إلى كميات مختلفة من الماء للنمو والازدهار. وبالتالي، يمكن أن يؤدي النقص في المياه المتاحة إلى تقليل المساحات المزروعة أو تحويلها إلى محاصيل أخرى تحتاج إلى كميات أقل من المياه، وهذا يؤثر على العرض المتاح من المواد الغذائية.
2. جودة الإنتاج الزراعي: تؤثر جودة المياه المستخدمة في الزراعة على نوعية المحاصيل وكميتها، فالمياه الملوثة أو المالحة يمكن أن تؤثر على نمو المحاصيل وتقلل من عدد الثمار أو تؤدي إلى حدوث أمراض نباتية، وهذا يؤدي إلى تقليل العرض المتاح من المواد الغذائية.
3. الثروة الحيوانية: يعتمد إنتاج اللحوم والألبان والبيض وغيرها من المنتجات الحيوانية على المواد الغذائية التي يتناولها الحيوان وكميات المياه التي تحتاجها هذه المنتجات. وبالتالي، فإن أي نقص في المياه المتاحة قد يؤدي إلى تقليل الثروة الحيوانية.

التأثير السلبي للتوسع في إنتاج الوقود الحيوي على إنتاج المواد الغذائية.

يؤثر التوسع في إنتاج الوقود الحيوي سلباً على إنتاج المواد الغذائية في العديد من الطرق، ويمكن تلخيص هذه الأثر بالنقاط التالية:

1. التنافس على الموارد الزراعية: يتم استخدام المواد الزراعية الأساسية، مثل الذرة والسكر والزيوت النباتية، في إنتاج الوقود الحيوي بشكل كبير. وبالتالي، يمكن أن يؤدي التوسع في إنتاج الوقود الحيوي إلى تنافس مباشر مع إنتاج المواد الغذائية على استخدام الموارد الزراعية، مما يرفع سعر المواد الغذائية ويؤدي إلى تقليل كمية المواد المتاحة للاستهلاك البشري.
2. زيادة الأسعار: يمكن أن يؤدي توسع إنتاج الوقود الحيوي إلى زيادة الأسعار بشكل كبير، حيث يزيد الطلب على

الموارد الزراعية المستخدمة في إنتاج الوقود الحيوي، وهذا يرفع تكلفة الإنتاج الزراعي ويؤدي إلى زيادة الأسعار.

3. تأثير على الأراضي الزراعية: يمكن أن يؤدي توسع إنتاج الوقود الحيوي إلى تحويل المزيد من الأراضي الزراعية إلى زراعة المواد الزراعية المستخدمة في إنتاج الوقود الحيوي بدلاً من زراعة المواد الغذائية، وهذا يؤدي إلى تقليل الإمكانات الزراعية لإنتاج المواد الغذائية.

4. تأثير على الأمن الغذائي: يمكن أن يؤدي توسع إنتاج الوقود الحيوي إلى تأثير سلبي على الأمن الغذائي، حيث يؤدي تقليل المساحات المزروعة بالمواد الغذائية إلى تقليل الإنتاج الغذائي وتقليل الإمكانات الزراعية

تأثير تكلفة الشحن والنقل على أسعار المواد الغذائية

تكلفة الشحن والنقل هي عامل مهم يؤثر على أسعار المواد الغذائية في الأسواق المحلية والعالمية، وذلك للأسباب التالية:

1. البعد الجغرافي: يعتبر البعد الجغرافي من أهم العوامل التي تؤثر على تكلفة الشحن والنقل للمواد الغذائية. فعلى سبيل المثال، إذا كانت المواد الغذائية مصدرها بعيداً عن الأسواق المستهدفة، فسيكون من الصعب نقلها بسعر منخفض، وبالتالي قد يؤدي ذلك إلى زيادة تكلفة المنتجات الغذائية.

2. تكاليف الوقود: تعتبر تكلفة الوقود أحد العوامل المؤثرة في تحديد تكلفة الشحن والنقل للمواد الغذائية. ويؤثر ارتفاع أسعار الوقود على زيادة تكلفة الشحن والنقل، ويتم تحميل هذه التكاليف على الأسعار النهائية للمنتجات الغذائية.

3. الطلب والعرض: قد يؤثر الطلب والعرض على تكلفة الشحن والنقل، حيث إذا كان هناك طلب كبير على المواد الغذائية، فإن الناقلين يزدون أسعار الشحن والنقل بناءً على العرض والطلب. وهذا يؤدي إلى زيادة تكلفة المنتجات الغذائية.

4. العوائق التجارية: قد تفرض العوائق التجارية مثل الرسوم الجمركية والتأمين والرسوم الإضافية الأخرى، تكاليف إضافية على الشحن والنقل للمواد الغذائية، وتؤثر على تكلفة المنتجات النهائية.

تكاليف النقل، وبالتالي قد تؤدي إلى تقليل الأرباح المتاحة لديهم. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى تقليل كمية المنتجات الزراعية المتاحة في الأسواق، وبالتالي يمكن أن يؤدي إلى زيادة أسعار المنتجات الغذائية.

وبشكل عام، فإن تكلفة الشحن والنقل تؤثر على القدرة على الوصول إلى المواد الغذائية في الأسواق المختلفة، وعلى التوزيع العادل للمنتجات الغذائية في جميع أنحاء العالم. ويمكن لارتفاع تكلفة النقل أن يؤثر سلباً على الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للنظام الغذائي العالمي، وبالتالي يجب التركيز على تحسين البنية التحتية للنقل والشحن وتطوير حلول تكلفة الشحن والنقل المستدامة والفعالة.

تأثير توزيع الجنس بين ذكر وأنثى على الطلب من الغذاء .

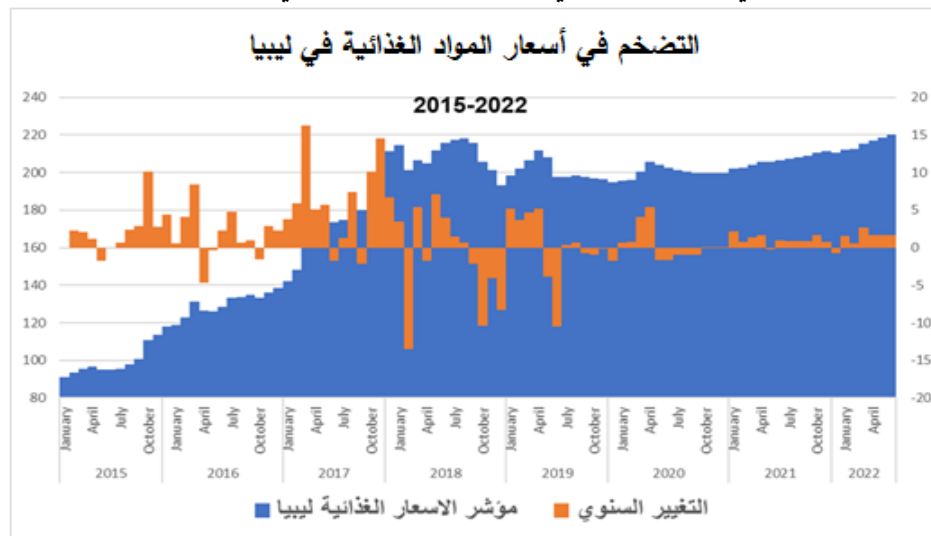
توزيع الجنس بين الذكور والإناث يمكن أن يؤثر على الطلب من الغذاء بعدة طرق. على سبيل المثال، قد يؤدي تحسن التعليم والصحة الإنجابية إلى تقليل معدلات النمو السكاني وبالتالي تقليل الطلب على الغذاء. كما يمكن أن يؤثر توزيع الجنس على نمط استهلاك الطعام، حيث يمكن أن يختلف ذلك بين الذكور والإناث بسبب اختلافات في الاحتياجات الغذائية والعادات الغذائية.

علاوة على ذلك، يمكن أن يؤدي توزيع الجنس إلى تغيير في النمط الإنتاجي للمواد الغذائية، حيث يمكن أن يزيد زيادة عدد الإناث في بعض المجتمعات من الطلب على المواد الغذائية التي تعزز الصحة الإنجابية للنساء والأطفال،

مما يؤدي إلى تحسين الوضع الغذائي لهؤلاء الفئات العمرية. ويمكن أن يؤدي التوزيع الجنسي أيضًا إلى تحسين الدخل للأسر التي يترأسها الإناث، مما يؤدي إلى زيادة الطلب على المواد الغذائية. وبالمجمل، فإن توزيع الجنس بين الذكور والإناث يمكن أن يؤثر على الطلب على المواد الغذائية على المستوى العالمي، ويمكن للتحسين في الوضع الصحي والتعليمي والاقتصادي للإناث أن يساهم في تقليل الطلب على المواد الغذائية وتحسين الوضع الغذائي للنساء والأطفال.

ثانياً: تأثير التضخم العالمي على أسعار المواد الغذائية في ليبيا:

يزيد التضخم العالمي من تكلفة إنتاج المواد الغذائية في البلدان المصدرة لها، مما يؤدي إلى زيادة أسعار الواردات الغذائية إلى ليبيا، حيث يمكن لزيادة التوترات الجيوسياسية مثلما ما حدث أثر اندلاع الحرب الروسية-الأوكرانية أن يؤدي التضخم العالمي إلى زيادة التوترات الجيوسياسية والاضطرابات الاقتصادية في البلدان المصدرة للمواد الغذائية وهذا ما يؤدي إلى زيادة أسعارها. ومن ناحية أخرى فإن الارتفاع العالمي في أسعار النفط يقود إلى زيادة التضخم في الدول المنتجة للغذاء، وهذا بدوره يؤدي إلى نقل التضخم منها إلى الدول المستوردة والتي من ضمنها ليبيا. زيادة الطلب العالمي على المواد الغذائية، سيؤدي إلى زيادة في أسعارها، حيث يتنافس المشتريين على الكميات المتاحة من المواد الغذائية. إن أي تأثير يؤدي إلى ارتفاع أسعار المواد الغذائية في ليبيا يمكن أن يؤثر على الأمن الغذائي ورفاهية المواطنين في البلاد، خاصة في ظل اعتماد الاقتصاد الليبي بشكل كبير على الواردات الغذائية.



ارتفاع أسعار المواد الغذائية في ليبيا يؤثر بالتالي بشكل سلبي على الاقتصاد الليبي. فارتفاع أسعار المواد الغذائية يقود عموماً إلى زيادة التضخم في البلاد، حيث يتأثر العديد من المصروفات الأساسية بزيادة أسعار المواد الغذائية، مثل تكاليف النقل والتخزين والتجارة والتوزيع. وهذا بدوره سيقود إلى تقليل الناتج المحلي الإجمالي ويؤثر ارتفاع أسعار المواد الغذائية على القدرة الشرائية للمواطنين في ليبيا، مما يؤدي إلى تقليل الطلب على المنتجات والخدمات الأخرى، وبالتالي يؤدي إلى تقليل الناتج المحلي الإجمالي. ومن ناحية أخرى يتسبب التضخم في زيادة نسبة الفقر في البلد، حيث يتأثر الفقراء والمحتاجون بشكل كبير بزيادة أسعار المواد الغذائية، مما يؤدي إلى تفاقم الفقر وتدهور الوضع الاقتصادي والاجتماعي لطبقات عديدة في البلاد. أخيراً فإن التضخم سيؤدي بالضرورة إلى تراجع النمو الاقتصادي حيث سيؤثر على الاستثمارات والأعمال التجارية في ليبيا، وبذلك ينخفض الإنفاق وتقلص الاستثمارات.

ثالثاً: سبل معالجة تضخم أسعار المواد الغذائية في ليبيا:

تحسين سياسات الإنتاج والتوزيع المحلية للمواد الغذائية

من خلال تحسين سياسات الإنتاج والتوزيع المحلية للمواد الغذائية في البلاد، حيث سيساهم هذا التحسين في تقليل تأثير التضخم العالمي على أسعار المواد الغذائية في البلاد، وذلك من خلال الخطوات التالية:

1. زيادة الإنتاج المحلي: يمكن تحقيق ذلك عن طريق تشجيع المزارعين والمنتجين على زيادة الإنتاج المحلي للمواد الغذائية، وذلك بتوفير الدعم اللازم لهم من خلال توفير المياه اللازمة والأسمدة والأدوات الزراعية.

2. تحسين التوزيع المحلي: يمكن تحسين التوزيع المحلي للمواد الغذائية من خلال تطوير بنية التحتية للتخزين والتوزيع وتحسين نظام النقل البري والبحري والجوي.

3. التشجيع على الاستهلاك المحلي: يمكن تشجيع الاستهلاك المحلي للمواد الغذائية من خلال توفير المنتجات المحلية بأسعار مناسبة، وذلك عن طريق توفير الدعم اللازم للمنتجات المحلية وتشجيع الاستهلاك الداخلي.

4. تنظيم الأسواق: يمكن تنظيم الأسواق المحلية للمواد الغذائية وضمان توافرها بأسعار معقولة للمستهلكين، وذلك عن طريق تحسين السياسات والإجراءات الحكومية المتعلقة بالتحكم في الأسعار ومكافحة الاحتكار.

5. تحسين التخزين والتوزيع: تحسين طرق التخزين والتوزيع للمنتجات الزراعية في البلاد، وتوفير آليات فعالة للتوزيع العادل والمنصف للمواد الغذائية في كل مناطق البلاد، وبالتالي يمكن توزيع المواد الغذائية بشكل متساوي والحد من الاحتكار والارتفاع في الأسعار

6. التحول إلى زراعة متنوعة ومستدامة: التحول إلى زراعة متنوعة ومستدامة تعتمد على استخدام تقنيات زراعية متطورة ومتكاملة، مما يساعد على تحسين إنتاجية المحاصيل وتحقيق الاستدامة البيئية، ويقلل من تأثير التغيرات المناخية والأمراض والآفات على الإنتاج الزراعي.

7. تشجيع الاستثمارات: تشجيع الاستثمارات في القطاع الزراعي وتوفير المزيد من الدعم والمساعد

وبذلك يمكن أن يؤدي تحسين سياسات الإنتاج والتوزيع المحلية للمواد الغذائية في ليبيا إلى تقليل تأثير التضخم العالمي على أسعار المواد الغذائية في البلاد. وبالتالي، يمكن تحقيق الاستقرار الاقتصادي وتعزيز الاستدامة الاقتصادية والاجتماعية في ليبيا. كما أن تحسين سياسات الإنتاج والتوزيع المحلية للمواد الغذائية يمكن أن يؤدي إلى تحسين الأمن الغذائي في البلاد، والذي يعد أمراً حيوياً لضمان الصحة العامة والاستقرار الاجتماعي والاقتصادي في البلاد. كما يمكن أن يحد من التبعات السلبية للتضخم العالمي وتأثيرها على الناس، مثل ارتفاع معدلات الفقر والجوع والحرمان في البلاد.

لذلك، يجب على الحكومة الليبية العمل على تحسين سياسات الإنتاج والتوزيع المحلية للمواد الغذائية في البلاد، وتوفير الدعم اللازم للمنتجين والمزارعين وتنظيم الأسواق، بالإضافة إلى تشجيع الاستثمارات في الصناعات الغذائية المحلية.

تخفيض نسبة الاعتماد على الواردات الغذائية في ليبيا إلى تحسين الأمن الغذائي وتخفيض أسعار المواد الغذائية. يمكن تخفيض نسبة الاعتماد على الواردات الغذائية في ليبيا بتعزيز الإنتاج المحلي للمواد الغذائية. وهذا يتطلب تحسين الإنتاجية والكفاءة في القطاع الزراعي والثروة الحيوانية، وتشجيع المزارعين والمربين على زراعة المحاصيل الغذائية وتربية المواشي المحلية. بما أن الإنتاج المحلي للمواد الغذائية يعتمد على الموارد المحلية، فإنه يمكن

تخفيض تكاليف الإنتاج والتوزيع والنقل، وتحسين جودة المنتجات المحلية. كذلك، يتضمن تحقيق هذا الهدف تطوير بنية التحتية الزراعية وتحسين تقنيات الزراعة وإدارة المياه الزراعية والإرشاد الزراعي. ويمكن أن يؤدي تحسين الإنتاج المحلي للمواد الغذائية إلى تخفيض اعتماد ليبيا على الواردات الغذائية، وبالتالي تقليل تكاليف الواردات. وعندما تزيد الكمية المتاحة من المواد الغذائية المحلية، فإنه يمكن تخفيض أسعارها بسبب زيادة المنافسة في السوق المحلية. ويمكن لتخفيض الاعتماد على الواردات الغذائية في ليبيا أيضاً أن يؤدي إلى تعزيز الأمن الغذائي في البلاد، حيث يمكن للمزارعين المحليين تلبية الاحتياجات الغذائية المحلية بشكل أفضل وأسرع. وهذا يمكن أن يؤدي إلى تحسين الوضع الاقتصادي في البلاد، حيث يتم دعم المزارعين المحليين وزيادة إنتاجية القطاع الزراعي والتحكم في الأسعار المحلية.

سياسة الدعم الحكومي للإنتاج الزراعي لتخفيض التضخم للمواد الغذائية في ليبيا.

ويمكن للدعم الحكومي للإنتاج الزراعي أن يساهم في تخفيض التضخم للمواد الغذائية في ليبيا. فالدعم الحكومي يمكّن المزارعين من الاستثمار في مزارعهم وزيادة إنتاجهم، وذلك بتوفير المدخلات اللازم للمزارعين لتحسين إمكانياتهم وتوفير المعدات والأسمدة والمبيدات الزراعية والمياه اللازمة لزراعة المحاصيل، مما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية وتخفيض التكلفة الإجمالية للإنتاج. وعلاوة على ذلك، فإن الدعم الحكومي يمكّن المزارعين من بيع محاصيلهم بأسعار أكثر استقراراً وتنافسية، مما يساعد على الحد من الاضطرابات في سوق المواد الغذائية وتخفيض التضخم. وعندما تتمكن الحكومة من زيادة الإنتاج المحلي للمواد الغذائية، فإنه يمكنها تقليل الاعتماد على الواردات الغذائية، وبالتالي تحسين الأمن الغذائي وتخفيض أسعار المواد الغذائية في البلاد.

وفي المقابل فإن هناك عيوب لاستخدام الدعم الحكومي للإنتاج الزراعي في ليبيا، على الرغم من فوائد الدعم الحكومي للإنتاج الزراعي في ليبيا، إلا أنه يمكن أن يواجه بعض العيوب والتحديات، ومن أهمها:

1. الإفراط في الاعتماد على الدعم الحكومي يمكن أن يؤدي إلى تشويه الأسواق وزيادة التكاليف المالية على الحكومة.

2. قد يتم استخدام الدعم الحكومي بطريقة غير فعالة، مما يؤدي إلى عدم تحقيق الأهداف المنشودة في زيادة الإنتاجية الزراعية وتخفيض التكاليف والأسعار.

3. يمكن أن يؤدي الدعم الحكومي إلى تشجيع المزارعين على زراعة المحاصيل التي تلقى دعماً عالياً دون النظر إلى الاحتياجات الفعلية للسوق المحلي، مما يؤدي إلى تخمة الإنتاج وتخفيض الأسعار بشكل مفرط.

4. قد يؤدي الدعم الحكومي إلى التحيز لصالح بعض المزارعين وتحديد أولئك الذين يتمتعون بقوة سياسية أو اقتصادية، وهذا يمكن أن يؤدي إلى عدم تكافؤ الفرص بين المزارعين وتعزيز الفساد.

5. يمكن أن يؤدي الدعم الحكومي إلى تقليل الحوافز للمزارعين لزيادة إنتاجيتهم وتطوير تقنيات الإنتاج والابتكار، مما يؤدي إلى تخلف القطاع الزراعي عن التطور التقني العالمي.

لذلك، يجب على الحكومة في ليبيا أن تستخدم الدعم الحكومي للإنتاج الزراعي بشكل حكيم وفعال، وضمن إطار سياسات محددة بشكل جيد، مع الحرص على عدم الإفراط في استخدام الدعم وتقادي العيوب المحتملة.

برنامج اقراض زراعي ان يخفض من التضخم في اسعار المواد الغذائية في ليبيا وماهي المحاذير في ذلك.

يمكن للمزارعين المستفيدين من برنامج قروض زراعية ميسرة الحصول على رأس مال لتمويل مشاريع زراعية وتحسين

إمكاناتهم في الإنتاج الزراعي. ومع ذلك، يوجد بعض المحاذير التي يجب مراعاتها عند تنفيذ برنامج القروض الزراعية. منها:

1. يجب تحديد الفئات المستحقة للحصول على القروض بشكل دقيق لضمان عدم تضخم الطلب على القروض وتقادي الاحتياطي.

2. يجب تقييم المشاريع الزراعية بشكل جيد للتأكد من جدواها الاقتصادية والمستدامة على المدى الطويل.

3. يجب توفير التدريب والإرشاد اللازم للمستفيدين من البرنامج لضمان استخدام القروض بشكل فعال وتحقيق العوائد المتوقعة.

4. يجب وضع ضوابط صارمة للتأكد من أن المشاريع الممولة لا تضر بالبيئة أو تؤثر سلباً على صحة المستهلكين.

5. يجب تنفيذ البرنامج بشكل مرّن لتتناسب مع التغيرات الاقتصادية والبيئية المحلية والعالمية.

دور وزارة الزراعة في ليبيا لتخفيض التضخم في أسعار المواد الغذائية:

تلعب وزارة الزراعة دوراً حاسماً في تخفيض التضخم في أسعار المواد الغذائية في ليبيا. ومن بين الإجراءات التي يمكن أن تتخذها الوزارة لتحقيق ذلك هي:

1. تحسين الإنتاجية الزراعية والتقنيات المستخدمة في الإنتاج الزراعي، والعمل على زيادة الكفاءة في الإنتاج لتلبية الطلب المحلي وتقليل الاعتماد على الواردات الزراعية

2. توسيع قاعدة المزارعين وتشجيع المزارعين الصغار على زيادة إنتاجهم وتحسين جودة محاصيلهم

3. العمل على تطوير البنية التحتية الزراعية، مثل تحسين الطرق والجسور والموانئ وتوفير الري المناسب والأسمدة والمبيدات وغيرها من الموارد التي يحتاجها المزارعون

4. العمل على تطوير قطاع التجارة الداخلية للمواد الغذائية، وخاصة تحسين اللوجستيات وتقليل التكاليف النقل

5. توفير التدريب والتوجيه الفني للمزارعين، وتشجيع التقنيات الزراعية المتطورة

6. توفير التمويل والمساعدة المالية للمزارعين، وتشجيع بناء المشاريع الزراعية الكبيرة.

7. التعاون مع القطاع الخاص والمنظمات الدولية لتطوير القطاع الزراعي وتعزيز التجارة الدولية في المنتجات الزراعية الليبية.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن لوزارة الزراعة في ليبيا أن تعمل على تحفيز المزارعين لتبني الزراعة العضوية والمحلية، وتشجيعهم على إنتاج المحاصيل المحلية والتي يتم استهلاكها بشكل كبير في السوق المحلية، وبذ

بالإضافة إلى الأدوار المذكورة أعلاه، يلعب دور آخر مهم لوزارة الزراعة في ليبيا في تخفيض التضخم في أسعار المواد الغذائية، وهو تعزيز البحث والتطوير الزراعي. يمكن للوزارة تحسين الإنتاجية وجودة المحاصيل والمواد الغذائية من خلال الاستثمار في البحث والتطوير في مجالات مثل الهندسة الوراثية وتحسين التقنيات الزراعية. وبما أن ليبيا لديها موارد طبيعية وفيرة، فمن الممكن تعزيز الإنتاج الزراعي في البلاد من خلال تحسين نوعية التربة والاستفادة من المياه الجوفية والهطول الجوي بطرق فعالة.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن للوزارة تحسين التدريب والتوجيه للمزارعين والعمال الزراعيين، وتوفير المواد اللازمة للإنتاج الزراعي بأسعار معقولة، ودعم المزارعين الصغار والمتوسطين في الحصول على القروض اللازمة لتوسيع إنتاجهم.

وبالإضافة إلى ذلك، يمكن للوزارة تعزيز السياسات الحكومية المتعلقة بالزراعة والتغذية وتوفير الأدوات والإرشادات اللازمة للحد من الهدر الغذائي وتحسين التخزين والتوزيع المحلي للمواد الغذائية.

بشكل عام، يمكن للوزارة العمل على تعزيز الإنتاجية والكفاءة في القطاع الزراعي، وتحسين جودة المواد الغذائية وتوفير الدعم اللازم للمزارعين، وتحسين التخزين والتوزيع المحلي للمواد الغذائية، والترويج للتعاون بين المزارعين والعاملين في القطاع الزراعي، الاستخدام الكثيف للأسمدة الكيماوية في الحد من التضخم لأسعار المواد الغذائية في ليبيا وما هي الحدود المقبولة لاستخدامها، يمكن للاستخدام الكثيف للأسمدة الكيماوية في بعض الحالات أن يساعد في زيادة الإنتاجية الزراعية وتحسين جودة المحاصيل، مما يمكن أن يؤدي إلى تحسين إمدادات الغذاء وتخفيض الأسعار. ومع ذلك، يجب مراعاة الآثار السلبية المحتملة للاستخدام الزائد للأسمدة الكيماوية على البيئة والصحة العامة، حيث يمكن أن يتسبب هذا الاستخدام في تلوث المياه الجوفية والتربة وتلف التنوع الحيوي، بالإضافة إلى احتمال زيادة التراكم السام للمواد الكيماوية في المحاصيل المستهلكة. لذلك، يجب أن يتم استخدام الأسمدة الكيماوية بحذر وفقاً للجرعات الموصى بها وتوجيهات المتخصصين في الزراعة، وينبغي أن يتم مراقبة الأراضي المعالجة بالأسمدة بانتظام للتأكد من عدم وجود تراكم سام للمواد الكيماوية. بشكل عام، يفضل استخدام الأسمدة الطبيعية مثل السماد الحيواني والمخلفات النباتية والتقنيات الزراعية المستدامة التي تقلل من الاعتماد على الأسمدة الكيماوية.

دور منظمة فاو الدول النامية بما فيها ليبيا على تطوير سياسات زراعية للتحكم في اسعار المواد الغذائية:

نعم، تهدف منظمة الأغذية والزراعة (FAO) إلى مساعدة الدول النامية في تطوير وتنفيذ سياسات زراعية وغذائية فعالة. وتقدم الـ FAO خدماتها الاستشارية والتقنية والتدريبية للدول النامية، بما في ذلك ليبيا، في مجالات مثل الإنتاج الزراعي وإدارة الموارد الطبيعية والإدارة الريفية والتجارة الدولية في المواد الغذائية والتغذية السليمة والأمن الغذائي وغيرها. ويمكن أن تساعد الخدمات التي تقدمها الـ FAO في تحسين قدرة ليبيا على تطوير سياسات زراعية وغذائية فعالة للتحكم في أسعار المواد الغذائية.

دور مركز البحوث الزراعية في ليبيا وماذا يمكن أن يقدم لحل مشكلة ارتفاع اسعار المواد الغذائية في ليبيا.

يعتبر مركز البحوث الزراعية في ليبيا هو المؤسسة الرئيسية المسؤولة عن البحوث والتطوير في القطاع الزراعي في البلاد. ويمكن للمركز أن يقدم العديد من الحلول لمشكلة ارتفاع أسعار المواد الغذائية في ليبيا، من خلال القيام بالبحوث والتحليلات والاختبارات المختلفة في المجال الزراعي، ومن ثم توجيه النتائج والتوصيات للحكومة والمزارعين والمهندسين الزراعيين. من أهم الأمور التي يمكن لمركز البحوث الزراعية أن يساهم بها لحل مشكلة ارتفاع أسعار المواد الغذائية في ليبيا، هي تطوير التقنيات والممارسات الزراعية المستدامة والفعالة لزيادة الإنتاجية وتحسين جودة المحاصيل الزراعية. كما يمكن للمركز أن يعمل على تطوير وإدخال الأصناف الجديدة للمحاصيل الزراعية، التي تتحمل الظروف المناخية الصعبة وتعطي إنتاجية عالية وجودة جيدة. ويمكن أيضاً لمركز البحوث الزراعية في ليبيا أن يقدم الدعم والتوجيه الفني للمزارعين والمهندسين الزراعيين، وذلك من خلال تزويدهم بالمعلومات والتوصيات والإرشادات اللازمة للعمل بطرق زراعية مستدامة وفعالة، والتي تحسن الإنتاجية وتقلل من التكاليف وتحسن جودة المنتجات الزراعية.

رابعاً: التوصيات:

بناء على الدراسات والأبحاث المختلفة حول تخفيض التضخم في أسعار المواد الغذائية في ليبيا، يمكن تقديم بعض التوصيات التالية:

1. زيادة الإنتاجية والكفاءة في القطاع الزراعي من خلال دعم الفلاحين وتوفير الأسمدة والبذور والمعدات اللازمة،

- وتحسين التقنيات والممارسات الزراعية للحد من الخسائر وتحسين الإنتاج.
2. تشجيع الاستثمار في الصناعات الغذائية وتحسين الخدمات اللوجستية والتوزيع لتحسين التوافر والوصول إلى المواد الغذائية.
3. توفير برامج اقتراس زراعي بفائدة منخفضة للفلاحين لتمويل المشاريع الزراعية.
4. تعزيز البحث والتطوير في مجالات الزراعة والتغذية والصحة العامة وتبادل المعرفة والخبرات مع المؤسسات الدولية ذات الصلة.
5. توفير برامج تدريب وتنقيف للمزارعين والمستهلكين لتحسين الوعي بشأن الأمن الغذائي والتغذية السليمة.
6. تحفيز المشاريع الزراعية الصغيرة والمتوسطة لتعزيز العمالة المحلية وتوفير فرص العمل وتحسين الدخل.
7. تعزيز التعاون الدولي مع الجهات الدولية والإقليمية ذات الصلة لتبادل المعرفة والخبرات وتعزيز التكامل الإقليمي.
8. تنظيم ورش العمل والمؤتمرات والفعاليات المختلفة لمناقشة قضايا الأمن الغذائي والتحديات المستقبلية وتوفير منصات للتواصل والتعاون بين الجهات ذات الصلة.

المراجع:

- البنك الإفريقي للتنمية (AfDB). (2021). تحول الزراعة في شمال إفريقيا: حالة ليبيا، <https://www.afdb.org/>
- البنك الدولي. (2021). آفاق الاقتصاد العالمي: إدارة موجة التضخم العالمي. <https://www.worldbank.org/en/publication/global-economic-prospects>
- البنك الدولي. (2021). التضخم العالمي وتأثيره على الاقتصاديات الناشئة.
- المركز الليبي للبحوث الزراعية. (2017). البحوث الزراعية والتنمية في ليبيا: التحديات والفرص، <http://www.lcar.ly/>
- المعهد الدولي لبحوث السياسات الغذائية (IFPRI). (2020). تقرير السياسة الغذائية العالمية: بناء أنظمة غذائية شاملة، <https://www.ifpri.org/publication/2020-global-food-policy-report>
- المنتدى الاقتصادي الليبي. (2020). التحديات الاقتصادية في ليبيا: التضخم والأمن الغذائي، <http://www.libyaneconomicforum.org/>
- برنامج الأغذية العالمي (WFP). (2021). ليبيا: تقييم الأمن الغذائي والتغذية، <https://www.wfp.org/countries/libya>
- برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP). (2019). ليبيا: تنمية القطاع الزراعي والأمن الغذائي، <https://www.ly.undp.org/>
- جامعة طرابلس. (2020). التحديات الزراعية في ليبيا وتأثيرها على الأمن الغذائي.
- صندوق النقد الدولي (IMF). (2022). التضخم العالمي وأسعار الغذاء: منظور إقليمي، <https://www.imf.org/en/Publications>
- مجلة الزراعة الليبية. (2019). تحديات الإنتاج الزراعي في ليبيا وسبل تطويره.
- مكتب الإحصاء الوطني الليبي. (2020). المؤشرات الاقتصادية: التضخم وأسعار الغذاء في ليبيا، <http://www.statistics.gov.ly/>

منظمة الأغذية والزراعة (FAO). (2020). مؤشر أسعار الغذاء لمنظمة الأغذية والزراعة.
<http://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/>
منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (UNIDO). (2019). تقرير التنمية الصناعية: ليبيا،
<https://www.unido.org/>
منظمة التجارة العالمية (WTO). (2021). التجارة العالمية وأسعار الغذاء: الاتجاهات والتحديات،
<https://www.wto.org/>
منظمة العمل الدولية (ILO). (2021). التوظيف والأمن الغذائي في ليبيا،
<https://www.ilo.org/>
مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (UNCTAD). (2020). تقرير التجارة والتنمية: التضخم العالمي والأمن
الغذائي، <https://unctad.org/>
وزارة الزراعة الليبية. (2018). الاستراتيجية الوطنية لتنمية القطاع الزراعي 2018-2023،
<http://www.agriculture.gov.ly/>

FAO. (2020). Impact of climate and economic changes on food prices in North Africa.

Food and Agriculture Organization. (2023). FAO food price index: Global trends and forecasts. FAO.

National Agricultural Research Center Libya. (2018). The role of local agricultural production in ensuring food security.

United Nations Industrial Development Organization. (2019). Developing the agricultural sector in Libya for economic growth.

World Bank. (2022). Global food inflation and its economic impact.

World Economic Forum. (2022). The impact of global inflation on food security.

Global Inflation in Food and Agriculture Commodities: Influence on Libya during 2015-2023

Hind Bashir Ali

Agricultural Research Center, Sustainable Agriculture Branch, Western Region, Tripoli, Libya
hindbashirali@gmail.com

Abstract:

The study aimed to investigate the relationship between global inflation and local inflation of food prices in Libya. The study relied on secondary data, including reports, statistics, and research papers related to the subject. The results showed a significant correlation between global inflation and local inflation of food prices in Libya. The study found that the rise in global inflation leads to an increase in food prices in Libya. This is due to Libya's dependence on imported food, which is affected by global inflation. The study recommends several policies to mitigate the impact of global inflation on food prices in Libya. These include increasing local production, reducing the reliance on imported food, investing in agricultural research and development, improving the infrastructure for food production and distribution, and providing support to small farmers. The study emphasizes the importance of addressing the issue of high food prices in Libya, as it affects the food security of the country and the welfare of its citizens. The government, along with international organizations and local stakeholders, needs to take action to address this issue and ensure the availability and affordability of food for all Libyans.

Keywords: *Global inflation, Food and agriculture commodity prices, Libyan economy, LD Exchange rate, Development of agriculture policies, Food Security.*

دراسة استطلاعية عن انتشار فقر الدم بمستشفى الأطفال التعليمي بمدينة طرابلس - ليبيا

حميدة العمري أبوشناف¹، هدى هديه إدريس²^{2,1} قسم الاقتصاد المنزلي، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبياH.idres@uot.edu.ly

المستخلص:

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم مدى انتشار فقر الدم بين الأطفال للفئة العمرية من 2-12 سنة المترددين على مستشفى الأطفال التعليمي بطرابلس-ليبيا خلال الفترة من يناير إلى مارس 2022. تم جمع البيانات من أرشيف سجلات مختبر المستشفى، شملت العينة 320 طفلاً بمتوسط عمر 6.7 ± 3.14 سنة، حيث تم تحليل تعداد الدم الكامل (CBC) بالمختبر التابع للمستشفى، واستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS V 26) لتحليل البيانات. أظهرت النتائج أن نسبة الإصابة بفقر الدم بلغت 25.6% بمتوسط هيموجلوبين 11.73 ± 1.98 جم/ديسيلتر، وهيماتوكريت $35.58 \pm 5.83\%$. سجل الذكور في الفئة العمرية $2 > 6$ سنوات أعلى نسبة إصابة 36.2% مع انخفاض في متوسط الهيموجلوبين 9.04 ± 1.90 جم/ديسيلتر والهيماتوكريت $27.71 \pm 5.83\%$ ، بينما سجلت الإناث في الفئة (6-12 سنة) نسبة إصابة بلغت 23.6% بمتوسط هيموجلوبين 9.31 ± 1.54 جم/ديسيلتر وهيماتوكريت $28.29 \pm 5.27\%$ مما قد يعكس حالة فقر دم خفيف إلى متوسط الشدة، بينت التحاليل الإحصائية وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($p \leq 0.05$) في قيم الهيموجلوبين والهيماتوكريت بين الأطفال المصابين وغير المصابين. نوصي من خلال هذه النتائج بتعزيز برامج الوقاية والكشف المبكر عن فقر الدم لدى الأطفال في ليبيا، مع التركيز على الفئات العمرية والجنس الأكثر عرضة للخطر.

الكلمات المفتاحية: فقر الدم، الأطفال، الهيموجلوبين، الهيماتوكريت.

المقدمة:

يعد فقر الدم من أبرز المشكلات التغذوية العالمية خاصة في الدول النامية، ويؤثر على مختلف الفئات العمرية، خصوصاً الأطفال دون سن الخامسة. (Özdemir, 2015) عرفت منظمة الصحة العالمية بأنه انخفاض مستوى الهيموجلوبين عن المعدل الطبيعي، مما يؤدي إلى نقص الأكسجين الضروري للعمليات الحيوية للخلايا، وفقاً لتقديرات المنظمة فإن 30% من الأطفال في الفئة العمرية 0-4 سنوات و48% من الأطفال بين 5-14 سنة في البلدان النامية مصابون بالأنيميا. (WHO, 2011).

فقر الدم التغذوي حالة صحية تتجم عن النقص الحاد في بعض العناصر الأساسية اللازمة لتكوين خلايا الدم الحمراء، مثل الحديد، وحمض الفوليك، وفيتامين ب12، والبروتينات، (Irwin, 2001)، وعوز الحديد أكثر أنواع نقص المغذيات شيوعاً يرافقه انخفاض أو غياب مخزون الحديد وانخفاض تركيزه في مصل الدم ونقص الهيموجلوبين والهيماتوكريت بالدم، أيضاً حدوث تغيرات في خلايا الدم الحمراء مثل صغر حجمها ونقص تصبغها مما يتسبب في أعراض واضحة مثل التعب وضيق التنفس. (Osório, 2002) وعوز الحديد شائع بين الرضع والأطفال دون سن الثانية نظراً لاحتياجاتهم المرتفعة التي تدعم نموهم (WHO, 2017). غالباً ما تكون الأغذية التكميلية المقدمة لهم منخفضة في محتواها من الحديد وارتفاع مثبطات امتصاصه مما يزيد من خطر الإصابة بالمرض واحتمالية الوفاة

(Scott et al., 2014)، وكذلك بسبب اعتماد الأسر ذات الدخل المنخفض على النظام الغذائي منخفض المصادر الحيوانية مما يسهم في زيادة معدل نقصه خاصة بين الأطفال دون سن 24 شهر (Moscheo et al., 2022). تؤدي الإصابة بفقر الدم إلى تأخر النمو الإدراكي والحركي عند الأطفال، وارتفاع معدلات الوفيات، وزيادة ولادات الخدج والتشوهات الخلقية (Benedict et al., 2024)، كما ينخفض الإنتاج الذهني بنسبة حوالي 1% والإنتاج الجسدي بنسبة تتراوح بين 12% و30%، وتشير الدراسات إلى أن نصف حالات فقر الدم تعزى إلى نقص الحديد (ID) (Kassebaum et al., 2014) إضافة إلى عوامل أخرى مثل انخفاض فيتامين A فضلاً عن الالتهابات والاضطرابات الوراثية مثل التلاسيميا. (Ifeanyi, 2018).

نظراً لأهمية التأثيرات الصحية والاقتصادية للمرض تم إجراء هذه الدراسة للتعرف على مدى انتشاره بين الأطفال (2-12 سنة) من الجنسين المترددين على مستشفى الأطفال التعليمي بطرابلس، ليبيا.

مواد وطرق البحث:

أخذت نتائج العينات من أرشيف السجلات الموجودة في مختبر مستشفى الأطفال التعليمي، والتي أجري لها فحص تعداد الدم الكامل (CBC) للعينات خلال الأشهر الثلاثة الأولى من عام 2022 باستخدام جهاز Sysmex XP300، كان عدد العينة 351 طفل استبعدت العينات الغير المكتملة، وبلغ عدد العينات المستوفية للبيانات 320، عدد الذكور 175 بنسبة 54.7% وبلغ عدد الإناث 145 45.35%، قسم المشاركون إلى فئتين؛ ضمت الفئة الأولى 121 طفل تتراوح أعمارهم بين 2 > 6 سنوات بنسبة 38%، بينما بلغ عدد أفراد الفئة الثانية 199 طفل ضمن الفئة العمرية 6-12 سنة بنسبة 62%.

التحليل الإحصائي:

حللت البيانات باستعمال برنامج (SPSS V 26)، استعملت طرائق الإحصاء الوصفي والتحليلي، وكذلك تم إجراء اختبار t للعينات المستقلة لمقارنة الفروقات المعنوية بين النتائج عند مستوى دلالة $P \leq 0.05$.

النتائج والمناقشة:

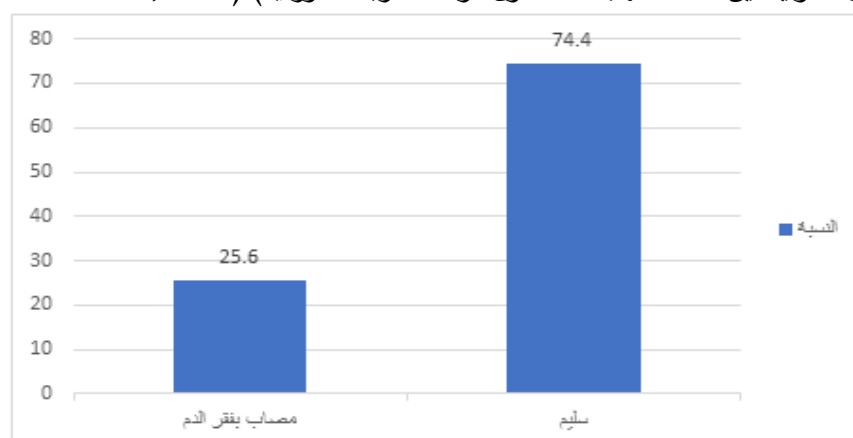
بلغ متوسط العمر لأفراد العينة 6.7 ± 3.14 ، وتراوح معدل الهيموجلوبين بين $4.4 - 18.6$ بمتوسط 11.73 ± 1.98 وكان ضمن المعدل الطبيعي الذي أوصت به منظمة الصحة العالمية، (WHO, 2008) وتراوح معدل كريات الدم البيضاء ما بين $2.4 - 85.2$ بمتوسط 9.80 ± 6.69 بينما كان معدل كريات الدم الحمراء بين $1.4 - 11.32$ بمتوسط 4.52 ± 0.88 ، وتراوحت نسبة حجم كريات الدم الحمراء بين $6.1 - 57.1$ بمتوسط 35.58 ± 5.83 أما تعداد الصفائح الدموية 1-939 وبمتوسط 327.87 ± 158.49 . كما يتضح من الجدول (1).

جدول (1) مؤشرات خلايا الدم للفئة العمرية (2 - 12) سنة.

العمر	الأقل قيمة	الأعلى قيمة	المتوسط $\pm$ الانحراف المعياري
2	12	3.14 ± 6.7	
WBC	2.4	85.2 ± 9.80	
RBC	1.4	11.32 ± 0.88	
HB	4.4	18.6 ± 11.73	
HCT	6.1	57.4 ± 35.58	
MCV	18.4	108.2 ± 79.02	
MCH	5.7	88 ± 26.39	
MCHC	21.6	39 ± 32.87	
PLT	1	939 ± 158.49	

معدل انتشار فقر الدم في العينة:

يتضح من الشكل (1) أن نسبة الأطفال الذين لا يعانون من فقر الدم (238 طفل) 74.4 %، بينما نسبة الإصابة بفقر الدم بين أفراد العينة (82 طفل) بنسبة 25.6 % مما يشير الى مشكلة صحية معتدلة، وذلك وفقاً لتصنيف منظمة الصحة العالمية التي حددت تركيز الهيموجلوبين لدى الأطفال المصابين بفقر الدم للفئة العمرية 2 > 6 سنوات أقل من 11 جم/ديسيلتر، وأقل من 11.5 جم/ديسيلتر للفئة العمرية 6-12 سنة. أما (HCT) أقل من 33% وأقل من 34% للفئتين (2 > 6 سنوات، 6-12) على التوالي، (WHO, 2008) حيث كان معدل انتشار فقر الدم في هذه الدراسة مماثلاً لما سجل في أثيوبيا 24.5 % (Gemechu et al., 2023) وأنجولا 21.6 % (Oliveira et al., 2015) بينما كان أقل مما سجل في مصر 35.3 % (Taefik et al., 2025) وتنزانيا 84.6 % (Kejo et al., 2018)، وأكدت الأكاديمية الأمريكية لطب الأطفال أن نصف حالات فقر الدم بالعالم تعزى إلى نقص الحديد، (ID) (Wang, 2016)، إضافة إلى أسباب أخرى مثل نقص العناصر الغذائية (حمض الفوليك، فيتامين B₁₂، وفيتامين A، التهابات، العدوى، والاضطرابات الوراثية) (Brabin et al., 2001).



شكل (1) معدل انتشار فقر الدم بين العينات.

يوضح الجدول (2) بأن الذكور هم الأكثر تأثراً بانخفاض الهيموجلوبين والهيماتوكريت للفئة العمرية 2 > 6 سنوات بنسبة 36.2 %، بينما الإناث هم الأكثر تأثراً بفقر الدم بنسبة 23.6 % للفئة العمرية 6-12 سنة، ويعود السبب إلى عوامل عدة مثل نقص التغذية (وخاصة الحديد)، أو العدوى المزمنة، أو العوامل البيئية والاجتماعية التي تؤثر على صحة الأطفال. (Batista et al., 2020) كما وجد أن انتشار فقر الدم في الإناث كان أعلى منه في الذكور في عدة مناطق، وخاصة في آسيا الوسطى وآسيا والمحيط الهادئ، والبلدان ذات الدخل المرتفع (Kassebaum et al., 2014).

جدول (2) مستوى الهيموجلوبين والهيماتوكريت لدى الأطفال حسب الجنس والعمر.

الجنس	6 > 2	مصاب بفقر الدم		سليم	
		النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية	التكرار
الذكور	25	36.2	44	63.8	
	17	32.7	35	67.30	
الإناث	18	17	88	83.0	
	22	23.6	71	76.4	

يبين الجدول (3) بيانات الأطفال المصابين بفقر الدم، حيث بلغ متوسط تركيز الهيموجلوبين للفئة العمرية $2 > 6$ سنوات 9.16 ± 1.5 جم/ديسلتر، بينما بلغ المتوسط للفئة العمرية $6-12$ سنة 1.86 ± 9.04 جم/ديسلتر. ووجد أن كلا الفئتين لديهم مستويات متقاربة من الهيموجلوبين ($4.4 - 10.9$ جم/ديسلتر، و $4.7 - 11.4$ جم/ديسلتر)، مما قد يعكس حالة فقر دم خفيف إلى متوسط الشدة بناء على معايير منظمة الصحة العالمية (WHO, 2011). أما بالنسبة للهيماتوكريت (HCT)، بلغ المتوسط في الفئة العمرية $2 > 6$ سنوات $28.14 \pm 5.5\%$ وفي الفئة العمرية $6-12$ سنة $27.83 \pm 5.6\%$ ، وكانت القيم بين المجموعتين متشابهة، ويعكس الهيماتوكريت نسبة حجم خلايا الدم الحمراء في الدم، حيث كانت هذه المتوسطات منخفضة عن المستوى الطبيعي، وتشير النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الفئتين العمريتين فيما يتعلق بمستويات الهيموجلوبين والهيماتوكريت، ويشير انخفاض مستوى الهيماتوكريت إلى وجود نقص في العناصر الغذائية اللازمة لإنتاج خلايا الدم الحمراء، مثل الحديد وحمض الفوليك (Hoffman, 2022).

كما أظهرت النتائج أن متوسط مستويات الهيموجلوبين (HGB) لدى الذكور بلغ 8.99 ± 1.8 جم/ديسلتر، بينما عند الإناث 9.32 ± 1.4 جم/ديسلتر. وكان متوسط الهيموجلوبين لدى الإناث أعلى قليلاً من الذكور، تشير هذه النتائج إلى أن فقر الدم منتشر في كلا الجنسين لهذه العينة، حيث إن المتوسطات المسجلة أقل من الحد الأدنى للمستوى الطبيعي للهيموجلوبين، قد يكون نقص الهيموجلوبين ناتج عن نقص الحديد، وهو السبب الأكثر شيوعاً لفقر الدم (Kejo et al., 2016) أو نتيجة لأسباب أخرى مثل الأمراض المزمنة أو اضطرابات إنتاج خلايا الدم الحمراء (Barragán-Ibañez et al., 2016)، وبلغ متوسط مستوى الهيماتوكريت (HCT) لدى الذكور $27.71 \pm 5.8\%$ ، مقابل $28.29 \pm 5.2\%$ لدى الإناث، وتشير هذه القيم إلى انخفاض حجم خلايا الدم الحمراء في الدم لكلا الجنسين قد يكون سببه نقص الحديد بسبب مرض الثلاسيميا وخصوصاً انتشاره في منطقة حوض المتوسط والدول العربية (Padmanabhan et al., 2001)، وبينت نتائج التحليلات الإحصائية عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($p > 0.05$) مستويات الهيموجلوبين (Hb) والهيماتوكريت.

جدول (3) معدل الهيموجلوبين (HGB) والهيماتوكريت (HCT) حسب الفئة العمرية والجنس.

المتغير	الفئة	العدد	HGB المتوسط $\pm$ الانحراف المعياري	HCT المتوسط $\pm$ الانحراف المعياري	أقل قيمة	أعلى قيمة	(p-value)
الفئة العمرية	$2 > 6$ سنوات	42	9.16 ± 1.5	28.140 ± 5.5	4.4	10.9	0.753 (HGB) 0.799 (HCT)
	6-12 سنة	40	9.04 ± 1.9	27.825 ± 5.6	4.7	11.4	
الجنس	ذكور	43	8.99 ± 1.8	27.71 ± 5.8	4.4	11.2	0.279 (HGB) 0.640 (HCT)
	إناث	39	9.318 ± 1.4	28.290 ± 5.2	4.4	11.4	

جدول (4) يبين الفروق في المؤشرات الدموية بين عينات الأطفال المصابين بفقر الدم والعينات الطبيعية أظهرت النتائج انخفاضاً ذا دلالة إحصائية ($P \leq 0.05$) في متوسط قيم الهيموجلوبين (HGB) لدى المصابين بفقر الدم، حيث سجل (9.10 ± 1.69 جم/ديسلتر) مقابل (12.7 ± 1.02 جم/ديسلتر) في المجموعة الطبيعية. كما انخفض متوسط عدد كريات الدم الحمراء (RBC) في العينات المصابة إلى ($3.63 \pm 1.04 \times 10^{12}$ لتر) مقارنةً ب ($4.84 \pm 0.59 \times 10^{12}$ لتر) في المجموعة الغير مصابة. وسجل الهيماتوكريت (HCT) لدى المصابين قيماً

أقل بشكل ملحوظ ($5.54 \pm 25.82\%$) مقابل ($3.24 \pm 38.3\%$) في العينات الطبيعية. كما لوحظ انخفاض في متوسط التركيز الكروي الوسطي للهيموجلوبين (MCHC) لدى المصابين (1.82 ± 32.44 جم/ديسيلتر) مقارنةً بالمجموعة الضابطة (1.11 ± 33.26 جم/ديسيلتر). من ناحية أخرى، ارتفع متوسط الصفائح الدموية (PLT) وكان ذو دلالة إحصائية في العينات المصابة (242.95 ± 372.27) مقابل (121.29 ± 310.53) في المجموعة الطبيعية. بينما لم تظهر المؤشرات الدموية الأخرى فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($P \leq 0.05$).

جدول (4) المتوسطات والانحراف المعياري لقيم الدم بين عينات فقر الدم والعينات الطبيعية لأفراد العينة.

البيانات الإحصائية	(p-value)	المتوسط $\pm$ الانحراف المعياري		قيم الدم
		عينات فقر الدم	العينات الطبيعية	
***	.000	1.69 ± 9.10	1.02 ± 12.7	HGB (جم/دل)
***	.269	11.11 ± 10.90	4.71 ± 9.49	($\times 10^9/L$) WBC
***	.000	1.04 ± 3.63	0.59 ± 4.84	($\times 10^{12}/L$) RBC
غير دال	.000	5.54 ± 25.82	3.24 ± 38.3	(%) HCT
*	.507	9.88 ± 80.02	7.98 ± 79.22	MCV (فمتولتر)
غير دال	.111	4.58 ± 25.82	4.63 ± 26.76	MCH (بيكوجرام)
غير دال	.000	1.82 ± 32.44	1.11 ± 33.26	MCHC (جم/ل)
***	.030	242.95 ± 372.27	121.29 ± 310.53	($\times 10^3/\mu L$) PLT

***دلالة إحصائية عالية جدا ($p < 0.001$)، *دلالة إحصائية ($p < 0.05$)

تشير النتائج إلى أن متوسط الهيموجلوبين (HGB) للفئة العمرية 2 > 6 سنوات في المجموعة الطبيعية 12.4 ± 0.95 جم/ديسلتر، مقارنةً بـ 9.16 ± 1.5 جم/ديسلتر في المجموعة المصابة بفقر الدم. كما كان متوسط الهيماتوكريت (HCT) في المجموعة الطبيعية $37.64 \pm 3.03\%$ مقارنةً بـ $28.14 \pm 1.5\%$ في المجموعة المصابة، سجلت الدراسة انخفاض ملحوظ في متوسط مستوى الهيموجلوبين (Hb) لدى الأطفال المصابين بفقر الدم ضمن الفئة العمرية 6-12 سنة مقارنةً بالأطفال غير المصابين، حيث بلغ 9.04 ± 1.90 جم/ديسلتر في المجموعة المصابة مقابل 12.95 ± 1.02 جم/ديسلتر في المجموعة الطبيعية. كما لوحظ انخفاض مماثل في قيم الهيماتوكريت (HCT)، إذ سجلت المجموعة المصابة متوسط 27.82 ± 5.61 مقابل 38.76 ± 3.28 في المجموعة الطبيعية، من الأسباب المحتملة لهذه النتائج، سوء التغذية مثل نقص الحديد أو الفيتامينات في النظام الغذائي للأطفال (Zuffo et al., 2016) والإصابة بالأمراض المزمنة مثل التهابات المتكررة أو أمراض الكلى، وتمثل الاختلافات الفسيولوجية سبب في الإصابة بفقر الدم مثل زيادة احتياجات النمو في الفئة العمرية 6-12 سنة قد تقاوم من حدة فقر الدم إذا لم يعوض النقص الغذائي (Balarajan, 2011).

أظهرت الدراسة أن متوسط مستوى الهيموجلوبين لدى الذكور المصابين بفقر الدم كان 9.04 ± 1.90 جم/ديسلتر، مقارنةً بـ 12.88 ± 1.13 جم/ديسلتر في العينات الطبيعية. وفي الإناث، بلغ المتوسط 9.31 ± 1.54 جم/ديسلتر في المجموعة المصابة مقابل 12.67 ± 0.87 جم/ديسلتر في العينات الطبيعية. أما بالنسبة للهيماتوكريت، فقد كان متوسط قيمته لدى الذكور المصابين بفقر الدم 27.71 ± 5.83 جم/ديسلتر مقارنةً بـ 38.56 ± 3.45 جم/ديسلتر في المجموعة الطبيعية، بينما بلغت القيمة لدى الإناث 28.29 ± 5.27 جم/ديسلتر مقابل 38.29 ± 0.77 جم/ديسلتر في العينات الطبيعية. تُظهر هذه النتائج أن الذكور المصابين بفقر الدم يعانون من انخفاض أكثر حدة في مستويات الهيموجلوبين والهيماتوكريت مقارنةً بالإناث، مما يُعزى إلى ارتفاع احتياجات

الحديد لديهم نتيجة للنمو السريع وزيادة كتلة العضلات. (Santos et al., 2012) كما أظهر الجدول (5) فروق معنوية في قيم الدم بين الأطفال المصابين بفقر الدم وأولئك ذوي المستويات الطبيعية عند مستوى دلالة $p \leq 0.05$. جدول 5. المتوسطات والانحراف المعياري لقيم الدم بين عينات فقر الدم والعينات الطبيعية حسب الجنس والفئات العمرية.

الفئات	القيم الدموية	المتوسط $\pm$ الانحراف المعياري		(p-value)	الدلالة الإحصائية
		عينات فقر الدم	العينات الطبيعية		
الأطفال > 6 سنوات	HGB (جم/دل)	1.50 ± 9.16	0.95 ± 12.4	.000	***
	HCT (%)	1.50 ± 28.14	3.03 ± 37.64	.000	***
الأطفال 6-12	HGB (جم/دل)	1.90 ± 9.04	1.02 ± 12.95	.000	***
	HCT (%)	5.61 ± 27.82	3.28 ± 38.76	.000	***
ذكور	HGB (جم/دل)	1.90 ± 9.04	1.13 ± 12.88	.000	***
	HCT (%)	5.83 ± 27.71	3.45 ± 38.56	.000	***
إناث	HGB (جم/دل)	1.54 ± 9.31	0.87 ± 12.67	.000	***
	HCT (%)	5.27 ± 28.29	0.77 ± 38.29	.000	***

*** دلالة إحصائية عالية جدًا. ($p < 0.001$)

الخلاصة:

أظهرت نتائج الدراسة أن نسبة انتشار فقر الدم بين الأطفال المترددين على مستشفى الأطفال بطرابلس بلغت 25.6%، كان الذكور في الفئة العمرية 2-6 سنوات الأكثر عرضة للإصابة في حين سُجلت أعلى نسبة إصابة بين الإناث في الفئة العمرية 6-12 سنة، كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الفئتين العمريتين في مستويات الهيموجلوبين والهيماتوكريت ($p > 0.05$)، بينما لوحظت فروق إحصائية بين الأطفال المصابين بفقر الدم وأقرانهم ذوي المستويات الطبيعية عند مستوى دلالة ($p < 0.05$).

يوصى من خلال هذه الدراسة بإجراء المزيد من الدراسات تركز على الفئات العمرية الأكثر عرضة لفقر الدم، وتحديد العوامل المسببة بدقة، لخفض معدلات الإصابة وتجنب آثاره السلبية على النمو البدني والإدراكي للأطفال.

الشكر والتقدير:

نتوجه بخالص الشكر والتقدير لكل من ساهم في إنجاز هذه الدراسة، وعلى رأسهم إدارة مستشفى الأطفال التعليمي بطرابلس، والدكتورة منيرة بن خليفة، رئيسة قسم المختبرات، والسيدة عزيزة هدية رئيسة التمريض في قسم حديثي الولادة، على دعمهم وتعاونهم القيم.

المراجع:

- Balarajan, Y., Ramakrishnan, U., Özaltin, E., Shankar, A. H., & Subramanian, S. V. (2011). Anaemia in low-income and middle-income countries. *The lancet*. 378 (9809): 2123-2135.
- Batista, L; Paiva, A. D. A; Teles, L. F. D. S; Rondó, P. H. D. C; Diaz-Quijano, F. A. D & Batista-Sousa, L. (2020). Anemia among children living in land reform colonization projects in the Northeast region of Brazil: a population-based cross-sectional study. *Revista chilena de nutrición*. 47(3): 423-429.
- Barragán-Ibañez, G; Santoyo-Sánchez, A & Ramos-Peñafiel, C. (2016). Iron deficiency anaemia. *Rev Med Hosp Gen Méx*.
- Benedict, R. K.; Pullum, T. W.; Riese, S & Milner, E. (2024). Is child anemia associated

with early childhood development? A cross-sectional analysis of nine Demographic and Health Surveys. PLoS One. 19 (2): e0298967.

Brabin, B. J; Hakimi, M & Pelletier, D. (2001). Iron-deficiency anemia: reexamining the nature and magnitude of the public health problem. J Nutr. 131: 636S-48S.

Irwin, J. J & Kirchner, J. T. (2001). Anemia in children. American family physician. 64 (8): 1379-1387.

Gemechu, K., Asmerom, H; Gedefaw, L; Arkew, M; Bete, T & Adissu, W. (2023). Anemia prevalence and associated factors among school-children of Kersa Woreda in eastern Ethiopia: A cross-sectional study. Plos one. 18(3): e0283421.

Hoffman, R., Benz, E. J., Silberstein, L. E., Heslop, H., Weitz, J., & Salama, M. E. (Eds.). (2022). Hematology E-Book: Basic Principles and Practice. Elsevier Health Sciences.

Ifeanyi, O. E. (2018). A review on nutritional anaemia. International Journal of Advanced Multidisciplinary Research. 5(4):11-15.

Kassebaum, N.J; Jasrasaria R; Naghavi, M; Wulf, S.K; Johns, N, Lozano, R; Regan,M; Weatherall, D; Chou, D.P; Eisele ,T.P; Flaxman, S.R; Pullan, R.L; Brooker, S.J and Murray, C.J. (2014). A systematic analysis of global anemia burden from 1990 to 2010. Blood. 123 (5): 615-624.

Kejo, D; Petrucka, P. M., Martin, H; Kimanya, M. E and Mosha, T. C. (2018). Prevalence and predictors of anemia among children under 5 years of age in Arusha District, Tanzania. Pediatric health, medicine and therapeutics.9: 9-15.

Moscheo, C., Licciardello, M., Samperi, P., La Spina, M., Di Cataldo, A., and Russo, G. (2022). New insights into iron deficiency anemia in children: a practical review. Metabolites. 12(4): 1-13.

Oliveira, D., Ferreira, F. S., Atouguia, J., Fortes, F., Guerra, A., & Centeno-Lima, S. (2015). Infection by intestinal parasites, stunting and anemia in school-aged children from southern Angola. PloS one. 10(9): e0137327.

Özdemir, N. (2015). Iron deficiency anemia from diagnosis to treatment in children. Turkish Archives of Pediatrics/Türk Pediatri Arşivi. 50 (1): 1-11.

Osório, M. M. (2002). Determinant factors of anemia in children. J Pediatr. 78(4): 269-278.

Padmanabhan, A; Thomas, S; Sheth, H & Venugopalan, P. (2001). High prevalence of microcytic anemia in Omani children: a prospective study. Annals of tropical paediatrics. 21 (1): 45-49.

Tawfik, A. A; Hanna, E. T & Abdel-Maksoud, A. M. 2015. Anemia and iron deficiency anemia in Egypt. IOSR J Pharm. 5(4): 30-34.

Santos, Carmen Lúcia de Almeida, Akerman, Marco, Faccenda, Odival, Martins, Lourdes Conceição, & Reato, Lígia de Fátima Nóbrega. (2012). Iron deficiency during pubertal growth spurt. Journal of Human Growth and Development. 22 (3): 341-347.

Scott, S. P; Chen-Edinboro, L. P; Caulfield, L. E & Murray-Kolb, L. E. (2014). The impact of anemia on child mortality: an updated review. Nutrients. 6(12): 5915-5932.

Wang, M. (2016). Iron deficiency and other types of anemia in infants and children. American family physician.93(4): 270-278.

World Health Organization (WHO). (2001). Iron deficiency anemia assessment, prevention, and control .

World Health Organization (WHO). (2011). Hemoglobin Concentrations for the Diagnosis of Anemia and Assessment of Severity.

World Health Organization. (2017). Nutritional anemias: tools for effective prevention and control.

Zuffo, C. R. K.; Osório, M. M.; Taconeli, C. A; Schmidt, S. T; Silva, B. H. C. D & Almeida, C. C. B. (2016). Prevalence and risk factors of anemia in children. *Jornal de pediatria*.92: 353-360.

The exploratory study on the prevalence of anemia at the Children's Teaching Hospital in Tripoli, Libya

Hamida Alamari Aboshnaf¹, Hoda Hadia Idris²

^{1,2} Department of Home Economics, Faculty of Agriculture, University of Tripoli, Libya

H.idres@uot.edu.ly

Abstract:

This study aimed to assess the prevalence of anemia among children aged 2–12 years visiting the Tripoli Children's Educational Hospital in Libya between January and March 2022. Data were collected from the hospital's laboratory records archive, including 320 children with a mean age of 6.7 ± 3.14 years. A complete Blood Count (CBC) was analyzed at the hospital's laboratory, and data were processed using SPSS software (v. 26). The results revealed an anemia prevalence of 25.6%, with mean hemoglobin and hematocrit levels of 11.73 ± 1.98 g/dL and $35.58 \pm 5.83\%$, respectively. The highest prevalence was observed among males aged 2 to <6 years (36.2%), accompanied by lower mean hemoglobin (9.04 ± 1.90 g/dL) and hematocrit ($27.71 \pm 5.83\%$). Conversely, females aged 6–12 years showed a prevalence of 23.6%, with mean hemoglobin (9.31 ± 1.54 g/dL) and hematocrit ($28.29 \pm 5.27\%$), reflecting mild to moderate anemia. Statistical analyses indicated significant differences ($p \leq 0.05$) in hemoglobin and hematocrit levels between anemic and non-anemic children. These findings underscore the need to strengthen prevention and early detection programs for childhood anemia in Libya, particularly among high-risk age and gender groups.

Keywords: *Anemia, Children, Hemoglobin, Hematocrit.*

أهم الآفات الحشرية وغير الحشرية المصاحبة لصنف التمر الصعيدي في

مخازن ومتاجر مدينة البيضاء (الجبل الأخضر)

فتحية سعيد حامد¹، أسماء سعد موسى²، إنصاف فوزي المصراطي³

^{1,2,3} قسم الوقاية، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

Fathia.saeid@omu.edu.ly

المخلص:

جمعت التمر من صنف (الصعيدي) من مخازن والأسواق المحلية لمدينة البيضاء خلال الفترة 2022 - 2024 تم تعريف الآفات الحشرية وغير الحشرية بمعامل قسم الوقاية- كلية الزراعة حيث. أشارت النتائج إلى وجود تسعة أنواع من الآفات الحشرية على الصنف الصعيدي منها ستة أنواع تنتمي إلى رتبة غمدية الأجنحة Celoptera وثلاثة منها تنتمي إلى رتبة حرشفية الأجنحة Lepidoptera. والطفيل (*Bracon hebetor* Say.). أظهرت النتائج كذلك وجود آفات غير حشرية منها حلم الغبار *Oligonychus afasiaticus* وثلاث أنواع من الفطريات وجدت مصاحبة للحشرات على التمر.

الكلمات المفتاحية: تمر صعيدي، آفات تمر، آفات مخازن، فطريات مخازن.

المقدمة:

التمر محصولاً غذائياً رئيسياً على مدى واسع من أفريقيا وأسيا ويبلغ إجمالي الإنتاج العالمي من التمر حوالي 7.2 مليون طن، منها ما يقارب 5.1 مليون طن تنتجها دول الشرق الأوسط وأعلى عشر الدول المنتجة للتمر هي مصر، إيران، السعودية، الجزائر، ليبيا العراق، باكستان، عمان، الإمارات العربية المتحدة وتونس (Al-Bulushi et al., 2017)، تحتوي التمر على مكونات غذائية يحتاجها الإنسان مثل (الكربوهيدرات والدهون والألياف والبروتين والمعادن الزنك والكالسيوم والكبريت والحديد واليوتاسيوم والفوسفور والمنغنيز والنحاس والمغنيسيوم و العديد من الفيتامينات) مما جعلها من أهم المواد الغذائية في جميع أنحاء العالم لفوائده الصحية والغذائية (Elleuch et al., 2008). يتم تخزين التمر مجففة أو طازجة أو بأشكال مصنعة مختلفة كل نظام غذائي للإنسان في البلدان العربية والبلدان الأخرى وتعد عملية تخزين التمر عامل مهم مثل أي منتج زراعي آخر للحفاظ على قيمته الغذائية والاقتصادية والتسويقية ويساعد تجفيف ثمار التمر على إطالة عمرها وبالتالي توفيرها في جميع المواسم. ويقلل أيضاً من التلوث بفعل الآفات الحشرية والكائنات الدقيقة (Kattel et al., 2022; Burks et al., 2015).

تتعرض التمر للإصابة بالآفات الحشرية والعنكبوتية والفطرية سواء في الحقل أو أثناء النقل أو عند خزنها مما يؤدي إلى تلفها وتغير مكوناتها وعدم صلاحيتها للاستخدام الأدمي (مهدي، 2020؛ Stathas, 2023) وتعتبر آفات التمر المخزونة من المشاكل الرئيسية التي تواجه المخازن والمزارعين، وسجلت العديد من الدراسات إصابة التمر المخزونة بالحشرات والأكاروسات والفطريات والبكتيريا (Martien, 1958). ذكرت (كعكة وزايد، 2020) أن نسبة الإصابة التي فرضتها الدول للتمر يجب أن تكون محدودة ولا تتعدى 5% وهذا ما يجعل التمر تفقد قيمتها التسويقية بسبب إصابتها بالآفات، وتختلف طبيعة هذه الإصابة على ظروف الخزن ونوع التمر ووقت الجني إضافة إلى العمليات المرافقة للحصاد والخزن والتي تلعب دوراً كبيراً في نوع ونسبة الضرر الناتج من إصابة التمر بحشرات ما بعد الحصاد، كما أن التمر التي بها أضرار ميكانيكية وثقوب والتي لا تحتوي على أقماع تكون أكثر

عرضة للإصابة بحشرات المخازن مقارنة مع التمر السليمة والحاوية على أقماع (Drusch & Ragab, 2003)) العديد من الدراسات السابقة بينت أن الخنفساء ذات الصدر المنشاري *Oryzaephilus surinamensis* وخنفساء الدقيق الحمراء *Tribolium castaneum* وخنفساء الدقيق المتشابهة *confusum Tribolium* وخنفساء الحبوب الصدئية *Cryptolestes ferrugineus* ودودة البلح العامري *Cadra cautella* وعثة الزبيب *C. figulilella* وخنفساء الخابرة *Trogoderma granarium* من أكثر الحشرات انتشارا واحداثا للضرر على التمر المخزونة حيث تسبب نسبة إصابة تقدر بحوالي 90% من مجموع الإصابات في المخازن، وأنه لا يخلو مخزن للتمر من وجود أحد هذه الحشرات (Salisu et al., 2018)، وبين (Mallah et al., 2016) أن الخنفساء المنشارية من أكثر الحشرات تواجد على التمر ويساعدها في ذلك أجزاء الفم القوية في حدوث الإصابة والتغذية. وذكر (Abo-El- Saad & El-Shafie, 2013) إذا تركت هذه الحشرات بدون مكافحة تسبب تلف كبير لكمية ونوعية التمر المخزون يصل إلى 100%.

قام (بطاو وعبدالمجيد، 1990) بحصر للأعداء الطبيعية لآفات النخيل في الجنوب الليبي فوجدا *Blattiosocius tarsalis* Berl على يرقات دودة البلح العامري *cadra cautella* ودودة تمر الواحات *Ectomyelois ceratonia* Zeller في المخازن والطفيل (*Bracon hebetor* (Say.) على يرقات المخازن من جنس *Ephestia* والطفيل *B. hebetor* يعد من أنشط الطفيليات على التمر المخزونة في ليبيا. تعتبر المجاميع الحشرية التابعة لرتبة حرشفية وغمدية الأجحة أكثر الأنواع الحشرية انتشاراً وضرراً على التمر المخزونة (El-Shafie et al., 2018) هذه الحشرات لها تأثير القدرة على نقل الكائنات المرضية. وتمتلك العديد من حشرات الحبوب المخزنة شعراً ومسافات بادئة على هياكلها الخارجية يمكن أن تكون بمثابة ناقلات ميكانيكية لمسببات الأمراض الفطرية والبكتيرية (Sevim ET AL 2016).

سجل (Bu-Zinada & Ali, 1982) عدة أنواع من الفطريات كانت مصاحبة لأنواع مختلفة من التمر في السعودية وهي *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Penicillium rubrum*, *P. oxalicum*, *Rhizopus* *stolonifer*; *Stemphylium verruculosum* and *Fusarium sp* (Al-Bulushi et al., 2017) كما أثبت إصابة التمر المخزنة بنسبة 60% بفطريات تشمل *A. flavus*, *Aspergillus versicolor* and *Penicillium citrinum*، وقد تنبعث بعض الروائح المميزة من التمر المخزونة نتيجة لتعفنها بالفطريات المرافقة للإصابة الشديدة بأحد حشرات التمر المخزونة (Al-Dosary, 2009). وتم عزل *Escherichia*, *Staphylococcus aureus*, *coli* بالإضافة إلى ستة أجناس من *Bacillus* في دراسة قام بها (Amal et al., 2014) في السعودية. وفي دراسة قام بها (سعيد، 2003) وجود أربعة أنواع من الأكاروسات في المخازن تشمل *yroglyphus farinae* و *Acarus siro* و *Tyrophagus longior* و *Tyrophagus putrescentiae*، كما أكد (دسوقي، 2022) أن أكاروس الغبار *Tyrophagus putrescentiae* من الأكاروسات التي ثبت وجودها أيضاً في المخازن.

التمر الصعيدي هو من الأصناف نصف الجافة، يزرع بكثرة في ليبيا وتنتشر زراعته في منطقته الواحات (أوجله، جالو، اجخره). يبلغ متوسط إنتاج النخلة 75 كيلو جرام، وقد يصل إنتاجها إلى 120 كيلو جرام في حالات الاعتناء بزراعتها وريها بطريقة صحيحة ومكافحة الإصابات أو الآفات التي تتعرض لها أشجار النخيل. وإسعاره في متناول الجميع بالسوق الليبي ومن ميزات هذا الصنف من التمر هو مقاومته لعوامل الطبيعة وسهولة تخزينه، ويتحمل

بشكل جيد عمليات المعالجة والغسيل والتجفيف. تفوق صنف التمر الصعيدي على بقية الأصناف في معظم الصفات الثمرية معنوياً، وأوضح التحليل الكيميائي للثمار بأنه يحتوي على نسبة أعلى من السكريات المختزلة (الجلوكوز والفركتوز) في مرحلة الرطب، حيث تراوحت بين 58.28-70.26 % من نسبة السكريات غير المختزلة (السكروز)، والتي تراوحت بين 8.31-15.22 %، أما السكريات الكلية فتراوحت بين 74.29-80.33% (أوبكر، 2010). وجد (جبريل، 1998) بتفضيل الخنافس المنشارية والخنافس المتشابهة التمر الصعيدي أوجلة واستغرقت الحشرات فترات أقصر لدورة الحياة وأعلى معدلات زيادة عندما تم تربيتها على درجات الحرارة والرطوبة المناسبة.

ولأهمية هذا الصنف من التمور فإن هذه الدراسة تُعنى بتحديد أنواع ومصادر الإصابة بالآفات الحشرية وغير الحشرية تحت الظروف المحلية لوضع برامج مكافحة مناسبة لها.

مواد وطرق البحث:

تربية الحشرات:

جمعت أصناف التمر (الصعيدي) المصابة بالحشرات من السوق المحلي ومخازن مختلفة من مدينة البيضاء على مدى فترة الدراسة وضعت العينات في صناديق خاصة على درجات حرارة ورطوبة المعمل لفحص الآفات المصاحبة للتمور.

عزل الفطريات:

1- تم عمل وسط غذائي لفحص الفطريات واستخدم في هذه الدراسة وسط غذائي مخصص لنمو الفطريات البطاطا ديكتروز آجار (Potato dextrose agar) بعد تعقيمها في أطباق بتري لنمو الفطريات.

2- عُقمت الأطباق وحفظت في الثلاجة على درجة حرارة 4م الي حين الاستعمال (القدور وآخرون، 2014).

3- وضعت التمور المصابة باليرقات والحشرات والتي أخذت من اقفاص التربية ووضعت في أطباق الوسط الغذائي والمعدة سابقاً من الفطريات.

4- أحكم إغلاق الأطباق بأشرطة بارافيلم ثم حضنت في درجة حرارة 30 ورطوبة نسبية 70%.

النتائج والمناقشة:

1- الحشرات:

أظهرت النتائج وجود ثمانية أنواع من حشرات المخازن مبينة في جدول (1)، خمسة أنواع تابعة لرتبة غمدية الأجنحة Coleoptera (الخنافس ذات الصدر المنشار *O. surinamensis*، خنافس الدقسق الحمراء *T. castaneum*، خنافس الدقيق المتشابهة *T. confusum*، سوسة القمح *Sitophilus granarie*، خنافس الثمار الجافة ذات البقعتين *Carpophilus hemipterus*، خنافس السجائر *Lasioderma serricorne*) وثلاثة أنواع من رتبة حرشفية الأجنحة *lepidopetra* (فراشة التمر العامري (دودة التمر المخزون)، *Cadra (Ephestia) cautella*، فراشة البحر المتوسط *Ephestiaa kuehniellas*، فراشة الطحين الهندية (*Plodia interpunctella*) (Hübner)).

تميزت أغلب العينات بشدة إصابتها بالخنافس ذات الصدر المنشاري (خنفساء سوبرنام *O. Surinamensis*) وهذا ما ذكره (Mallah et al., 2016) أن تحدث الإصابة في التمور نصف الجافة من خنافس الحبوب المنشارية،

أهم الآفات الحشرية وغير الحشرية المصاحبة لصنف التمر الصعيدي في مخازن وماتجر مدينة البيضاء (الجبل الأخضر).....(221-227)

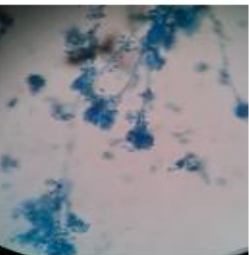
O.s surinamensis وذلك بامتلاكها أجزاء فم قوية تساعد في التغذية على التمور، كذلك وجد الطفيل *B. hebetor* بكثرة داخل صناديق التربية الخاصة بتجميع التمور وهذا يتفق مع ما ذكره (بطاوع وعبدالمجيد، 1990) بأن هذا الطفيل يهاجم يرقات حشرات المخازن من جنس *دودة الطحين الهندي* *Ephesia* وهو واسع الانتشار في أغلب مناطق ليبيا.

جدول (1): الآفات الحشرية المعزول من التمر (الصنف الصعيدي).

الاسم العلمي	الاسم العام	العائلة	الرتبة	الآفة
<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	خنفساء ذات الصدر المتشاري	Silvanidae	Coleoptera	
<i>Tribolium castaneum</i> (Herbst)	خنفساء الدقيق الحمراء	Tenebrionida	Coleoptera	
<i>Tribolium confusum</i> (Duval)	خنفساء الدقيق المتشارية	Tenebrionida	Coleoptera	
<i>Carpophilus hemipterus</i>	خنفساء التمار الجافة ذات اليقطين	Nitidulidae	Coleoptera	
<i>Lasioderma sericorne</i>	خنفساء السجائر	Anobiidae	Coleoptera	
<i>Cadra cautella</i> (Walker)	فراشة التمر العامري (دودة التمر المخزون)	Pyralidae	Lepidoptera	
<i>Ephesia kuehniella</i>	فراشة البحر الأبيض المتوسط	Pyralidae	lepidopera	
<i>Plodia interpunctella</i> (Hübner)	فراشة الطحين الهندية	phycitidae	Lepidoptera	
<i>Bracon hebetor</i>	طفيل	Braconidae	Hymenoptera	

2- الآفات غير الحشرية:

يبين جدول (2) تواجد حلم الغبار *O. afasiaticus* على الصنف الصعيدي وهذا يثبت ما ذكره كلن من (دسوقي، 2022؛ فياض، وآخرون، 2022) بأن حلم الغبار من الأكاروسات التي ثبت وجودها في لمخازن. كذلك يبين الجدول عزل ثلاث من الفطريات مصاحبة للحشرات على التمر قد تكون هذه محمولة على الحشرات أو احد اجزائها وهذا ما ذكره (Sevim et al., 2016) ان الحشرات لها القدرة على نقل الكائنات المرضية حيث تمتلك العديد من حشرات الحبوب المخزنة شعراً ومسافات بادئة على هياكلها الخارجية يمكن أن تكون بمثابة ناقلات ميكانيكية لمسببات الأمراض الفطرية، ويتفق كذلك مع (ABU-zinada & Ali, 1982) والذي اظهرت دراستهم عزل أنواع من الفطريات على أصناف مختلفة من التمر وهي *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Penicillium rubrum*, *P. oxalicum*, *Rhizopus stolonifer*; *Stemphylium verruculosum*, *Fusarium sp.* جدول (2): الآفات غير الحشرية المصاحبة للتمر (الصنف الصعيدي).

الاسم العلمي	الاسم العام	العائلة	الرتبة	
<i>Oligonychus afasiaticus</i>	حلم الغبار	Teranychidae	Prostigmata	
<i>Aspergils niger</i>	فطر	Eurotiaceae	Eurotiales	
<i>Penicillium sp</i>	فطر	Trichocomaceae	Eurotiales	
<i>Trichot hecium roseum</i>	فطر	Trichocomaceae	Eurotiales	

المراجع:

- أبوبكر، علي ارحيم أبوبكر. (2010). دراسة الصفات الخضرية والكيميائية لبعض أصناف نخيل التمر المنزرعة في سبها، دراسة الصفات الخضرية والكيميائية لبعض أصناف نخيل التمر المنزرعة في سبها. رسالة ماجستير. كلية الزراعة طرابلس، جامعة طرابلس.
- الدوسري، ناصر حميد محمد. (2023). آفات الحشرة على ثمار نخيل التمر ما بعد الجني وأثناء الخزن. مجلة البصرة أبحاث نخلة التمر 22: (2).
- القدور، ظلال؛ البوجسيني، مصطفى؛ تريسي، عبدالناصر؛ نحال، محمد قوجة ومصري، أميرة. (2014). فاعلية بعض عزلات الفطر *Beauveria bassiana* (Balsamo) villemin في حياطة حشرة سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier في الساحل السوري.
- بطا، علي عبدالقادر وعبدالمجيد أبوبكر. (1990). حصر آفات النخيل في ليبيا. مجلة وقاية النبات العربية 15: (1) 12-15.
- دسوقي، عبد العليم سعد سليمان. (2022). أساسيات في علم النيماتودا والاكاروسات. المكتبة الزراعية الشاملة ص 251.
- سعيد، فتحية سعيد حامد. (2003). دراسة بيئية وحياتية لخنفساء الدقيق المتشابهة. (*Tibolium confusum* DuVal) وحلم الدقيق. *Acarus siro* L. رسالة مقدمة كجزء من متطلبات درجة الإجازة العليا (ماجستير). قسم وقاية النبات. جامعة عمر المختار.
- كعكة، وليد عبد الغني وزايد، عبد الوهاب. (2020) آفات نخيل التمر. التعريف، التشخيص، الأضرار، الوقاية والعلاج. جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي. الامارات العربية المتحدة. 338 ص.
- فياض، محمد عامر؛ خلف، محمد زيدان؛ الحمداني، محمد عبد الخالق. (2022). آفات نخيل التمر. بغداد. كلية الكوت الجامعة. 273 ص.
- مهدي، باحسن سعيد. (2020). آفات ما بعد الحصاد الحشرية والحيوانية. جامعة عدن. 1-37.
- Abo-El-Saad, M., & El-Shafie, H. (2013). Insect pests of stored dates and their management 104 Dates: Postharvest science, processing technology and health benefits, 81.
- Abu-Zinada, A. H., & Ali, M. I. (1982). Fungi associated with dates in Saudi Arabia. *Journal of Food Protection*, 45(9), 842-844.
- Al-Bulushi, I. M., Bani-Uraba, M. S., Guizani, N. S., Al-Khusaibi, M. K., & Al-Sadi, A. M. (2017). Illumina MiSeq sequencing analysis of fungal diversity in stored dates. *BMC microbiology*, 17, 1-10.
- Al-Dosary, N. H. (2009). Role of the Saw-toothed grain beetle (*Oryzaephilus surinamensis* L. Coleoptera: Silvanidae) in date palm fruit decay at different temperatures. *Basrah J. Date Palm Res*, 8, 1-14.
- Burks, C. S., Yasin, M., El-Shafie, H. A., & Wakil, W. (2015). Pests of stored dates. *Sustainable pest management in date palm: current status and emerging challenges*, 237-286.
- Drusch, S., & Ragab, W. (2003). Mycotoxins in fruits, fruit juices, and dried fruits. *Journal of food protection*, 66(8), 1514-1527.

- Elleuch**, M., Besbes, S., Roiseux, O., Blecker, C., Deroanne, C., Drira, N.E., & Attia, H. (2008). Date Flesh: Chemical Composition and Characteristics of the Dietary Fibre. *Food Chemistry*, 111: 676-682.
- Kattel**, D., Thokar, N., & Subedi, S. (2022). A Review On Post-Harvest Precooling Methods of Fruits And Vegetables. *Food and Agri Economics Review (FAER)*, 2(2), 96-99.
- Martien**, H. (1958). Pests and diseases of date palm in Libya. *FAO Plant Prot. Bull.* 6(8): 120 – 123.
- Salisu**, Z. I., Oniye, S. J., Anjorin, T. S., Wada, Y. A., Abubakar, M., & Abdulkarim, M. M. (2021). Insect pests of dried date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruits sold in selected markets in Zaria, Kaduna State, Nigeria. *Dutse Journal of Pure and Applied Sciences DUJOPAS*, 7, 232-241.
- Sevim** A., Sevim E., Demirci M., & Sandalli C. (2016). The internal bacterial diversity of stored product pests. *Ann Microbiol* 66:749–764.
- Stathas**, I.G., Sakellariadis A.C., Papadelli, M., Kapos, J., Papadimitriou, K., & Stathas, G.J. (2023). The Effects of Insect Infestation on Stored Agricultural Products and the Quality of Food. *Food. Xiaona Guo*, 12, 2046
- yahia**, E.M., Lobo, M.G., & kader, A.A. (2014). Harvesting and Postharvest Technology of Dates, In: Siddiq, M., Aleid, S.M., Kader, A.A. (Eds.), *Dates: Postharvest science, processing technology and health benefits*. John Wiley and Sons Ltd, pp. 105-135.
- Yousif**, A.K., Namrod, D.B., MuhiAlddin, S., & Ali, S.N. (1976). Nutritive value of commercial Iregi date cultivar. 1-Chemical composition. *Tech. Bull. No. 7176*. 2-Vitamin content. *Tech. Bull. No. 8176*. in *bull. Palms and Dates Research Centre Baghdad, Iraq Chemistry*, 111: 676-682.
- Mallah**, N. A., Sahito, H. A., Kousar, T., Kubar, W. A., Jatoi, F. A., & Shah, Z. H. (2016). Susceptibility of different varieties of stored date palm fruits infested by saw tooth grain beetle, *Oryzaephilus surinamensis* (L., 1758) under laboratory conditions. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4(6), 438-443.

The most important insect and non-insect pests associated with the Saeedi dates variety in storage facilities and shops in -Al Beyda- AL Jabal AL AKhdar/ Libya

Fathia Saeid Hamd¹, Asmaa Saad Moussa², Ansaaf Fouzi Almusrati³

Abstract:

Dates of the Sa'idi variety were collected from stores and local markets in Al-Bayda city during the period 2022-2024. Insect and non-insect pests were identified in the laboratories of the Department of Prevention, Faculty of Agriculture at Omar Al-Mukhtar University. The results indicated the presence of nine species of insect pests on the Saidi variety, including six species belonging to the order of Coleoptera, three of which belong to the order of Lepidoptera, and the parasite *Bracon hebetor*, belonging to the order of Hymenoptera. The results also showed the presence of non-insect pests, including the dust mite *Oligonychus afasiaticus*. Three species of fungi, *Trichothecium* sp, *Penicillium* sp, *Aspergillus niger*, were found accompanying insects on dates.

Keywords: *Saidi dates, date pests, storage pests, storage fungi.*

دراسة جودة مياه الآبار السطحية بمدينة ترهونة ومدى ملائمتها للشرب

بلعيد علي بلعيد ساسي¹، رمضان الدوكالي عبد الحميد العلاقي²

^{1,2} قسم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة الزيتونة، ترهونة، ليبيا

ramdandokly555@gmail.com

المستخلص:

أجريت الدراسة بمدينة ترهونة والتي تقع جنوب شرق مدينة طرابلس بحوالي (100) كم، خلال ربيع 2023م وذلك بهدف دراسة نوعية المياه الجوفية لعينات من آبار سطحية بمدينة ترهونة ومدى ملائمتها للشرب، ولإنجاز هذه الدراسة تم تجميع (10) عينات من الآبار الجوفية موزعة بمنطقة الدراسة على أعماق من (50 - 60 متر)، أجريت عليها التحاليل المعملية اللازمة (التحاليل الكيميائية والميكروبيولوجية)، حيث اشتملت هذه التحاليل على تقدير كل من درجة التوصيل الكهربائي (EC) ودرجة التفاعل (PH) والعناصر الرئيسية والأملاح الكلية الذائبة وكلاً من (Na، Ca، K، Mg، Cl، SO₄، HCO₃، CO₃، NO₃، F، E.Coli، Total Coliform، Total account)، ومن ثم تصنيف المياه حسب نظام ودليل منظمة الصحة العالمية (WHO) لتقييم صلاحية المياه للشرب والمواصفة القياسية الليبية لمياه الشرب 2015 م. أظهرت نتائج التحليل الكيميائي أن مياه الشرب بمنطقة الدراسة عند تقييم صلاحيتها للشرب حسب دليل منظمة الصحة العالمية (WHO)، والمواصفة القياسية الليبية إن متوسط قيم التوصيل الكهربائي (EC) (2,44 ملليسيمنز/سم) أكبر من الحدود المسموح بها من (WHO) (1.5 ملليسيمنز/سم)، كما تجاوزت قيم الصوديوم (Na) والماغنيسيوم (Mg)، (SO₄، HCO₃، CL) الحدود المسموح بها من قبل (WHO) وبذلك تكون المياه غير صالحة للشرب إذا ما قيس من هذه الناحية. أظهرت نتائج التحليل الميكروبيولوجي أن العينات بمنطقة الدراسة خالية من المجاميع البكتيرية (E.Coli، Total CoLiform)، وأعطت نتائج التحاليل لكل العينات قيم ل (Total account)، مما يدل على وجود مجاميع بكتيرية مما يتطلب اتخاذ الإجراءات الوقائية والتصحيحية ومعرفة مصدر هذه الجراثيم حيث أن وجودها دليل على احتمالية احتواء عينات المياه على الجراثيم الممرضة.

الكلمات المفتاحية: جودة مياه الشرب، بكتيريا القولون، المواصفة القياسية الليبية لمياه الشرب، WHO، ترهونة.

المقدمة:

إن الماء العذب ضروري للحياة، حيث تحصل معظم المجتمعات في المناطق الجافة وشبه الجافة على المياه العذبة اللازمة للشرب من المياه الجوفية، وهي مياه معرضة بشكل كبير للتلوث من مخلفات المنازل، والمزارع، والمصانع وبالأخص عندما تكون الآبار ضحلة، وتزداد حدة مشاكل التلوث بالمدن لازدياد عدد السكان وما ينتج عنهم من مخلفات بشكل مستمر. فعلى مدى عقود، أدى الطلب المتزايد على المياه العذبة إلى نقص المياه في العديد من دول العالم. إن التقييم الموثوق لموارد المياه الجوفية، المطلوب لتلبية احتياجات السكان المتزايدين بسرعة في أفريقيا في ظل مناخ متغير، يفرض متطلبات غير عادية على مجال علم المياه الجوفية (Adelana, 2009). توفر المياه الجوفية أكثر من 70% من أنظمة إمدادات المياه في أفريقيا؛ وتدفع متطلبات التنمية الاقتصادية والحد من الفقر عجلة تنمية موارد المياه الجوفية في مختلف أنحاء أفريقيا (Adelana & MacDonald, 2008). لطالما

اعتُبرت المياه الجوفية مصدراً موثوقاً به وقابلاً للتكيف بسهولة لإمدادات المياه الريفية، فقد ساهم هذا جزئياً في الاعتماد الكبير على المياه الجوفية لتلبية احتياجات المياه الريفية، ففي أفريقيا، تعمل العديد من المدن التي كانت تعتمد بشكل كبير على خزانات المياه السطحية على زيادة إمداداتها من المياه أو التخطيط لزيادة هذه الإمدادات من خلال أنظمة تعتمد على المياه الجوفية بسبب الطلب المتزايد وتدهور نوعية المياه السطحية (Adelana, 2009). تشكل المياه الجوفية أهمية كبيرة في توفير المياه للاستخدام المنزلي والصناعي في العديد من المجتمعات الحضرية، كما أصبحت الطبقة الجوفية بمثابة مستقبل للكثير من مياه الصرف الصحي والصناعي وكذلك النفايات الصلبة، وبالأخص في الدول النامية، فيترتب عن ذلك وجود مؤشرات كبيرة إلى تدهور قاعدة موارد المياه الجوفية بسبب الاستغلال المفرط وعدم كفاية أساليب مكافحة التلوث (Foster, 2001).

للتوسع الحضري المتسارع تأثير كبير على إعادة تغذية المياه الجوفية وتأثير ملحوظ على جودة المياه الجوفية، حيث تؤدي التغيرات الكبيرة المرتبطة بتوزيع الضغط الهيدروليكي داخل طبقات المياه الجوفية إلى انعكاس اتجاه تدفق المياه، ويمكن لهذا الانعكاس أن يؤدي إلى تدهور جودة المياه بسبب دخول مياه البحر أو تغلغل مياه مالحة أخرى أو تسرب مياه الصرف الصحي (Foster, 2001).

غالباً ما تؤدي الكثافة السكانية والصناعية إلى مشاكل خطيرة تتعلق بكمية المياه الجوفية وجودتها. وتتوقع شعبة السكان التابعة للأمم المتحدة (UNPD, 2005) أن يزيد عدد سكان المناطق الحضرية في العالم من 3 مليارات في عام 2000 إلى ما يقرب من 8 مليارات في عام 2030، ومن المتوقع أن يحدث معظم هذا الارتفاع في البلدان النامية، حيث سينمو عدد السكان الحضريين بمعدل سنوي متوسط قدره 1.9% مقارنة بمعدل النمو السكاني العالمي البالغ 1%، لقد تجاوز معدل التحضر السريع في أفريقيا القدرات الإدارية والمالية لكافة مستويات الحكومات منذ ستينيات القرن العشرين. وهذه حقيقة بالغة الأهمية تشكل تحدياً كبيراً لإدارة الموارد المائية في أفريقيا. تتمتع المدن الأفريقية بتاريخ طويل في توفير المياه من المياه السطحية والجوفية. ومع ذلك، نظراً لتدهور جودة وكمية المياه السطحية بسبب زيادة التحضر والتصنيع، والتكاليف المرتفعة لبناء السدود الجديدة، يُنظر إلى المياه الجوفية الحضرية على أنها مورد قيم بشكل متزايد. ومع ذلك، تكشف التحقيقات الأخيرة أن موارد المياه الجوفية الرئيسية إما ملوثة أو معرضة لخطر التلوث (Adelana et al., 2008).

تعمل المياه الجوفية على توفير التدفق الأساسي الذي يحافظ على جودة المياه الجيدة عن طريق تخفيف مياه الصرف الصحي وغيرها من النفايات، وكمصدر ممتاز لإمدادات المياه، حيث توفر أكثر من 75 في المائة من إمدادات مياه الشرب في بعض المناطق. ترتبط المياه الجوفية ارتباطاً وثيقاً بطبيعة المكان واستخدام الأراضي التي تقع تحتها، فيؤثر استخدام الأراضي على موارد المياه الجوفية من خلال التغيرات في إعادة تغذية المخزون الجوفي وتغير الطلب على المياه. إن مشاكل جودة المياه الجوفية الحادة شائعة فهي ناشئة عن الاستخدام غير المناسب للأراضي والتحكم فيها، وخاصة من خلال مصادر المواد الكيميائية الخطرة، فقد تم تصميم طرق استخدام الأراضي فقط لمعالجة قضايا جودة المياه الجوفية ولا تأخذ في الاعتبار إعادة تغذية مخزون تلك المياه، وكانت هذه الطرق غير فعالة إلى حد كبير في حماية المياه الجوفية من التلوث المنتشر، وعدم تكاملها مع نظام تخطيط استخدام الأراضي (Lerner & Harris, 2009). غالباً ما يتم توجيه الأمطار الزائدة إلى المياه الجوفية من خلال مجاري الصرف، في حين تكون الأسطح المغطاة أكثر نفاذية مما تبدو عليه في كثير من الأحيان، وهذا يعني أنها تسمح

ببعض التسرب مع الحد من نمو النباتات والتبخر، كما يتم نقل كميات كبيرة من المياه إلى المناطق الحضرية وعبرها من خلال شبكات الأنابيب، والتي تتسرب دائماً (Chisala and Lerner, 2008).

هناك عيبين رئيسيين هما عدم وجود أي شرط قانوني لمتابعة سياسة الحفاظ على مورد المياه، والافتقار إلى سيطرة التخطيط على غالبية التلوث المنتشر، بما في ذلك التلوث الناجم عن الزراعة. وقد أدى هذان العيبان إلى عدم فعالية السياسة إلى حد كبير، واستمر تلوث المياه الجوفية في التزايد بشكل كبير (UKWIR, 2004). بالإضافة إلى التدابير العامة التي يتم تنفيذها بالفعل في العديد من البلدان، والتي تستند إلى مبدأ الحيط، ينبغي تطوير استراتيجيات إدارية جديدة فعالة من حيث التكلفة وقائمة على المعرفة (Klaassen & Aue, 2005). فالقيود المفروضة على إجمالي استخدام الأسمدة ليست صارمة ولم يكن لها تأثير على الحد من تسرب النترات، حيث أن التقليل من استخدام الأسمدة يمكن أن يعمل على تقليل تسرب النترات بشكل كبير (ADAS, 2007b; Silgram et al., 2005). ولكن في المناطق ذات المناخ الجاف والصالحة للزراعة المكثفة، فإن الممارسة الجيدة لن تقلل من تسرب النترات بما يكفي لخفض التركيزات إلى أقل من 50 مجم/ لتر (Hiscock et al., 2007). بالإضافة إلى النترات، تعد المواد الكيميائية الزراعية الأخرى من الملوثات الشائعة للمياه الجوفية اعتماداً على حركتها وتفاعلها مع طبقة المياه الجوفية والتربة التي تعلوها (Holman et al., 2008). تتغل بعض المبيدات الحشرية ومبيدات الأعشاب بسهولة وقد أبلغت وكالة البيئة عن وجودها في 20 في المائة من جميع نقاط الرصد، فإنها تشكل مشكلة لموارد مياه الشرب حيث تم تحديد معيار تركيز المبيدات الفردية عند مستوى منخفض للغاية يبلغ 0.1 جرام / لتر، كما أن نواتج تحليلها تشكل تهديداً غير قابل للقياس، نظراً لقلة تحليلها. وبشكل عام، لا تشكل المبيدات الحشرية مشكلة عندما يتم استخدامها على نطاق واسع وفقاً للممارسات الجيدة (Lerner & Harris, 2009).

ونظراً لموقع ليبيا الجغرافي ومناخها الجاف فإن مصادر المياه محدودة وتعتمد بشكل أساسي على المياه الجوفية والتي قد تكون غير صالحة للشرب نظراً لملوحتها أو لكونها عرضة للتلوث الميكروبيولوجي نتيجة سوء تصريف المياه العادمة مما ينتج عنه تسرب الملوثات إلى مخزون الماء الجوفي الذي يستعمل لتغطية احتياجات التجمعات السكانية في مدينة ترهونة أو تعباً في صهاريج تباع حتى للسكان خارج نطاق تجمعات سكنية في الأرياف، لسنوات قليلة مضت تعتبر هذه الآبار كأحد المصادر الرئيسية لمياه الشرب في المنطقة، ومع هذا لا يزال العديد من المواطنين بالمناطق الريفية يستعمل المياه المنقولة عبر الصهاريج كمصدر لمياه الشرب، حيث تتسبب المياه الحاملة للميكروبات بمشاكل صحية أهمها أمراض الإسهال، وعادةً ما يتم الشرب من مياه الآبار دون أن يتم تعقيمها، لذلك فإن تنقية مياه الشرب قبل الاستعمال تعتبر من العمليات الضرورية لحماية المستهلك من أخطار الملوحة وما تحمله المياه من ميكروبات ممرضة. ونظراً لتزايد عدد السكان في المدينة وعدم ربط مياه الصرف الصحي للكثير من المنازل بمحطات التنقية، فإن الفرصة لوجود تلوث بالبكتيريا القولونية عبر تسربها لمياه الآبار الضحلة تعد كبيرة وتمثل تهديداً للسكان، مما يستدعي إجراء الدراسات والأبحاث لتفادي خطر التلوث.

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم نوعية المياه الجوفية في الآبار الضحلة بمنطقة ترهونة المدينة ومدى ملائمتها للشرب من الناحية الكيميائية والميكروبيولوجية، والذي يمكن تحقيقه من خلال تحديد قيم التوصيل الكهربائي، الأس الهيدروجيني، والمجموع الكلي للأملاح الذائبة، أيضاً تقدير تركيز الكاتيونات والأنيونات، كذلك الكشف عن تواجد بكتيريا القولون بمياه تلك الآبار.

الوصف العام لمنطقة الدراسة:

1- **الموقع والمساحة:** تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي الغربي من ليبيا جنوب شرق مدينة طرابلس وتبعد عنها بحوالي 100 كم، وهي تقع بين خطي طول 13635091، 13624183 وخطي عرض 32440520، 32426164 يحدها من الشمال منطقة بریش ومستشفى ترهونة العام وجنوباً مزرعة الفروسية، يحدها من الغرب مول الشقيقة وشرقاً المجمع الإداري.

2- **المناخ:** يتميز مناخ المنطقة بارتفاع ملحوظ في درجات الحرارة صيفاً، حيث يبلغ متوسط درجة الحرارة 30م°، أما شتاءً فمتوسط درجة الحرارة 12م°، كما يبلغ متوسط هطول الأمطار في منطقة الدراسة حوالي 200مم/السنة.

3- **مصادر المياه:** يتم تزويد المنطقة بالمياه عن طريق عدد من الآبار العامة العميقة والتي تتغذى من خزان أبوشبية وخزان العزيزية، في حين يعتمد العديد من السكان على الآبار الخاصة والتي غالباً لا يتعدى عمقها 70 متر والتي تتغذى من عديسات، أما الآبار التي تتجاوز أعماقها 80 متر فهي تتغذى من تكوين الخزان الرباعي، وجاري العمل على ائصال مياه النهر الصناعي لربطها بالشبكة العامة.

مواد وطرق البحث:

1- **جمع العينات:** تم جمع عدد 10 عينات من مياه الآبار السطحية الخاصة من منطقة ترهونة (المدينة) بشكل عشوائي وذلك في الفترة من شهر مايو لسنة 2023م.

2- **طريق أخذ العينات من الآبار:** تم أخذ عينات من الآبار بواسطة قناني بلاستيكية معقمة وذلك بعد تشغيل البئر بفترة كافية وغلق القارورة بإحكام، ومن ثم وضعت العينات في حاوية مبردة لتجنب نمو الميكروبات، ونقلت العينات مباشرة إلى مختبر منبع بن غشير وأجريت عليها الاختبارات مباشرة.

3- **التحليل الكيميائي لعينات المياه:** بعد ما تم تجميع عينات المياه ونقلها للمختبر أجريت عليها التحاليل والقياسات التالية:

3-1. التوصيل الكهربائي (EC): تم قياسها بواسطة جهاز (conductivity meter, TWT Cond-3110).

3-2. درجة التفاعل (pH): تم قياسها بواسطة جهاز (pH Meter, JENWAY3510).

3-3. عنصر الكالسيوم (Ca): باستخدام جهاز (Flame photo meter).

3-4. عنصر المغنيسيوم (Mg): باستخدام جهاز (photo meter 7100).

3-5. عنصري الصوديوم (Na) والبوتاسيوم (K): باستخدام جهاز (Flame photo meter) ومزود بمرشحات خاصة بعنصري الصوديوم والبوتاسيوم.

3-6. الكربونات (CO_3) والبيكربونات (HCO_3): تم قياسها بالطريقة الحجمية وذلك باستخدام جهاز (Flame photo meter 7100).

3-7. الكبريتات (SO_4)، الكلوريد (Cl)، الفلوريد (F)، النترات (NO_3): تم قياسها باستخدام جهاز (Flame photo meter 7100).

4- **التحليل الميكروبيولوجي لعينات المياه.**

بعد إجراء التحاليل السابقة تم تقييم نوعية مياه الشرب حسب دليل منظمة الصحة العالمية (WHO) لمياه الشرب، أيضاً المواصفة الليبية لمياه الشرب.

النتائج والمناقشة:

نوعية المياه الجوفية بمنطقة الدراسة:

تم إجراء التحاليل المعملية على عينات مياه من منطقة الدراسة والتي بلغت (10) عينات من آبار ضحلة عاملة بمدينة ترهونة والتي تراوحت أعماقها من (50-60 م) متر، والخريطة (3 - 3) توضح توزيع هذه الآبار بمنطقة الدراسة، حيث اشتملت هذه التحاليل على تقدير درجة التوصيل الكهربائي (EC)، درجة التقايل (PH)، العناصر الرئيسية (الصوديوم Na، الكالسيوم Ca، البوتاسيوم K، الماغنسيوم Mg، الكلوريد CI، الكبريتات SO₄، البيكربونات HCO₃، الكربونات CO₃، الفلوريد F، والنترات NO₃)، وكذلك التحليل الميكروبيولوجي.

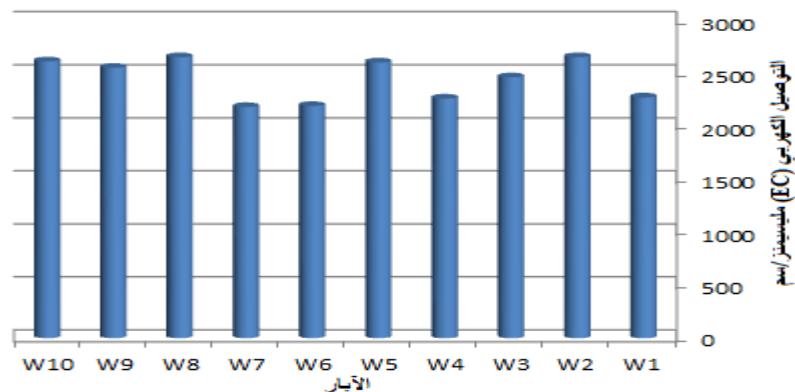
جدول (1) يبين مقارنة متوسط تحاليل عينات مياه الآبار في منطقة الدراسة بمواصفات منظمة الصحة العالمية (WHO) ودليل المواصفة الليبية لمياه الشرب.

الخاصية	المتوسط	الحد المسموح به
EC MS\CM	2.44	1.5
PH	7.32	8.5
Ca mg\l	142.9	200
Mg mg\l	86.9	50
Na mg\l	249.9	200
K mg\l	11.16	20
CI mg\l	388.1	250
SO4 mg\l	284.5	250
HCO3 mg\l	327.5	200
F mg\l	1.375	1.5
NO3 mg\l	31.2	45

التوصيل الكهربائي (EC):

توضح النتائج المتحصل عليها والمبينة في الشكل (1) بأن قيم التوصيل الكهربائي (EC) للآبار المدروسة تراوحت ما بين (2.18-2.65) مليسيمنز/سم عند درجة 25م ويعزى هذا التفاوت البسيط في قيم (EC) إلى اختلاف أعماق الآبار، والاختلافات المكانية.

يتضح من نتائج التحليل لعينات المياه في الجدول (1)، أن متوسط قيم التوصيل الكهربائي لسنة 2023 يفوق الحد الأقصى المسموح به من قبل منظمة الصحة العالمية والمقدر (1.5 مليسيمنز/سم)، لذا تصبح مياه آبار منطقة الدراسة غير صالحة للشرب.

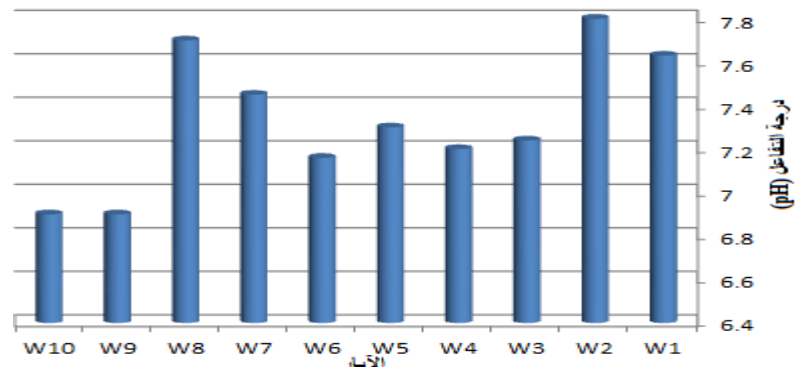


الشكل (1): يبين قيم التوصيل الكهربائي (EC) بالمليسيمنز/سم لعينات مياه الآبار بمنطقة الدراسة.

الأس الهيدروجيني (pH):

من خلال نتائج التحاليل لعينات المياه الموضحة في الشكل (2)، نجد أنه لا توجد اختلافات كبيرة في قيم (pH) لكل العينات، حيث كانت أعلى قيمة (7.8) في العينة من البئر (W2) وأقل قيمة (6.9) في العينة من البئر (W9)، (W10).

يتضح من نتائج التحليل لعينات المياه في الجدول (1)، أن تركيز أيون الهيدروجين لسنة 2023 لم يتجاوز الحد الأقصى المسموح به من قبل منظمة الصحة العالمية والبالغ (8.5)، وبذلك تصبح المياه صالحة للاستهلاك البشري من حيث تركيز أيون الهيدروجين.

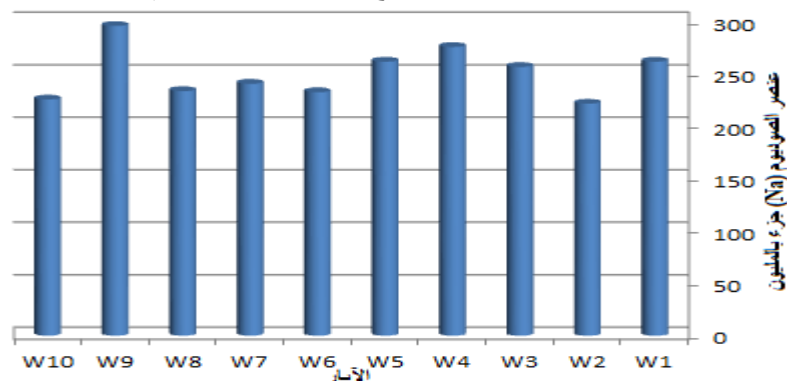


الشكل (2): يبين قيم درجة التفاعل (pH) لعينات مياه الآبار بمنطقة الدراسة.

الصوديوم (Na):

تبين النتائج الموضحة في الشكل (3) أن أعلى قيمة لأيون الصوديوم الذائب سجلت في البئر رقم (W9) حيث بلغت (295) مليجرام / لتر وأقل قيمة كانت (221) مليجرام / لتر في البئر رقم (W2).

يتضح من خلال النتائج التحليل لعينات المياه في الجدول (1)، أن تركيز أن تركيز الصوديوم 2023 تجاوز الحد الأقصى المسموح به من قبل منظمة الصحة العالمية والذي يقدر (200) مليجرام/لتر، وبذلك تصبح المياه غير صالحة للاستهلاك البشري من حيث ارتفاع تركيز أيون الصوديوم.

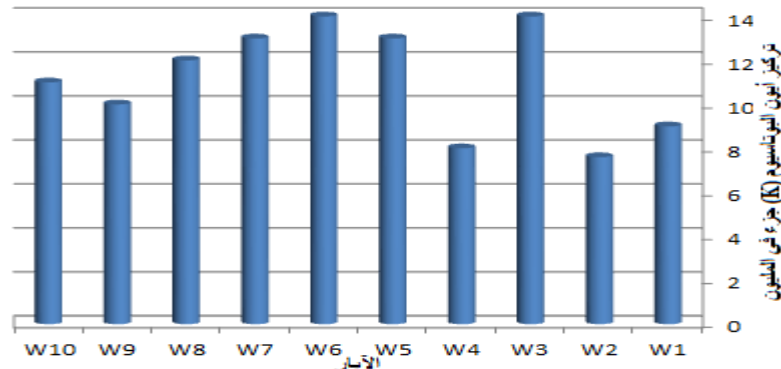


الشكل (3): يبين قيم أيون الصوديوم (Na) بعينات مياه آبار منطقة الدراسة (جزء في المليون).

البوتاسيوم (K):

تشير النتائج الموضحة في الشكل (4) أن قيم أيون البوتاسيوم تراوحت ما بين (7.6-14) ملليجرام/لتر في الآبار (W6، W3، W2) على التوالي.

يتضح من خلال نتائج التحليل لعينات المياه المبنية في الجدول (1) أن تركيز البوتاسيوم لم يتجاوز الحد الأقصى المسموح به من قبل منظمة الصحة العالمية والمقدر (20) ملليجرام/لتر، وبذلك تصبح هذه المياه صالحة للاستهلاك البشري من حيث تركيز هذا العنصر.

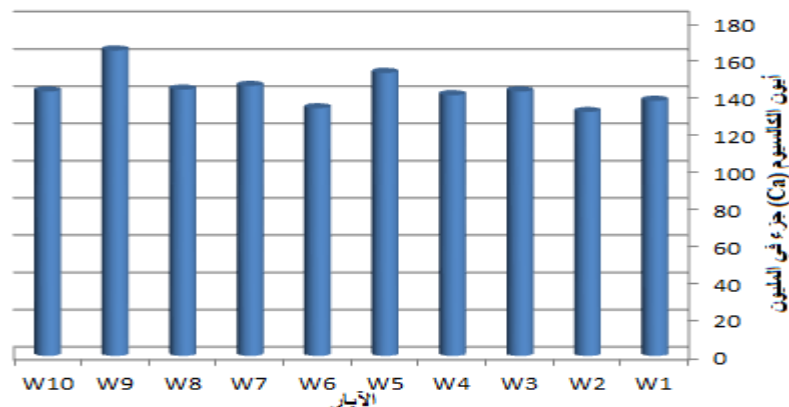


الشكل (4): يبين تركيز أيون البوتاسيوم (K) بعينات مياه آبار منطقة الدراسة (جزء في المليون).

الكالسيوم (Ca):

تشير النتائج الواردة في الشكل (5) أن قيم أيون الكالسيوم تراوحت بين (131-164) ملليجرام/لتر في البئرين (W9-W2) على التوالي.

يتضح من تحليل عينات المياه كما هو مبين في الجدول (1) أن تركيز أيون الكالسيوم في السنة 2023 لم يتجاوز الحد الأقصى المسموح به من قبل منظمة الصحة العالمية والذي يقدر (200) ملليجرام/لتر، وبذلك تصبح المياه صالحة للاستهلاك البشري من حيث تركيز أيون الكالسيوم بمياه الآبار المستخدمة.



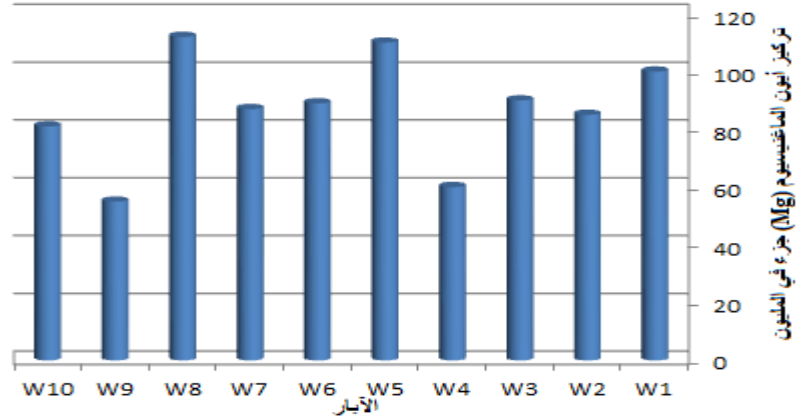
الشكل (5): يبين قيم أيون الكالسيوم (Ca) بعينات مياه آبار منطقة الدراسة (جزء في المليون).

الماغنسيوم (Mg):

توضح النتائج المدونة في، الشكل (6) أن قيم أيون الماغنسيوم تراوحت ما بين (55-112) ملليجرام/لتر لكل من البئرين (W9، W8) على التوالي.

دراسة جودة مياه الآبار السطحية بمدينة ترهونة ومدى ملائمتها للشرب.....(228-242)

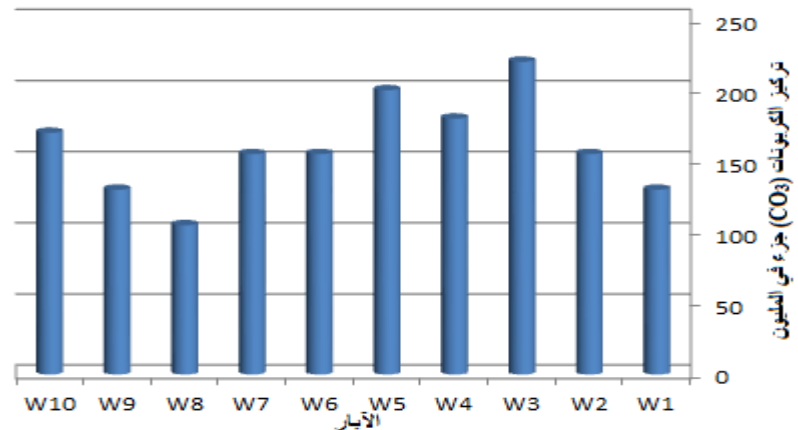
يتضح من خلال نتائج التحليل لعينات المياه المبينة في الجدول (1) أن تركيز أيون الماغنيسيوم يفوق الحد الأقصى المسموح به من قبل منظمة الصحة العالمية والذي يقدر (50) ملليجرام/لتر، وبذلك تصبح المياه غير صالحة للاستهلاك البشري من حيث ارتفاع تركيز أيون الماغنيسيوم.



الشكل (6): يبين تركيز أيون الماغنيسيوم (Mg) بعينات مياه آبار منطقة الدراسة (جزء في المليون).
الكربونات (CO_3):

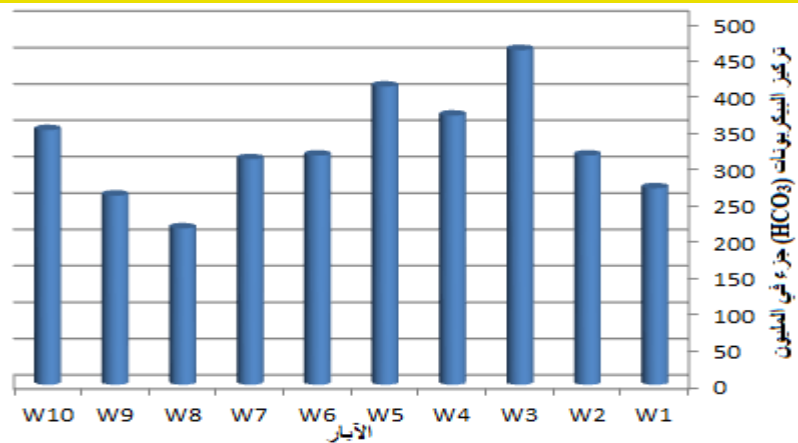
توضح النتائج الواردة في الشكل (7) أن قيم أيون الكربونات تراوحت بين (105-220) ملليجرام/لتر لكل من البئر (W9، W3) على التوالي.

يتضح من خلال نتائج التحليل لعينات المياه في الجدول (1) أن تركيز الكربونات لم يتجاوز الحد الأقصى المسموح به من قبل منظمة الصحة العالمية والمقدر (250) ملليجرام/لتر، وبذلك تصبح هذه المياه آمنة من حيث تركيز الكربونات.



الشكل (7): يبين تركيز الكربونات (CO_3) بعينات مياه آبار منطقة الدراسة (جزء في المليون).
البكربونات (HCO_3):

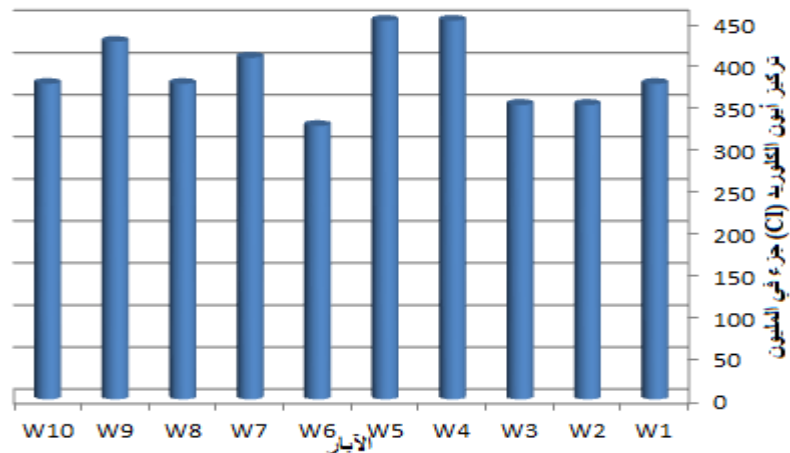
تشير النتائج المدونة في الشكل (7) أن قيم البكربونات في عينات المياه تراوحت ما بين (215-460) ملليجرام/لتر لكل من مياه البئر (W8، W3) على التوالي. يتضح من خلال نتائج التحليل لعينات المياه في الجدول (1) أن تركيز البكربونات يفوق الحد الأقصى المسموح به من قبل منظمة الصحة العالمية والمقدر (200) ملليجرام/لتر، لذا المياه غير صالحة للشرب لارتفاع تركيز البكربونات بها.



الشكل (7): يبين تركيز البيكربونات (HCO₃) بعينات مياه آبار منطقة الدراسة (جزء في المليون).
الكلوريد (CL):

تفيد النتائج المبينة في الشكل (8) أن قيم أيون الكلوريد تراوحت ما بين (325 - 450) ملليجرام/لتر في مياه الآبار (W5, W4, W6) على التوالي.

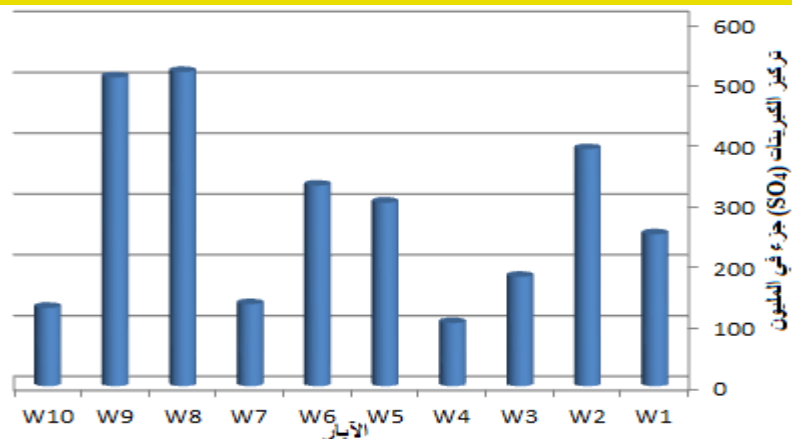
يتضح من خلال نتائج التحليل لعينات المياه الواردة في الجدول (1) أن تركيز الكلور تجاوز الحد الأقصى المسموح به من قبل منظمة الصحة العالمية والمقدر (250) ملليجرام/لتر، وبذلك تصبح المياه غير صالحة للشرب بسبب ارتفاع تركيز أيون الكلور بها.



الشكل (8): يبين تركيز أيون الكلوريد (Cl) بعينات مياه آبار منطقة الدراسة (جزء في المليون).
الكبريتات (SO₄):

توضح النتائج الواردة في الشكل (9) أن قيم الكبريتات تراوحت ما بين (104 - 517) ملليجرام/لتر لكل من مياه البئر (W8, W4) على التوالي.

يتضح من خلال نتائج التحليل لعينات المياه الواردة في الجدول (1) أن تركيز الكبريتات تجاوز الحد الأقصى المسموح به من قبل منظمة الصحة العالمية والمقدر (250) ملليجرام/لتر، وبذلك تصبح هذه المياه غير صالحة للاستهلاك البشري بسبب ارتفاع تركيز الكبريتات.

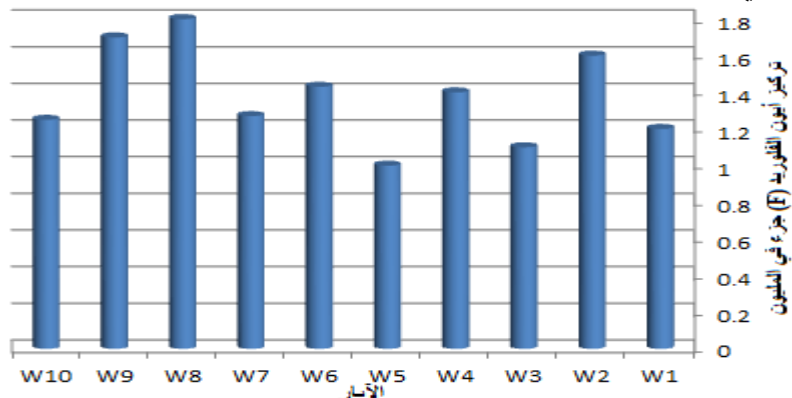


الشكل (9): يبين تركيز الكبريتات (SO₄) بعينات مياه آبار منطقة الدراسة (جزء في المليون).

الفلوريد (F):

توضح النتائج المدونة في الشكل (10) أن قيم الفلوريد بعينات مياه الشرب بمنطقة الدراسة تراوحت ما بين (1-1.8) ملليجرام/لتر لكل من البئر (W8, W5) على التوالي.

يتضح من خلال نتائج التحاليل لعينات المياه المبينة في الجدول (1) أن متوسط تركيز الفلوريد في مياه الآبار مجتمعة لم يتجاوز الحد الأقصى المسموح به من قبل منظمة الصحة العالمية والمقدر (1.5) ملليجرام/لتر، وبذلك تصبح هذه المياه صالحة للشرب من حيث تركيز الفلوريد بها، عدا ثلاثة آبار فقد تجاوز فيها تركيز أيون الفلوريد الحد المسموح به والآبار هي (W9، W8، W2) فقد كان تركيز الأيون بها 1.6، 1.8، 1.7 ملليجرام/لتر على التوالي.



الشكل (10): يبين تركيز أيون الفلوريد (F) بعينات مياه آبار منطقة الدراسة (جزء في المليون).

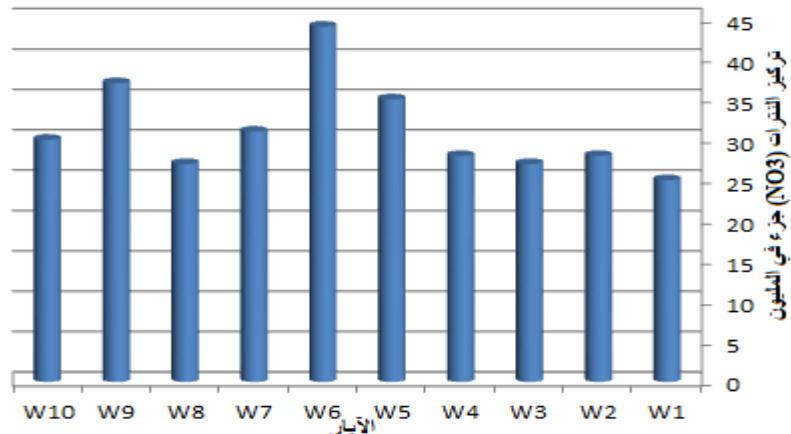
النترات (NO₃):

كما هو موضح بالشكل (11) تبين من نتائج التحليل الكيميائي بأن قيم النترات بعينات مياه الشرب بمنطقة الدراسة تراوحت قيمتها ما بين (25-44) ملليجرام/لتر لكل من البئر (W6, W1) على التوالي.

يتضح من خلال نتائج التحليل لعينات المياه المبينة في الجدول (1) أن تركيز النترات لم يتجاوز الحد الأقصى المسموح به من قبل منظمة الصحة العالمية والمقدر (45) ملليجرام/لتر، وبذلك تصبح هذه المياه آمنة من حيث تركيز النترات بها.

النترات توجد بشكل طبيعي بتركيزات معتدلة في العديد من البيئات. عادة ما تكون تركيزات النترات الأساسية في المياه الجوفية في المناطق المعتدلة أقل من 2 ملجم/ لتر (Foster et al., 1982). نظراً لقدرة النترات العالية على الذوبان، فهي الشكل الأكثر قابلية للاستخدام من النيتروجين للنباتات. النترات هي ملوث شائع للمياه السطحية والجوفية يمكن أن يسبب مشاكل صحية للرضع والحيوانات، فضلاً عن زيادة نسبة المغذيات في المسطحات المائية (Fennesy & Cronk, 1997). وقد ارتبطت النترات بالأنشطة الزراعية بسبب استخدام الأسمدة. ومع ذلك، هناك مصادر أخرى للنترات مرتبطة بالتنمية الحضرية والتي يمكن أن تزيد من تركيزات النترات في المياه الجوفية (Wakida & Lerner, 2005). فقد وجد أن تركيزات النترات في بعض طبقات المياه الجوفية في المناطق الحضرية مماثلة أو حتى أعلى من تلك الموجودة في المناطق الزراعية المحيطة بها (Lerner et al., 1999).

- تعتبر النترات مؤشراً صحياً هاماً لجودة المياه لثلاثة أسباب (Cave & Kolsky, 1999):
- ترتبط المستويات المرتفعة منها بشكل مباشر بمتلازمة الميثيموغلوبين في الدم، أو "متلازمة الطفل الأزرق"، وهي حالة حادة توجد بشكل متكرر بين الأطفال الذين تقل أعمارهم عن 3 أشهر.
- هناك اقتراح من قبل عدد من الباحثين بأن النترات والنتريت هي مواد مسرطنة.
- يمكن استخدام النترات كمؤشر أولي للتلوث البرازي عندما لا تتوفر البيانات الميكروبيولوجية.
- وتشير إرشادات منظمة الصحة العالمية لمياه الشرب (WHO, 1993) إلى أن الحد الأقصى المسموح به من النيتروجين هو 10 ملجم/ لتر، أو 50 ملجم/ لتر من NO_3 . وتشير منظمة الصحة العالمية إلى أن "الأدلة الوبائية التي تثبت وجود ارتباط بين النترات الغذائية والسرطان غير كافية، وأن القيمة الإرشادية للنترات في مياه الشرب محددة فقط لمنع الإصابة بالميثيموغلوبين في الدم، والتي تعتمد على تحويل النترات إلى نتريت.



الشكل (11): يبين تركيز النترات (NO_3) بعينات مياه آبار منطقة الدراسة (جزء في المليون).

الكشف عن بكتريا القولون:

يوضح الجدول (2) النتائج المتحصل عليها بعد إجراء التحاليل الميكروبيولوجية التي أجريت على عينات مياه الآبار بمنطقة الدراسة، حيث لم يكن تواجد لأي من E.coli أو Total coliform بعينات المياه التي جمعت من تلك الآبار، في حين أظهرت النتائج تواجد Total count بجميع عينات المياه ولكن بشكل متفاوت، هذا يدل على أن هناك تواجد لمجاميع بكتيرية بمياه تلك الآبار المستخدمة، لذا قد يتطلب الأمر لاتخاذ بعض الإجراءات الوقائية ومعرفة المصدر التي أتت منه تلك المجاميع، والتي قد تكون مسببة للأمراض.

جدول (2): يبين نتائج التحاليل الميكروبيولوجية لعينات مياه آبار منطقة الدراسة.

The well	E. coli, cfu /100 ml	Total coliform, cfu /100 ml	Total count, cfu /1 ml
1	0	0	20
2	0	0	55
3	0	0	25
4	0	0	<10
5	0	0	20
6	0	0	33
7	0	0	<10
8	0	0	30
9	0	0	25
10	0	0	<10

حيث أن (cfu): وحدة تكوين المستعمرة

تبقى البكتيريا على قيد الحياة في المياه الجوفية أطول من البقاء على قيد الحياة في المياه السطحية بسبب غياب ضوء الشمس ولأن المنافسة على العناصر الغذائية المتاحة ليست كبيرة جداً. تعيش البكتيريا لفترة أطول في درجات حرارة منخفضة. كما تؤثر الطبيعة الكيميائية للمياه الجوفية أيضاً على قدرات بقاء أي بكتيريا موجودة. عادةً ما تكون البكتيريا المعوية ليست محبة للظروف الحمضية، وبدرجات متفاوتة، فهي أيضاً غير محبة للمياه الجوفية المالحة. تنتقل البكتيريا لمسافة تصل إلى 3 أمتار في اتجاه تدفق المياه الجوفية، وهي تتضاءل مع المسافة وتكاد تكون غائبة في الفترة الأخيرة. هناك قاعدة عامة تتمثل في وجود مسافة 15 متراً بين آبار مياه الصرف الصحي والبنر الجوفي. أقصى انتشار خطي هو المسافة التي تتدفق بها المياه الجوفية في حوالي عشرة أيام. وهذا يتناقض بشكل حاد مع الدراسات المخبرية والدراسات الميدانية الخاضعة للرقابة والتي تشير إلى أن البكتيريا المعوية يمكن أن تعيش لمدة 100 يوم أو أكثر (Lewis & Foster, 1980).

للأمراض البرازية والفموية طرق انتقال متعددة يمكن أن تؤدي إلى تفاعلات كبيرة بين تدخلات المياه والصرف الصحي. ونادراً ما يتم تفسير هذه التفاعلات بشكل مرضي (Cairncross and Kochar, 1994). تمثل أمراض الإسهال مشكلة صحية أكثر خطورة وانتشاراً من الميتهيموغلوبين في الدم. ويُستخدم مرض الإسهال كمثال لأنه المساهم الأكبر في العبء المرضي للأمراض البرازية الفموية (Lewin et al., 1999). إن تحسين جودة المياه بحد ذاته له تأثير أقل بكثير على مرض الإسهال مقارنة بتحسين الصرف الصحي. وهناك سببان محتملان لهذا (Lewin et al., 1999):

- تحسين جودة المياه عند المصدر قد لا يضمن الحد من انتقال الأمراض المرتبطة بالمياه. وتشير عدد من الدراسات (Lindskog & Lindskog, 1988; Mertens et al., 1990; Verweij et al., 1991; Genthe et al., 1997) إلى تدهور كبير في جودة المياه بين المصدر ونقطة الاستخدام. إن تلوث مياه الشرب بعد جمعها قد يشكل خطراً أكبر للإصابة بالإسهال من أي تلوث للمياه عند المصدر، وبالتالي من المتوقع أن يكون للتحسينات في نوعية المياه وحدها تأثير ضئيل على الإسهال في الأحياء شديدة التلوث.

- إن جودة المياه أقل أهمية من كميتها وتحظى بقدر كبير من الاهتمام مقارنة بدور المياه في "غسل" مسببات الأمراض. ويرتبط توافر كميات أكبر من المياه بفوائد صحية للأطفال ويمكن أن يؤدي إلى زيادة استهلاك المياه المنزلية لأغراض النظافة (Cairncross, 1987; Aziz et al., 1990).

الخلاصة والتوصيات:

أشارت اختبارات جودة المياه إلى وجود لبعض العناصر والتي تجاوزت المستويات الآمنة، لذا فقد لا تكون صالحة للشرب دون معالجة مناسبة.

بالرغم من خلو كل العينات المدروسة من المجاميع البكتيرية (Total Coliform, E. Coli) تم ملاحظة تواجد أعداد حتى وإن كانت بسيطة من (Total account)، الأمر الذي يدل على وجود مجاميع بكتيرية قد تكون ممرضة. لذا تشمل التوصيات المقدمة للسكان: المراقبة المنتظمة لجودة المياه، واستخدام أساليب الترشيح أو التنقية المناسبة، والبقاء على اطلاع دائم بالتغيرات البيئية المحلية التي قد تؤثر على سلامة المياه، أيضاً اتخاذ الإجراءات الوقائية والتصحيفية ومعرفة مصدر المجاميع البكتيرية حيث أن وجودها دليل على احتمالية اختواء عينات المياه على الجراثيم الممرضة.

المراجع:

- Adelana, S.M.A.** (2009). Monitoring groundwater resources in Sub-Saharan Africa: issues and challenges. Groundwater and Climate in Africa (Proceedings of the Kampala Conference, June 2008), IAHS Publ. 334, 2009.
- Adelana, S.M.A., Tamiru, A., Nkhuwa, D.C.W., Tindimugaya, C., & Oga, M.S.** (2008). *Urban groundwater management and protection. Applied groundwater studies in Africa.*
- Adelana, S. M. A. & MacDonald, A. M.** (2008) Groundwater research issues in Africa. In: *Applied Groundwater Studies in Africa. IAH Selected Papers on Hydrogeology*, volume 13.
- Aziz, K. A., Hoque, B. A., & Huttly, S. R. A.** (1990). Water supply, sanitation and hygiene education: report of a health impact study in Mirzapur, Bangladesh.
- WHO.** (1993). Guidelines for drinking-water quality. Second Edition. Volume 1: Recommendations. Geneva, World Health Organization.
- Lewis, W. J., & Foster, S. S. D.** (1980). The risk of groundwater pollution by on-site sanitation in developing countries: a literature review, International Reference Centre for Wastes Disposal.
- Cairncross, S., & Kochar, V.** (1994). Studying hygiene behaviour: methods, issues and experiences. New Delhi, Sage Publications.
- Lewin, S., Stephens, C., & Hunt, C.** (1999). Water and sanitation interventions: The need for a more integrated approach?. *Waterlines*, 17(4), 24-26.
- Mertens, T. E., Fernando, M. A., Marshall, T. F., Kirkwood, B. R., Cairncross, S., & Radalowicz, A.** (1990). Determinants of water quality, availability and use in Kurunegala, Sri Lanka. *Trop Med Parasitol*, 41(1), 89-97.
- Verweij, P. E., Van Egmond, M., Bac, D. J., Van der Schroeff, J. G., & Mouton, R. P.** (1991). Hygiene, skin infections and types of water supply in Venda, South Africa. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 85(5), 681-684.
- Genthe, B., Strauss, N., Seager, J., Vundule, C., Maforah, F., & Kfir, R.** (1997). The effect of type of water supply on water quality in a developing community in South Africa. *Water Science and Technology*, 35(11-12), 35-40.
- Lindskog, R. U. M., & Lindskog, P. A.** (1988). Bacteriological contamination of water in rural areas: an intervention study from Malawi. *Tropical Medicine & International Health*, 91(1), 1-7.

- Cairncross**, S. (1987). The benefits of water supply. *Developing World Water II*. J. Pickford. London, Grosvenor Press.
- Cairncross**, S. & **Cliff**, J. L. (1987). "Water use and health in Mueda, Mozambique." *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 81: 51-54.
- Cave**, B., & **Kolsky**, P. (1999). Groundwater, latrines and health. London School of Hygiene & Tropical Medicine, UK. WEDC, Loughborough University, UK. *WELL study*, (163).
- Wakidaa**, F.T., & **Lerner**, D.N. (2005). Non-agricultural sources of groundwater nitrate: a review and case study. *Water Research* 39, 3–16.
- Fennesy**, M.S., **Cronk**, J.K., 1997. The effectiveness and restoration potential of riparian ecotones for the management of nonpoint source pollution, particularly nitrate. *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.* 27, 285–317.
- Foster**, S.S.D., **Cripps**, A.C., **Smith-Carington**, A., 1982. Nitrate leaching to groundwater. *Philos. Trans. R. Soc. London Ser. B—Biol. Sci.* 296, 477–489.
- Lerner**, D.N., **Yang**, Y., **Barrett**, M.H., **Tellam**, J.H., 1999. Loading of non-agricultural nitrogen in urban groundwater. In: **Ellis**, J.B. (Ed.), *Impacts of urban growth on surface and groundwater quality*, IAHS publ. No. 259. IAHS Press, p. 117–123.
- Foster**, S.S.D. (2001). The interdependence of groundwater and urbanization in rapidly developing cities. *Urban Water* 3, 185-192.
- Lerner**, D.N. **Harris**, B. (2009). The relationship between land use and groundwater resources and quality, *Land Use Policy* 26S, S265–S273.
- Chisala**, B.N., & **Lerner**, D.N. (2008). *Sewage Risks to Urban Groundwater*. Science Report SC030134. Environment Agency, Bristol, 36 pp, ISBN 978-1-84432-820-8.
- UKWIR**. (2004). *Implication of Changing Groundwater Quality for Water Resources and the UK Water Industry – Phase 3: Financial and Water Resources Impact*. UKWIR Report Ref No. 04/WR/09/8. ISBN 1 84057 343 0.
- Klaassen**, K., & **Aue**, C. (Eds.), 2005. *Sustainable Groundwater Management: A Handbook of Best Practice to Reduce Agricultural Impacts on Groundwater Quality*. Water Board of Oldenburg and East Frisia (OOWV), Germany.
- ADAS**. (2007b). *Impact of proposed NVZ Action Programme measures NVZ Action Programme*. ADAS report to Defra – supporting paper D5 for the consultation on implementation of the Nitrates Directive in England.
- Silgram**, M., **Williams**, A., **Waring**, R., **Neumann**, I., **Hughes**, A., **Mansour**, A., & **Besien**, T. (2005). Effectiveness of the Nitrate Sensitive Areas Scheme in reducing groundwater concentrations in England. *Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology* 38, 117–127.
- Hiscock**, K., **Lovett**, A., **Saich**, A., **Dockerty**, T., **Johnson**, P., **Sandhu**, C., **Sünnerberg**, G., **Appleton**, K., **Harris**, B., & **Greaves**, J. (2007). Modelling land-use scenarios to reduce groundwater nitrate pollution: the European Water4All project. *Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology* 40, 417–434.
- Holman**, I.P., **Whelan**, M.J., **Howden**, N.J.K., **Bellamy**, P.H., **Willby**, N.J., **Rivas-Casado**, M., & **McConvey**, P. (2008). Phosphorus in groundwater—an overlooked contributor to eutrophication? *Hydrological Processes* 22 (26), 5121–5127.

Study of the quality of water in surface wells in the city of Tarhuna and its suitability for drinking

Abstract:

The study was conducted in the city of Tarhuna, which is located approximately (100) km southeast of the city of Tripoli, during the spring of 2023 with the aim of studying the quality of groundwater from samples of surface wells in the city of Tarhuna and its suitability for drinking. 10 samples were collected randomly from underground wells distributed in the study area at depths of (50 - 60 metres), and the necessary laboratory analyzes were conducted on them (chemical and microbiological analyses). These analyzes included estimating the degree of electrical conductivity (EC), the degree of reaction (PH), the main elements, total dissolved salts, and each of (Na, Ca, K, Mg, Cl, SO₄, HCO₃, CO₃, NO₃, F, E.Coli, Total Coliform' Total account), The results of chemical analysis showed that the average values of electrical conductivity (EC) (2.44 mS/cm) are greater than the permissible limits of WHO (1.5 mS/cm), the values of sodium (Na) and magnesium (Mg), SO₄, HCO₃, and CL exceeded the limits allowed by WHO, making the water unfit for drinking. The results of the microbiological analysis showed that the water was free of bacterial aggregates (Total Coliform, E.Coli), and the analysis results for all samples gave values for (Total account), which indicates the presence of bacterial aggregates, which requires taking preventive and corrective measures and knowing the source of these germs, as their presence is evidence of the possibility that the water samples contain pathogenic germs.

Keywords: *drinking water quality, coliform bacteria, Libyan standard specification for drinking water, WHO, Tarhuna.*

تأثير التغيرات المناخية على أمراض وآفات النبات وأثرها على الأمن الغذائي

الصادق محمد غزالة¹، منى نوري عكريم²، محمد علي زائد³، رتاج عبدالسلام المقروس⁴

^{1,2,3,4} قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، ليبيا

al.ghazala@uot.edu.ly

المستخلص:

تعد التغيرات المناخية من أبرز التحديات التي تواجه القطاع الزراعي في العصر الحالي، إذ تؤثر بشكل كبير على الأمراض والآفات الزراعية، مما يهدد الأمن الغذائي العالمي. مع ارتفاع درجات الحرارة وتغير أنماط الهطول، وزيادة مستويات ثاني أكسيد الكربون، فإن التغيرات المناخية تشكل أحد أبرز التحديات البيئية التي تؤثر على الإنتاج الزراعي والأمن الغذائي العالمي. يؤدي ارتفاع درجات الحرارة، التغيرات في أنماط الهطول، وزيادة الكوارث الطبيعية إلى تغيير بيئات نمو النباتات والممرضات، مما يؤثر على انتشار وشدة الأمراض النباتية والآفات.

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير التغيرات المناخية على أمراض النبات والآفات بصورة مباشرة أو غير المباشرة على المحاصيل الزراعية، حيث شملت الدراسة مراجعة تأثيرات العوامل البيئية مثل الحرارة والرطوبة وزيادة مستويات ثاني أكسيد الكربون على بعض الأمراض مثل الصدأ الفطري، الذبول الفيوزاريومي واللفحة المتأخرة، إضافة إلى تأثيرها على النيماتودا والآفات الحشرية، كما يناقش البحث تداعيات هذه التغيرات على الأمن الغذائي، والاستراتيجيات الممكنة للتكيف مع هذه التغيرات من خلال تحسين نظم الزراعة والإدارة البيئية.

أصبحت البيئات الزراعية أكثر ملائمة لنمو وتكاثر المسببات المرضية والآفات. وهذا أدى إلى زيادة انتشار الأمراض الفطرية والبكتيرية، مثل الصدأ الفطري واللفحة المتأخرة، التي تتوسع في نطاقاتها بسبب الظروف المناخية الجديدة. كما أن الآفات الحشرية مثل سوسة النخيل والحشرات المنقولة تجد بيئة مناسبة للتكاثر في مناطق لم تكن آهلة في السابق. تؤثر هذه التغيرات سلباً على الإنتاج الزراعي، الأمر الذي يؤثر على الإمدادات الغذائية، ويزيد من صعوبة إدارة الآفات والأمراض، بالإضافة أن التغيرات المناخية تساهم في تدهور التربة ومسارات توزيع المياه، مما يجعل المحاصيل أكثر عرضة للإصابة. للحد من تأثير هذه التغيرات، يتطلب الأمر تبني استراتيجيات زراعية مستدامة تشمل تطوير أصناف مقاومة للأمراض والآفات، تحسين تقنيات الزراعة وإدارة الموارد المائية، بالإضافة إلى استخدام أنظمة إدارة متكاملة للآفات. علاوة على ذلك، يتعين تعزيز الأبحاث الزراعية وتدريب المزارعين على مواجهة تحديات التغيرات المناخية. تعتبر هذه الإجراءات ضرورية لضمان استدامة الزراعة والأمن الغذائي في ظل الظروف المناخية المتغيرة.

الكلمات المفتاحية: التغيرات المناخية، الأمراض، الآفات، الاحتباس الحراري، الأمن الغذائي.

المقدمة:

تعتبر التغيرات المناخية من أبرز القضايا البيئية التي تهدد كوكب الأرض في العصر الحديث، فمنذ بداية الثورة الصناعية، شهدت الأرض زيادة ملحوظة في درجات الحرارة، وأسهم ذلك في حدوث تغيرات غير مسبوقة في أنماط الطقس وزيادة في تكرار حدوث الكوارث الطبيعية، وتدهور النظم البيئية. يعود السبب الرئيسي للتغير المناخي لزيادة انبعاثات الغازات الدفيئة مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان الناتجة عن الأنشطة البشرية، مثل حرق الوقود الأحفوري وإزالة الغابات (IPCC, 2021; NASA, 2020). أدى التغير المناخي العالمي إلى تغيرات ملحوظة في درجات الحرارة، الرطوبة، ومعدلات سقوط الأمطار، وهذا انعكس بشكل مباشر على الإنتاج الزراعي، كما أن هذه التغيرات

تتسبب في تغير توزيع وانتشار الأمراض النباتية والآفات الحشرية، وأصبح يؤثر على الإنتاج الزراعي ويشكل تحدياً للأمن الغذائي. يُعد فهم تأثير التغير المناخي على مسببات الأمراض والآفات أمراً أساسياً لتطوير استراتيجيات إدارة متكيفة. لا تقتصر تأثيرات التغيرات المناخية على البيئة فحسب، بل تمتد لتشمل الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والصحية، فقد أدى الارتفاع المتواصل في درجات الحرارة إلى تغير كبير في معدلات سقوط الأمطار والجفاف، مما أدى إلى تراجع الإنتاج الزراعي في العديد من المناطق، كما أسهم ذلك في زيادة معدلات الفقر في بعض الدول النامية، حيث يعاني ملايين البشر من آثار الجفاف والفيضانات وارتفاع أسعار المواد الغذائية (IPCC, 2021; FAO, 2020)، من جهة أخرى، تمثل التغيرات المناخية تهديداً مباشراً للتنوع البيولوجي، حيث يواجه العديد من الأنواع الحيوانية والنباتية صعوبة في التكيف مع الظروف المناخية المتغيرة. ونتيجة لذلك، فإن العديد من الأنواع مهددة بالانقراض، ويعيق ذلك التوازن البيئي بشكل كبير. تعد المحيطات أيضاً واحدة من أكثر النظم البيئية عرضة لهذه التغيرات، حيث تتسبب زيادة درجات الحرارة في تدهور الشعاب المرجانية وارتفاع مستويات البحار، مما يهدد بعض المناطق السكنية الساحلية إضافة لحياة البحار بشكل عام. لقد أصبحت التغيرات المناخية قضية ذات أبعاد عالمية، حيث تسعى الحكومات والمنظمات الدولية إلى إيجاد حلول فعالة للحد من هذه الظاهرة، ويُعد مؤتمر الأمم المتحدة للتغير المناخي (COP) أحد المنابر العالمية الرئيسية التي تعمل على اتخاذ تدابير للحد من انبعاثات الغازات الدفيئة وتعزيز الطاقة المتجددة، إلا أن العوامل الاقتصادية والسياسية، إضافة إلى التفاوت الكبير في القدرة على التكيف بين الدول، تزيد تحديات مكافحة التغيرات المناخية تعقيداً (IPCC, 2021; UNEP, 2020 and UN, 2021). إن التأثيرات الاجتماعية للتغيرات المناخية تتطلب اهتماماً متزايداً، خاصة في مناطق الدول النامية التي تقتصر إلى البنية التحتية اللازمة لمواجهة الكوارث الطبيعية، إضافة إلى ذلك فإن التغيرات المناخية تؤثر بشكل مباشر على الصحة العامة، إذ يعاني السكان من الأمراض المرتبطة بارتفاع درجات الحرارة، مثل أمراض القلب والسكتات الدماغية، بالإضافة إلى الأمراض التي تنتقل عن طريق المياه والحشرات (IPCC, 2018; UNDP, 2020 and WHO, 2021).

التصدي للتغيرات المناخية:

بناءً على ذلك، يتطلب التصدي للتغيرات المناخية تعاوناً دولياً مستمراً، إذ ينبغي العمل على تقليل الانبعاثات من خلال تبني سياسات فعالة للطاقة المتجددة وتحسين كفاءة استخدام الطاقة، وتعزيز وسائل النقل المستدامة. في ذات السياق، من المهم تعزيز جهود التكيف مع هذه التغيرات من خلال تطوير أنظمة التنبؤ المبكر لحدوث الكوارث، وتحسين البنية التحتية الزراعية، وتعزيز قدرة المجتمعات المحلية على التعامل مع المخاطر المناخية المتزايدة. لقد أضحى التغير المناخي حقيقة لا يمكن تجاهلها، وهو يشكل تهديداً لمستقبل الحياة على كوكب الأرض في شتى مجالاتها. الأمر الذي يتطلب اتخاذ إجراءات فعالة ومستمرة من الجميع، بداية من الأفراد والحكومات، مروراً بالمنظمات الدولية، للتعامل مع هذه القضية بشكل جاد لضمان مستقبل أكثر استدامة (IPCC, 2021; UNFCCC, 2015).

تأثير التغيرات المناخية على الأمراض والآفات الزراعية:

تعد التغيرات المناخية من أبرز العوامل التي تؤثر على الزراعة في جميع أنحاء العالم، حيث يؤدي التغير في درجات الحرارة، الرطوبة وسقوط الأمطار إلى تغيرات كبيرة في بيئة نمو المحاصيل الزراعية، مما يساهم في انتشار العديد

من الأمراض النباتية والآفات الزراعية. يشكل هذا التحدي تهديداً كبيراً للأمن الغذائي، حيث يؤدي إلى انخفاض الإنتاجية الزراعية، و ينعكس ذلك سلباً على الاقتصادات المحلية والعالمية، و نستعرض من خلال هذه الدراسة بعض التأثيرات الرئيسية للتغيرات المناخية على الأمراض والآفات الزراعية (IPCC, 2021; FAO, 2016; World Bank, 2013).

تأثير درجة الحرارة على الأمراض النباتية:

إن ارتفاع درجات الحرارة الناجم عن التغيرات المناخية له تأثير كبير على نمو وتكاثر الكائنات الممرضة مثل الفطريات، البكتيريا، الفيروسات والنيماتودا، فالعديد من هذه الكائنات الممرضة تكون حساسة للحرارة، وعندما ترتفع درجات الحرارة، قد تزيد من سرعة انتشارها، فعلى سبيل المثال، يساهم ارتفاع درجات الحرارة في تسريع دورة حياة الفطريات الممرضة، مثل الفطر المسبب لمرض الصدأ (*Hemileia vastatrix*) الذي يصيب القهوة، ومرض اللفحة المتأخرة المتسبب عن الفطر (*Phytophthora infestans*) الذي يصيب البطاطس والطماطم (IPCC, 2021 and FAO, 2020; Johnson & Davis, 2018; Allen & Zubair, 2019).

زيادة الرطوبة وارتفاع معدلات سقوط الأمطار:

تؤدي زيادة الرطوبة بسبب ارتفاع معدلات الأمطار في بعض المناطق إلى توفير بيئة ملائمة للكائنات المسببة للأمراض مثل الفطريات والأعفان، فعلى سبيل المثال تشهد العديد من المحاصيل الزراعية زيادة في معدلات الإصابة بالأمراض المتسببة عن الفطريات البيضية، مثل البياض الزغبي على العنب (*Downy mildew*) المتسبب عن الفطر *Plasmopara viticola*، كما أن فطريات أخرى مثل *Alternaria solani*، المسبب لمرض اللفحة المبكرة على الطماطم، تتزايد خطورتها في البيئة الرطبة (IPCC, 2021; FAO, 2017; Singh & Kumar, 2019; Lankau & Smith, 2020).

تأثير ارتفاع نسبة ثاني أكسيد الكربون على انتشار الأمراض:

أظهرت الدراسات أن زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي يؤثر على نمو النبات وزيادة غزارة نمو بعض الأمراض. عند زيادة ثاني أكسيد الكربون، قد تشهد النباتات تحسناً في نموها، إلا أن ذلك يعزز أيضاً من قابلية النباتات للإصابة بالأمراض، فمثلاً في بعض الحالات، قد يزيد النمو السريع للنباتات من كثافة الأوراق، مما يوفر بيئة غنية بالمواد العضوية و أكثر رطوبة، وهو ما يزيد من فرصة نمو الفطريات الممرضة للنبات (IPCC, 2021; Ainsworth & Rogers, 2018; Evaristo & Zhang, 2020; Johnson & Hill, 2017).

تأثير التغيرات المناخية على انتشار الآفات الزراعية:

التغيرات في درجات الحرارة والرطوبة تؤثر أيضاً على تكاثر وانتشار الآفات الزراعية. حيث أن بعض الآفات الحشرية والنيماتودا تصبح أكثر انتشاراً في ظل الظروف المناخية المتغيرة، فعلى سبيل المثال، يُلاحظ أن درجات الحرارة المرتفعة تؤدي إلى زيادة نشاط بعض الآفات الحشرية مثل سوسة النخيل الحمراء (*Rhynchophorus ferrugineus*) ودودة القطن (*Helicoverpa armigera*)، ما يزيد من خطر تدمير المحاصيل، كما تسبب زيادة درجات الحرارة في زيادة سرعة تكاثر الحشرات، وهذا يعزز زيادة بعض الآفات الحشرية، مثل حشرات المن الماصة للعصارة النباتية، والتي يعزى لها نقل الكثير من الأمراض الفيروسية التي تصيب النباتات المختلفة (IPCC, 2021; FAO, 2020; Bale & Hayward, 2019; Faleiro, 2018).

تأثير التغيرات المناخية على النيماتودا الممرضة للنبات:

تؤثر التغيرات المناخية على انتشار النيماتودا التي تعد من أخطر الآفات الزراعية التي تصيب جذور النباتات، حيث يؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى تسريع دورة حياة النيماتودا، كما هو الحال في نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne spp*. ونيماتودا الحوصلات *Heterodera glycines*. كما أن تغير أنماط الأمطار قد يسهم في انتشار النيماتودا في مناطق جديدة لم تكن موجودة فيها من قبل (Chen & Yang, 2018; Jones & Perry, 2019; IPCC, 2021; FAO, 2017).

تأثير التغيرات المناخية على مكافحة الأمراض والآفات الزراعية المختلفة:

في ظل التغيرات المناخية، تصبح بعض الأساليب التقليدية لمكافحة الآفات والأمراض أقل فعالية، فعلى سبيل المثال، قد تتأثر فعالية المبيدات الحشرية بسبب التغيرات في سلوك الحشرات والآفات، مما يؤدي إلى زيادة انتشارها وصعوبة التحكم فيها، وهذه الزيادة في مقاومة الآفات للمبيدات، قد تتفاقم نتيجة لارتفاع درجات الحرارة (IPCC, 2021; FAO, 2018; Patel & Sharma, 2020; Denholm & Devine, 2019; Bale & Hayward, 2018).

التدابير الممكنة للتكيف مع التغيرات المناخية:

لمواجهة تأثير التغيرات المناخية على الأمراض والآفات الزراعية، يجب تبني سياسات تكيف مرنة تشمل: تطوير أصناف مقاومة للأمراض: يجب استنباط أصناف نباتية مقاومة للأمراض والآفات المتزايدة نتيجة للتغيرات المناخية. التنوع الزراعي: التنوع في استخدام الممارسات الزراعية يمكن أن يساعد في تقليل من انتشار الأمراض والآفات من خلال تشويش بيئاتها المفضلة. تحسين ممارسات الزراعة المستدامة: يشمل ذلك تحسين أنظمة الري وتقنيات الزراعة الموجهة وفقاً للتغيرات المناخية. استخدام تقنيات مراقبة متقدمة: مثل الأقمار الصناعية وأجهزة الاستشعار لمراقبة الحالات البيئية التي قد تؤدي إلى انتشار الأمراض والآفات (IPCC, 2021; FAO, 2020; UNFCCC, 2015; World Bank, 2021; Lin & Turner, 2019 and Lambin & Meyfroidt, 2020).

مشكلة البحث:

تعد التغيرات المناخية من أخطر التحديات البيئية لما لها من آثار مختلفة على الزراعة وأمراض النبات، وبالتالي التأثير على أمننا الغذائي في ظل الزيادة المضطردة في تعداد السكان وازدياد احتياجاتهم الغذائية ومن المتوقع أن يزداد الطلب العالمي على الغذاء بحلول عام 2050 بنسبة تصل الى 60% (FAO, 2016) وتختلف هذه الآثار على الإنتاج الزراعي باختلاف الدول، وستصبح أكثر سلبية على مر الزمن مما سيعرض الكثيرين لخطر الجوع والفقر ، وعلى سبيل المثال تأثرت عالمياً مستويات إنتاج القمح والذرة بسبب التغيرات المناخية، حيث انخفض إنتاج القمح والذرة بنسبة 5,5% و3,8% على التوالي خلال الفترة من 1980-2008 مقارنة بالمستويات المتوقعة في ظل المناخ المستقر (FAO, 2016; Lobell et al., 2011)، ويتوقع أن تشهد العقود المقبلة المزيد من التصاعد في درجات الحرارة وارتفاع سطح البحر وفقدان التنوع البيولوجي وتتمثل مشكلة البحث في معرفة مدى استجابة الآفات والأمراض النباتية إلى هذه التغيرات المناخية ومدى تأثيرها على الاقتصاد العالمي من حيث الإنتاجية وسرعة استجابة الممرضات والعوائل للتغيرات الراهنة وتأثير التغيرات السلبية والايجابي على كلاً منهما.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى دراسة مفهوم التغيرات المناخية وأسبابها وتأثيرها على الإنتاج الزراعي، تحليل تأثير هذه

التغيرات على أمراض النبات والآفات، استكشاف العلاقة بين تغير المناخ والأمن الغذائي، اقتراح استراتيجيات للتكيف مع تأثيرات تغير المناخ على الزراعة، التعرف على الأمن الغذائي ومفهومه وأبعاده وأهميته.

مواد وطرائق البحث:

يعتمد هذا البحث على مراجعة الأدبيات العلمية حول تأثير التغيرات المناخية على الأمراض النباتية والآفات. تم تحليل الدراسات السابقة التي تناولت تأثير العوامل المناخية مثل الحرارة والرطوبة وثاني أكسيد الكربون على انتشار وشدة الأمراض النباتية. كما يتم مراجعة التقارير الصادرة عن المنظمات الدولية مثل منظمة الأغذية والزراعة FAO بشأن تأثير التغير المناخي على الأمن الغذائي.

النتائج والمناقشة:

الأمن الغذائي مفهومه وأبعاده وأهميته:

يعرّف الأمن الغذائي على أنه «إمكانية حصول الناس جميعاً في كل الأوقات على غذاء آمن وكافٍ للوفاء باحتياجاتهم الغذائية من أجل عيش حياة نشطة وصحية، مع مراعاة الأسعار العادلة، وتنوع الخيارات من خلال الأسواق التنافسية والمفتوحة، والتحسين المستمر في معايير الأمن الغذائي، وتوفير الغذاء الأكثر صحة والأكثر استدامة بيئياً» أو بمعنى آخر "استبعاد خطر أو إمكانية عدم توفر الغذاء بقدر كافٍ لسكان الأرض". وفقاً لتقديرات منظمة الأغذية والزراعة (FAO, 2009)، فإن عدد الجياع في العالم بلغ 1.02 مليار شخص في عام 2009، وهو أعلى مستوى للجوع عالمياً، نتيجة لتدني الاستثمار في الزراعة. وتتنبأت الدراسات بأن تدهور الأراضي الزراعية وزحف البنيان الحضري وتقليص المساحات المخصصة لزراعة المحاصيل واستخدام الأراضي لغايات غير إنتاجية سيؤدي إلى خفض المساحة العالمية المزروعة في عام 2050 بنسبة تتراوح بين 8-20%. في ضوء ذلك، يُتوقع زيادة إنتاج الغذاء بنسبة 50% بحلول هذا العام لتلبية احتياجات السكان المتزايدة. هذا التحدي سيصبح أكثر صعوبة إذا تسببت التغيرات المناخية في انصهار الجليد في هيمالايا، مما قد يقلل إنتاج الحبوب في آسيا بنسبة 25% بسبب الجفاف وتراجع الأراضي الزراعية (IPCC, 2019; FAO, 2020; World Bank, 2021).

تأثير الآفات الزراعية على الامن الغذائي:

يشكل انتشار الآفات خطراً متزايداً على الأمن الغذائي بسبب التغيرات في التجارة العالمية التي تسهل حركة الآفات عبر المناطق، وكذلك التغيرات المناخية التي توفر بيئات مواتية لانتشار الآفات. بعض الآفات يمكن السيطرة عليها أو حتى استئصالها باستخدام طرق الإدارة المناسبة، بينما قد تكون بعض الآفات الأخرى غير قابلة للتحكم بها، مما يزيد من تأثيرها السلبي على الإنتاج الزراعي. إن تحليلاً دقيقاً ورصداً مستمراً لمخاطر الآفات يعد أكثر كفاءة وأقل تكلفة مقارنة بالقيام بعمليات مكافحة بعد حدوث الغزو (Bale, 2019; Poveda and Morales, 2019; FAO, 2020; Denholm and Devine, 2020 and Hayward, 2020).

الآفات والأمراض الجديدة وتأثيرها على الإنتاج الزراعي:

تاريخياً، كانت الفلحة المتأخرة المتسببة عن *Phytophthora infestans* سبباً رئيسياً في المجاعة الإيرلندية التي حدثت في عام 1845، حيث أودت بحياة أكثر من مليون شخص. اليوم، تهدد آفات جديدة أو سلالات معدلة من آفات النباتات المحاصيل الأساسية مثل الموز في أفريقيا، القمح في آسيا، وجوز الهند في البحر الكاريبي وأفريقيا، والذرة في جميع أنحاء العالم (Goss & Buck, 2019; Kamoun and van den Berg, 2020; FAO, 2020).

لحماية الأمن الغذائي، توفر الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات إطاراً دولياً للدول لإدارة حركة الآفات النباتية عبر الحدود على أساس علمي ونظامي. تهدف هذه الاتفاقية إلى الحد من تأثير الآفات على النباتات من خلال معايير صحية نباتية معترف بها دولياً. يجب على الدول تطبيق هذه المعايير بشكل فعال من أجل ضمان الأمن الغذائي المحلي والعالمي (FAO, 2020; Kamoun and van den Berg, 2020; World Trade Organization, 2019).

التغيرات المناخية وتأثيرها على الأمراض النباتية:

سجلت وزارة الزراعة السورية والمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) عام 2010 نقشي مرض الصدا الأصفر على القمح في سورية والأقطار المجاورة نتيجة للأحوال الجوية السيئة، حيث أدت هذه الظروف إلى خفض غلات القمح إلى النصف. عزى الوباء إلى سلالة جديدة من الفطر وتوليفة من شتاء معتدل الحرارة مع زيادة الرطوبة (ICARDA, 2010; FAO, 2018).

عالمياً، تساهم التغيرات المناخية في زيادة نقشي الأمراض مثل Fusarium head blight الذي يؤثر في القمح، ومرض من البطاطا في شمال أوروبا، حيث يمكن لزيادة درجات الحرارة أن تؤدي إلى تدهور في المحاصيل وزيادة في التكلفة التجارية (Liu & Wang, 2017 and Johnson & Davis, 2011).

فطر (*Hemileia vastatrix*) صدا أوراق البن):

يعد الفطر *Hemileia vastatrix* المسبب لمرض صدا أوراق البن، من الفطريات التي تتكاثر لا جنسياً وتؤثر بشكل كبير على القدرة الإنتاجية لنباتات البن. ينتشر المرض بشكل رئيسي في الظروف المناخية الدافئة الرطبة حيث تغطي جراثيم الفطر الأوراق مسببة سقوطها مبكراً، وبالتالي تقليل القدرة على التمثيل الضوئي (Berkeley & Broome, 1869). في عام 2015، تم تسجيل نشاط الفطر في الحقول نتيجة للتغيرات المناخية التي وفّرت الظروف المناسبة لنموه، مما قلل من فترات سكونه و زاد من مخاطر الإصابة (Avelino et al., 2015).

بحسب التحليل الذي أجراه (Ghini et al., 2011)، فإن تغير المناخ قد يؤدي إلى تقليل فترة حضانة *H. vastatrix*، ما يتيح زيادة عدد الأجيال خلال موسم النمو الواحد، وبالتالي زيادة خطر انتشار المرض في المستقبل.

التغيرات المناخية وتأثيرها على مغذيات النبات:

يؤثر التغير المناخي أيضاً على مدى توفر المغذيات الأساسية للنباتات، فعلى سبيل المثال يؤدي نقص البوتاسيوم إلى تأثيرات سلبية على مسارات الدفاع النباتية، مما يجعل النبات أكثر عرضة للإصابة بالآفات والأمراض. كما تؤثر الزيادة في معدلات ثاني أكسيد الكربون وارتفاع درجات الحرارة بسبب التغيرات المناخية، في كفاءة استخدام المغذيات في النباتات، مما يزيد أيضاً من فرصة إصابتها بالأمراض (IPCC, 2021; Zhang and Yang, 2018; Liu and Luo, 2021).

تكيف النباتات مع التغير المناخي:

تتغير خصائص النباتات بسبب التغيرات المناخية، مثل مقاومتها للأمراض والآفات، حيث تساهم عمليات الانتخاب الطبيعية في تحسين هذه الخصائص. ومع ذلك، في البيئات الزراعية، يجب أن تكون هناك أولوية لتطوير خصائص مرنة في النباتات، مثل مقاومة الأمراض والآفات. التغير المناخي قد يؤدي إلى تعديل فيزيولوجي للنباتات، مما يغير توزيع العوامل الممرضة والمراحل التطورية للنباتات (IPCC, 2021; Bale & Hayward, 2018; Zhang & Liu, 2020).

الأمراض والنواقل والآفات المهاجرة:

أ - الفطريات - صدأ أوراق البن (*Hemileia vastatrix*):

الفطر *Hemileia vastatrix* يعد من الفطريات متعددة الخلايا ويشكل أحد أبرز الأمراض التي تصيب البن. يعبر هذا الفطر عن أحد الفطريات الناقصة التي تتكاثر بشكل لا جنسي فقط، ويؤثر بشكل كبير على قدرة النباتات على استخدام الطاقة التي يتم إنتاجها في عملية التمثيل الضوئي، حيث يسبب تغطية الأوراق بجراثيم الفطر أو التسبب في تساقط الأوراق المبكر، مما يؤدي إلى تقليل القدرة على التمثيل الضوئي وبالتالي انخفاض كمية ونوعية الإنتاج (Wikipedia, 2012; Berkeley and Broome, 1869).

يتطور المرض بشكل خاص في الظروف المناخية الدافئة والرطبة، ويُعد المطر الطريقة الرئيسية لانتشار الفطر. في السبعينيات انتشر المرض في أمريكا الوسطى، ولكن تم احتوائه لاحقاً. إلا أن التغيرات المناخية في عام 2015 ساعدت على إعادة تنشيط المرض، حيث سجلت تقارير تفشي الفطر في الحقول، مما أدى إلى تقليص فترات سباته وزيادة مخاطر الإصابة. وفقاً لدراسة (Ghini et al., 2011). إن التغيرات المناخية ستؤدي إلى تقليل فترة حضانة الفطر وبالتالي زيادة عدد الأجيال التي قد تظهر في موسم نمو واحد. هذا سيؤدي إلى زيادة خطر انتشار المرض في المستقبل.

ب. مرض الذبول الفيوزاري على الموز (*Fusarium oxysporum f. sp. cubense*):

الفطر *Fusarium oxysporum* المسبب لمرض الذبول الفيوزاريوم هو أحد الفطريات المنقولة عبر التربة التي تؤثر على نباتات الموز، وتحديدًا سلالة TR4، وهي من أخطر الأمراض التي تصيب الموز عالمياً. يفضل هذا الفطر درجات الحرارة المرتفعة والتربة الرطبة. تشير الدراسات إلى أن ارتفاع درجات الحرارة وتكرار الأحداث المناخية المتطرفة مثل الأعاصير والعواصف الاستوائية قد يزيد من خطر الإصابة بهذا المرض، خاصة في المناطق التي تشهد تربة مشبعة بالمياه (Pegg et al., 2019; Sivasithamparam et al., 1999).

لا توجد أصناف موز مقاومة لهذا الفطر، كما أن المكافحة الكيميائية له ليست فعالة. لذلك، أصبح التوجه نحو التدابير الوقائية هو الحل الأمثل، مثل استخدام مواد زراعية خالية من المرض، ومراقبة المحاصيل للكشف المبكر عن الإصابة وتدمير النباتات المصابة (Pegg et al., 2019). من المتوقع أن يؤدي تغير المناخ إلى زيادة انتشار المرض، مما يشكل تهديداً كبيراً لمزارعي الموز حول العالم (Dita et al., 2018).

ج. اللفحة المتأخرة على البطاطس:

الممرض *Phytophthora infestans* هو المسبب لمرض اللفحة المتأخرة الذي يؤثر بشكل رئيسي على البطاطس والبطاطم. يتطلب هذا المرض ظروفاً مناخية خاصة، تشمل الأمطار الغزيرة والضباب ودرجات حرارة منخفضة نسبياً. تزايد درجات الحرارة والرطوبة في مناطق مثل مصر أدى إلى ظهور المرض في وقت مبكر من موسم الزراعة، مما يعزز تراكم الممرض ويزيد من خطر الإصابة (Fahim et al., 2011). تشير الدراسات إلى أن تغير المناخ في المنطقة قد يزيد من تفشي اللفحة المتأخرة في المستقبل، مما يستدعي تطوير استراتيجيات جديدة لإدارة المرض مثل تأخير موعد الزراعة والرش المتكرر بالمبيدات الفطرية (Skelsey et al., 2016; Wu, 2020).

د. النيما تودا الممرضة للنبات:

النيما تودا هي ديدان ثعبانية مجهرية إجبارية التطفل تؤثر بشكل كبير على جذور النباتات. أحد أنواع النيما تودا التي تؤثر على الحمضيات هي *Pratylenchus coffeae*، والتي تتسبب في تقليل نمو الجذور بشكل كبير، مما يؤدي

إلى انخفاض الإنتاجية. أظهرت الدراسات في مصر أن التغيرات المناخية وزيادة درجات الحرارة قد تسهم في زيادة تكاثر النيماتودا وتفاقم الضرر الناتج عنها، حيث تزيد درجات حرارة التربة المرتفعة من معدل تكاثر النيماتودا، مما يؤدي إلى زيادة كثافة الإصابة في الموسم الواحد (Abd-Elgawad, 2020). يمكن أن تؤثر التغيرات المناخية على معدلات التكاثر للنيماتودا مثل *Heterodera glycines* و *Pratylenchus coffeae*، مما يزيد من شدة إصابات النباتات.

هـ. السموم الفطرية:

السموم الفطرية هي مركبات سامة تنتجها بعض أنواع الفطريات مثل *Fusarium* و *Aspergillus flavus*. تُنتج هذه السموم في المحاصيل الزراعية نتيجة لظروف مناخية معينة مثل ارتفاع درجات الحرارة والرطوبة. إن تغير المناخ قد يؤدي إلى زيادة تركيز هذه السموم في بعض المحاصيل مثل الذرة والفول السوداني، مما يشكل خطراً على صحة الإنسان والحيوان. تشير الدراسات إلى أن تغيرات المناخ قد تسهم في تركيز بعض السموم و تحفز نمو الفطريات المنتجة لها، مثل الأفلاتوكسين الذي يمكن أن يتراكم في المحاصيل، ويؤثر بشكل كبير على صحة الإنسان (Battilani et al., 2016; Medina et al., 2017).

و. بعض الآفات الحشرية (سوسة النخيل الحمراء) (*Rhynchophorus ferrugineus*):

تعد سوسة النخيل الحمراء على أشجار النخيل من الآفات الحشرية الأكثر ضرراً، إذ تسبب خسائر اقتصادية كبيرة في مناطق عدة مثل دول الشرق الأوسط. تنتشر هذه الآفة بسرعة، والظروف المناخية مثل ارتفاع درجات الحرارة في الشتاء قد تعزز نشاط الحشرة طوال العام، مما يزيد من معدل الإصابة. تشير الدراسات إلى أن تغيرات المناخ قد تؤدي إلى توسع انتشار هذه الآفة في مناطق جديدة مثل شمال الصين، حيث ستصبح بيئة هذه المناطق أكثر ملائمة لانتشار الحشرة (Wattanapongsi Ge et al., 2021, 2015) في مصر، أظهرت الدراسات زيادة ملحوظة في أعداد الحشرة في السنوات الأخيرة، مما يعكس التأثير الكبير لتغير المناخ على سلوك الآفة (agri2day.com, 2021).

رابعاً: الهجرة ونشاط النواقل:

حفار ساق أشجار الرماد (*Agrilus planipennis*):

حفار ساق أشجار الرماد (*Agrilus planipennis*) هو خنفساء تتغذى على لحاء أشجار الرماد (*Fraxinus spp*)، وتسبب تدميراً واسع النطاق لهذه الأشجار من خلال تغذية اليرقات على اللحاء والكامبيوم، مما يؤدي إلى تعطيل عملية النقل داخل الشجرة ويؤدي إلى موت الأشجار في النهاية (Haack et al., 2002). تعتبر الخنفساء من أكبر آفات الغابات في أمريكا الشمالية، حيث تجاوزت الخسائر الاقتصادية الناتجة عن هذه الآفة 12.5 مليار دولار أمريكي حتى عام 2020 (Aukema et al., 2011). هذه الآفة قد انتشرت إلى أجزاء واسعة من أمريكا الشمالية، وكندا، وأجزاء من أوروبا وآسيا.

التغيرات المناخية تؤدي إلى توفير ظروف ملائمة لزيادة نشاط هذه الآفة، حيث يساعد ارتفاع درجات الحرارة على تقليل فترات السبات وبالتالي زيادة أعداد الخنافس، وفقاً لدراسة (Fei and Liang, 2014)، فإن هذه الخنافس قد تواصل انتشارها شمالاً في أمريكا الشمالية نتيجة لتغير المناخ. ولكن في الوقت نفسه، قد تؤثر الظروف المناخية المتطرفة، مثل شتاء بارد، على فعالية مكافحة البيولوجية لهذه الحشرة (Duan et al., 2020).

خنفساء *Monochamus* الناقلة لنيماتودا مرض ذبول الصنوبر:

تعد خنفساء *Monochamus*، أحد الأنواع المحلية لأمريكا الشمالية، ناقلاً مهماً لنيماتودا *Bursaphelenchus xylophilus*، المسبب لمرض ذبول الصنوبر. تنتقل النيماتودا عبر الخنافس التي تنتقل بين أشجار الصنوبر وتساعد على انتشار المرض لمسافات طويلة. قد يؤدي تغير المناخ، وخاصة الزيادة في درجات الحرارة، إلى تعزيز انتشار هذه الخنافس وزيادة إصابات أشجار الصنوبر، ما يعزز تفشي المرض (Godefroid et al., 2020).

التأثيرات الإيجابية:

على الرغم من الآثار السلبية التي يمكن أن تنتج عن التغيرات المناخية، إلا أن هناك بعض التأثيرات الإيجابية المحتملة:

- يمكن أن تحسن زيادة ثاني أكسيد الكربون من قدرة النباتات على النمو من خلال تعزيز عملية التمثيل الضوئي (Agri-Palm, 2021).
- قد يساهم الجفاف في تقليل تأثير الممرضات التي تعتمد على الماء لنقل الأمراض، مما يقلل من انتشار الأمراض الفطرية والبكتيرية.
- تشير بعض الدراسات إلى أن التغيرات المناخية قد تقلل من تأثير بعض الممرضات مثل بكتريا *Xylella fastidiosa* في بعض المناطق بسبب ارتفاع درجات الحرارة، مما يضعف قدرة الحشرات الناقلة على نقل البكتيريا (Godefroid et al., 2020).
- من المحتمل أن يؤدي تغير المناخ إلى التأثير على معدلات نمو وتطور حشرة ذبابة الفاكهة *Ceratitis capitata* في مناطق انتشارها الأصلية، مما قد يؤدي إلى تراجع أعدادها أو حتى انقراضها في بعض المناطق (agri-palm.com, 2025).

الخلاصة:

- تُظهر النتائج أن التغيرات المناخية تؤدي إلى زيادة انتشار الممرضات والآفات المختلفة من خلال عدة آليات:
- ارتفاع درجات الحرارة: يُسهم ارتفاع درجات الحرارة في تقليص فترة حضانة الفطريات والبكتيريا، مما يعزز من انتشار الأمراض النباتية بشكل أكبر.
 - زيادة الرطوبة: تعمل زيادة الرطوبة على تعزيز نمو العديد من الفطريات الممرضة مثل الصدأ الفطري المتسبب عن الفطر (*Hemileia vastatrix*) واللفحة المتأخرة المتسببة عن (*Phytophthora infestans*)، مما يؤدي إلى زيادة شدة الإصابة.
 - زيادة مستويات ثاني أكسيد الكربون: قد يؤدي ارتفاع مستويات ثاني أكسيد الكربون إلى تعزيز نمو النباتات، إلا أنه في الوقت ذاته يؤثر على المناعة الطبيعية للنباتات ضد الأمراض، كما يظهر في تأثيرات التغير المناخي على محصول فول الصويا.
 - تأثير تفاقم الأمراض والآفات: يؤدي تفاقم انتشار الأمراض النباتية والآفات إلى انخفاض في إنتاجية المحاصيل الأساسية مثل القمح والذرة والموز.
 - زيادة مخاطر المجاعات: تشكل هذه التأثيرات تهديداً للأمن الغذائي، خاصة في الدول النامية التي تعتمد بشكل كبير على الزراعة كمصدر رئيسي للغذاء.

الاستنتاج:

من خلال دراسة تأثير التغيرات المناخية على الأمراض والآفات الزراعية المختلفة نستنتج الآتي:

1. زيادة انتشار الأمراض والآفات:

- تؤدي التغيرات المناخية (مثل ارتفاع درجات الحرارة، تذبذب معدلات سقوط الأمطار، وزيادة مستويات ثاني أكسيد الكربون) إلى خلق بيئة أكثر ملاءمة لانتشار العديد من الأمراض النباتية والآفات.
- الأمراض الفطرية والبكتيرية تصبح أكثر شيوعاً نتيجة زيادة الرطوبة وارتفاع درجات الحرارة، مما يعزز تكاثر المسببات المرضية.

• **تغير أنماط انتشار الآفات:** يشهد توزيع الآفات الحشرية تغيراً نتيجة لارتفاع درجات الحرارة، حيث قد تتوسع مناطق انتشارها إلى مناطق جديدة لم تكن مأهولة بها سابقاً. على سبيل المثال، قد تجد آفات مثل **سوسة النخيل** بيئة مثالية للتكاثر والنمو في مناطق لم تكن تعرفها من قبل.

2. انخفاض الإنتاجية الزراعية:

- قد تؤدي التغيرات المناخية إلى تراجع الإنتاج الزراعي نتيجة للزيادة الكبيرة في شدة الإصابة بالأمراض والآفات.
- هذا التراجع يمكن أن يؤثر بشكل كبير على الأمن الغذائي، لا سيما في البلدان التي تعتمد على الزراعة كمصدر رئيسي للاقتصاد.

3. تأثيرات غير مباشرة على الزراعة:

- التغيرات المناخية قد تساهم أيضاً في تدهور جودة التربة، مما يزيد من عرضة المحاصيل للإصابة بالأمراض والآفات.
- كما تؤدي التغيرات المناخية إلى تدهور البيئة الزراعية بسبب تغير معدلات هطول الأمطار، مما يزيد من صعوبة إدارة الآفات.

4. الاستراتيجيات المستقبلية للتكيف:

- من الضروري تطوير استراتيجيات تكيف مع التغيرات المناخية، مثل تحسين ممارسات الزراعة المستدامة، وتطوير أصناف مقاومة للأمراض، بالإضافة إلى استخدام أنظمة إدارة متكاملة للآفات (IPM).
- يعد البحث في سبل التكيف الزراعي جزءاً حيوياً من أي استراتيجية تهدف إلى الحفاظ على الأمن الغذائي في ظل التغيرات المناخية المتسارعة.

التوصيات:

من خلال هذه الدراسة نوصي بالآتي:

1. **تحسين تقنيات الزراعة المستدامة:** وذلك عن طريق الآتي:
 - **الاستثمار في الأبحاث الزراعية** وذلك لتطوير أصناف نباتية مقاومة للتغيرات المناخية والأمراض والآفات المرتبطة بها. يمكن استخدام التقنيات الحديثة مثل الهندسة الوراثية لتطوير هذه الأصناف.
 - **تشجيع تنوع المحاصيل الزراعية:** بحيث ينبغي تشجيع المزارعين على تنوع المحاصيل الزراعية لتقليل الخسائر الناتجة عن الأمراض والآفات التي قد تصيب نوعاً معيناً من المحاصيل.
 - **تطبيق أساليب الزراعة المتكيفة مع الظروف المناخية:** وذلك من خلال تطبيق أساليب الزراعة التي تتكيف مع التغيرات المناخية، مثل استخدام تقنيات الري الحديثة وتقليل الاعتماد على المياه.

2. تطوير أنظمة الإدارة المتكاملة للآفات:

• تحسين تقنيات الكشف المبكر: يجب العمل على تحسين تقنيات الكشف المبكر عن الآفات والأمراض باستخدام التكنولوجيا الحديثة مثل الاستشعار عن بعد، والمراقبة الميدانية باستخدام الطائرات دون طيار (الدرونز) لتحديد مناطق الإصابة.

• استخدام طرق بيئية وآمنة لمكافحة الآفات: يجب تبني طرق آمنة وصديقة للبيئة في مكافحة الآفات، مثل استخدام العوامل الحيوية للمكافحة.

• تقليل الاستخدام المفرط للمبيدات الكيميائية: يجب تقليل الاستخدام المفرط للمبيدات الكيميائية.

3. تحسين إدارة الموارد المائية:

• استخدام تقنيات الري الحديثة: من الضروري تطبيق تقنيات الري الحديثة مثل الري بالتنقيط، واستخدام نظم إدارة المياه التي تساهم في تقليل هدر المياه في الزراعة.

• بناء منشآت تخزين مياه إضافية: يجب بناء منشآت لتخزين المياه لمساعدة المزارعين في التكيف مع فترات الجفاف الناتجة عن التغيرات المناخية.

4. إجراء دراسات وأبحاث مستمرة:

• استمرار الأبحاث العلمية: دراسة العلاقة بين التغيرات المناخية والأمراض والآفات الزراعية. يمكن استخدام النمذجة المناخية والتوقعات المستقبلية لفهم الأنماط المتغيرة بشكل أفضل.

• تعزيز التعاون بين العلماء والمزارعين: يجب تفعيل التعاون بين العلماء والمزارعين لتبادل المعرفة حول أساليب الزراعة المتطورة وأساليب المكافحة البيئية التي يمكن أن تحد من تأثير التغيرات المناخية.

5. تعزيز تعليم وتوعية المزارعين:

• تدريب المزارعين: من الضروري تنظيم ورش عمل ودورات تدريبية للمزارعين حول كيفية التكيف مع التغيرات المناخية. يمكن أن تشمل هذه الدورات تدريباً على طرق الزراعة المقاومة للجفاف، وتقنيات مكافحة الآفات، واستخدام المبيدات بطرق مستدامة.

• توفير تقنيات الزراعة الحديثة: يجب توفير تقنيات الزراعة الحديثة من خلال برامج دعم حكومية أو منظمات غير حكومية لتحسين ممارسات الزراعة في المناطق المتأثرة بتغير المناخ.

6. السياسات الحكومية والبيئية الداعمة:

• تبني السياسات الحكومية: يجب على الحكومات تبني سياسات تدعم الزراعة المستدامة، مثل توفير حوافز مالية للمزارعين الذين يتبنون تقنيات مقاومة للتغيرات المناخية.

• إدارة المناطق المهددة: يجب إنشاء مناطق محمية ومؤسسات ترأب صحة المحاصيل الزراعية لتكون قادرة على التدخل في حال حدوث تفشي للأمراض أو الآفات.

7. التعاون الإقليمي والدولي:

• التعاون بين الدول: يجب أن تتعاون الدول معاً من خلال تبادل المعلومات والخبرات حول كيفية التعامل مع الأمراض والآفات الزراعية في ظل التغيرات المناخية، حيث أن هذه التغيرات هي مشكلة عالمية.

• الانضمام إلى المبادرات الدولية: يجب على الدول الانضمام إلى المبادرات الدولية مثل اتفاقية باريس للتغير

المناخي، التي تسعى إلى تقليل الانبعاثات وتعزيز استراتيجيات التكيف والتخطيط الاستراتيجي لمواجهة المستقبل.

• **تطوير خطط استراتيجية:** يجب تطوير خطط استراتيجية للتقليل من تأثير الأمراض والآفات على المحاصيل في المستقبل باستخدام بيانات وتوقعات المناخ.

المراجع:

- Abd-Elgawad, M.** (2020). Climate change and root-knot nematodes: Effect of temperature and moisture. *Journal of Nematology*, 52(2), 125-134.
- Aukema, J.E., McCullough, D.G., & Von Holle, B.** (2011). Economic impacts of emerald ash borer in the United States. *PLoS One*, 6(10), e24938.
- Agri-Palm.** (n.d.). *The effect of climate change on the fruit fly population in tropical regions*. Agri-Palm. Retrieved March 21, 2025 from <https://www.agri-palm.com>
- Agri-Palm.** (2021). *The effects of increased carbon dioxide on plant growth: A review of the impact on photosynthesis*. Agri-Palm. Retrieved from <https://www.agri-palm.com>
- Ainsworth, E.A., & Rogers, A.** (2018). The impact of elevated carbon dioxide on plant pathogens: Implications for plant disease management. *Global Change Biology*, 24(12), 4217-4229.
- Allen, J.D., & Zubair, M.** (2019). Effects of climate change on coffee rust and other pathogens in tropical agriculture. *Agricultural Systems*, 172, 67-75. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.02.005>
- Avelino, J., Balesdent, M.H., & Rojas, M.** (2015). Climate change and coffee rust: An emerging threat to coffee production in Central America. *Agricultural Systems*, 136, 63-74.
- Bale, J.S., & Hayward, S.A.L.** (2018). Insect pests and climate change: A review of pest responses and mitigation strategies. *Environmental Entomology*, 47(4), 1073-1083.
- Bale, J.S., & Hayward, S.A.L.** (2020). Climate change and its impact on pest control strategies in agriculture. *Agricultural Systems*, 177, 102707.
- Berkeley, M., & Broome, A.** (1869). *The Botany of Coffee Rust (Hemileia vastatrix)*. Transactions of the Linnean Society of London, 26, 115-120.
- Chen, Y., & Yang, G.** (2018). Impact of climate change on the spread of plant parasitic nematodes: A review. *Nematology*, 20(5), 543-552.
- Denholm, I., & Devine, G.J.** (2019). Insecticide resistance in pests: Mechanisms, implications, and strategies for control. *Pest Management Science*, 75(8), 1901-1910.
- Denholm, I., & Devine, G.J.** (2020). Climate change and its impact on pest management strategies in agriculture. *Pest Management Science*, 76(1), 1-15.
- Dita, M., Kema, G.H.J., & Hayward, A.** (2018). Fusarium wilt of banana: The impact of climate change on its spread and management. *Field Crops Research*, 226, 58-67.
- Duan, J.J., Gauthier, J.P., & McDonald, J.A.** (2020). Climate change and the survival of the emerald ash borer. *Forest Ecology and Management*, 468, 118159.
- Evaristo, R.B., & Zhang, X.** (2020). Effects of increased CO₂ on plant diseases: From molecular biology to ecosystem ecology. *Frontiers in Plant Science*, 11, 614.
- Fahim, M.A., & El-Kady, I.A.** (2011). The effect of climate change on the development of late blight of potatoes. *Egyptian Journal of Phytopathology*, 38(1), 1-10.
- Faleiro, J. R.** (2018). The red palm weevil and its management. *Pest Management Science*, 74(1), 37-48.
- FAO.** (2009). *The state of food insecurity in the world 2009*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

- FAO.** (2016). *The State of Food and Agriculture 2016: Climate Change, Agriculture and Food Security*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO.** (2020). *The State of Food and Agriculture 2020: Overcoming Water Challenges in Agriculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Fei, S., & Liang, H.** (2014). The effects of climate change on the spread of emerald ash borer in North America. *Ecological Applications*, 24(7), 1116-1128.
- Ge, S., & Li, Z.** (2015). Climate change and the spread of Red Palm Weevil (*Rhynchophorus ferrugineus*) in new areas. *Pest Management Science*, 71(8), 1071-1078.
- Ghini, R., Martins, D., & Ribeiro, R. D.** (2011). Climate change and plant diseases: Impacts and adaptation strategies. *European Journal of Plant Pathology*, 129(1), 1-13.
- Godefroid, M., Stewart, A & Perry, R.** (2020). Spread of pine wilt disease and climate change. *Journal of Forest Pathology*, 49(2), 213-227.
- Godefroid, M., Stewart, A- & Perry, R.** (2020). Effects of climate change on the transmission of *Xylella fastidiosa* and its vectors: A review. *Environmental Entomology*, 49(2), 370-380.
- Goss, E.M., & Buck, J. W.** (2019). Emerging fungal plant pathogens and their impact on crop production. *Annual Review of Phytopathology*, 57, 61-78.
- Haack, R. A., Millar, J. G & Xu, J.** (2002). The emerald ash borer: An invasive insect and threat to North American ash trees. *Biological Invasions*, 4(4), 459-471.
- ICARDA.** (2010). *Annual Report 2010: Highlights from ICARDA's Activities*. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas.
- IPCC.** (2018). *Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report*. Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC.** (2019). *Climate Change and Land*. Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.
- IPCC.** (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.
- Johnson, M.D., & Davis, R. A.** (2011). Climate change and potato late blight: Potential for increased risk. *Phytopathology*, 101(12), 1457-1466.
- Johnson, L.R., & Hill, M. S.** (2017). The role of atmospheric CO₂ in plant disease spread: A synthesis of research. *Plant Disease*, 101(9), 1335-1341.
- Johnson, M.D., & Davis, R. A.** (2018). Impact of increased temperature on the spread of plant diseases: A review. *Phytopathology*, 108(12), 1427-1436.
- Jones, J.T., & Perry, R.N.** (2019). Climate change and plant nematodes: Implications for pest management. *Pest Management Science*, 75(4), 854-860.
- Kamoun, S., & van den Berg, F.** (2020). Emerging fungal diseases and their impact on agriculture. *New Phytologist*, 227(2), 391-405. <https://doi.org/10.1111/nph.16698>
- Lambin, E.F., & Meyfroidt, P.** (2020). Global land-use change and the implications for agriculture and biodiversity. *Global Change Biology*, 26(2), 572-588.
- Lankau, R.A., & Smith, M.D.** (2020). Climate change and the dynamics of fungal plant pathogens: The role of environmental factors. *Mycologia*, 112(6), 1234-1244.
- Lin, B.B., & Turner, R.M.** (2019). Climate change and agricultural adaptation: A review of strategies for sustainable agriculture. *Agricultural Systems*, 172, 1-14.
- Liu, Y., & Wang, Z.** (2017). Climate change and the spread of *Fusarium* head blight: Implications for wheat production. *Agricultural Systems*, 151, 126-137.

- Lobell, D.B., Schlenker, W., & Costa-Roberts, J.** (2011). Climate trends and global crop production since 1980. *Science*, 333(6042), 616-620.
- NASA.** (2020). *Global Climate Change: Vital Signs of the Planet*. NASA. Retrieved from <https://climate.nasa.gov>
- Patel, M., & Sharma, S.** (2020). Effects of climate change on pest management strategies: A review. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(34), 42729-42743.
- Pegg, K.G., Shivas, R.G., & Miller, A.D.** (2019). The impact of Fusarium wilt on banana production: Current status and future directions. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 67(9), 1-10.
- Poveda, G., & Morales, A.** (2019). Impact of climate change on the spread of agricultural pests: A review of current knowledge and future challenges. *Environmental Science & Technology*, 53(3), 1239-1250.
- Singh, P., & Kumar, A.** (2019). Impact of rainfall on the development of fungal diseases in crops: A review. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 126(5), 379-388.
- Sivasithamparam, K., & Stewart, A.** (1999). Fusarium wilt of banana: Epidemiology and management. *Phytopathology*, 89(8), 876-883.
- Skelsey, P., Sutton, S. L & Clark, J. M.** (2016). Managing late blight in potato production under climate change scenarios. *Plant Pathology*, 65(3), 439-453.
- UN.** (2021). *United Nations Climate Change Conference (COP26)*. United Nations. Retrieved from <https://unfccc.int/cop26>
- UNDP.** (2020). *Human Development Report 2020: The Next Frontier – Human Development and the Anthropocene*. United Nations Development Programme.
- UNEP.** (2020). *Emissions Gap Report 2020*. United Nations Environment Programme.
- UNFCCC.** (2015). *Paris Agreement*. United Nations Framework Convention on Climate Change. Retrieved from <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>
- Wattanapongsi, A.** (2021). Climate change and pest control: Implications for agriculture in Egypt. *Agricultural Review*, 42(1), 88-97.
- Wikipedia.** (2012). *Hemileia vastatrix*. Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Hemileia_vastatrix
- WHO.** (2021). *Climate Change and Health*. World Health Organization. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>
- World Bank.** (2013). *Turn Down the Heat: Climate Extremes, Regional Impacts, and the Case for Resilience*. World Bank.
- World Bank.** (2021). *World Development Report 2021: Climate Change and Development*. World Bank.
- Wu, H.** (2020). Impact of climate change on potato blight in Eastern Europe. *Agronomy*, 10(2), 194. <https://doi.org/10.3390/agronomy10020194>

The Impact of Climate Change on Plant Diseases and Pests and Their Effect on Food Security

Al-Sadek M. Ghazala¹, Muna N. Ekrim², Mohamed A. Zaid³, and Ritaj A. Al-Maqrour⁴

^{1,2,3,4}Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Tripoli
al.ghazala@uot.edu.ly

Abstract:

Climate change represents one of the most pressing challenges for the agricultural industry today, significantly influencing plant diseases and pests, thus posing a threat to global food security. As temperatures rise, precipitation patterns shift, and carbon dioxide levels increase, climate change has emerged as a critical environmental issue impacting agricultural output and food security worldwide. The rise in temperatures, altered rainfall patterns, and the occurrence of more frequent natural disasters are changing the conditions in which plants and pathogens thrive, influencing the distribution and intensity of plant diseases and pest outbreaks. This research aims to explore the effects of climate change on plant diseases and pests and their direct and indirect consequences on crop production. It examines how environmental factors such as temperature, humidity, and elevated carbon dioxide levels affect diseases like rust, fusarium wilt, and late blight, in addition to nematodes and insect pests. The study also addresses the broader implications for food security and explores potential adaptive strategies through enhanced agricultural systems and better environmental management. With changing climates, agricultural environments have become more conducive to the growth and spread of pathogens and pests, leading to a greater prevalence of fungal and bacterial diseases, such as rust and late blight, which are now extending into new regions. Insect pests, like the red palm weevil and aphid-borne insects, are also finding suitable habitats in previously unaffected areas. These shifts negatively impact crop yields, threatening food supplies and complicating pest and disease control efforts. Moreover, climate change is contributing to soil degradation and altering water availability, making crops more susceptible to diseases. To counter these challenges, sustainable agricultural practices must be adopted, including the development of disease-resistant and pest-resistant crop varieties, improvements in farming practices and water management, and the implementation of integrated pest management strategies. Additionally, agricultural research should be expanded, and farmers must be equipped with the knowledge and tools to cope with the impacts of climate change. These efforts are essential for ensuring the long-term sustainability of agriculture and securing global food supplies under evolving climate conditions.

Key words: *Climate change, Diseases, Pests, Global warming, Food security.*

عزل وتعريف بعض أجناس الفطريات من الأشجار المثمرة في غرب ليبيا: تأثير قيم

الـ pH و TDS وطريقتي الطعوم والتخفيف

الصادق محمد غزالة¹، نجاة خليفة الغرياني²، وسن صالح حسين³

^{1,2} قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة طرابلس

³ كلية العلوم، جامعة الموصل، العراق

al.ghazala@uot.edu.ly

المستخلص:

في هذه الدراسة، تم استخدام طريقتين هما التخفيف والطعوم النباتية لعزل الأجناس الفطرية المرتبطة بمناطق جذور بعض الأشجار المزروعة في مناطق غرب ليبيا. وقد أسفرت عملية العزل عن تحديد 15 جنسًا فطريًا، وهي: *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*, *Rhizopus spp.*, *Mucor spp.*, *Fusarium spp.*, *Alternaria spp.*, *Verticillium spp.*, *Trichoderma spp.*, *Helicosporium spp.*, *Chaetomium spp.*, *Bipolaris spp.*, *Thielaviopsis spp.*, *Cladosporium spp.*, *Rhizoctonia spp.*, *Nigrospora spp.*. أظهرت نتائج الدراسة أن طريقة الطعوم تفوقت على طريقة التخفيف، حيث تم عزل 14 جنسًا فطريًا باستخدام الطعوم مقارنةً بسبعة أجناس باستخدام طريقة التخفيف. كما بينت الدراسة وجود تفاوت في كفاءة الطعوم المستخدمة باختلاف المناطق، بالإضافة إلى التأثيرات المرتبطة بالقيم الكيميائية مثل الـ pH و TDS ومن خلال النتائج، تبين أن منطقتي سوق الجمعة وقمطة كانتا الأكثر تنوعًا من حيث الأنواع الفطرية المعزولة باستخدام كلا الطريقتين، حيث تم عزل تسعة أجناس من الفطريات في سوق الجمعة، وثمانية أجناس في قمطة، بينما كانت منطقة سيدي المصري هي الأقل في عزل الفطريات.

الكلمات المفتاحية: عزل الفطريات، التخفيف، الطعوم، غرب ليبيا.

المقدمة:

تُعتبر التربة وسطًا أساسيًا يحتوي على المواد الأولية المعدنية والعضوية، وتُعد موطنًا رئيسًا لاستقرار النباتات، حيث تزودها بالغذاء والماء الضروريين لنموها. كما أنها تعد ملاذًا للعديد من الكائنات الحية والكائنات الدقيقة، وخاصة الفطريات التي تتواجد بكثرة في التربة. الفطريات (Fungi) هي كائنات حقيقية النوى، وهي تُصنف ضمن مملكة مستقلة تُعرف بمملكة الفطريات. يحتوي الجدار الخلوي للفطريات على مادة الكايتين (Chitin)، ولا تحتوي على الكلوروفيل كما في النباتات، وبالتالي فهي غير قادرة على إنتاج غذائها بشكل ذاتي. تُعتبر فطريات التربة أساسًا في الشبكة الغذائية للتربة، حيث تلعب دورًا محوريًا في دعم الكائنات الحية الأخرى التي تعيش في التربة، كما تسهم في تعزيز وظائف التربة بشكل عام لضمان صحتها واستدامتها (جلال الدين وآخرون، 2006). ولها فوائد عديدة إذ تقوم بالمحافظة على خصوبة التربة وزيادتها عن طريق تحليل البقايا النباتية والحيوانية إلى مواد بسيطة يسهل امتصاصها من قبل نباتات أخرى. كما تقوم الفطريات بإفراز مواد كيميائية تختلف من فطر لآخر كالأنزيمات و الأحماض العضوية الفطرية والمضادات الحيوية، وتُفضل هذه الفطريات البيئة الحامضية، والنباتات المعمرة، والأشكال عالية الاستقرار من المخلفات العضوية التي تحتوي على قيم عالية من الكربون والنيتروجين، ومصادر المغذيات الداخلية مباشرة من النبات (يازجي وآخرون، 2006). تلعب الفطريات مع باقي الكائنات الحية الدقيقة

كالبكتيريا والطحالب والفيروسات وبعض الحيوانات والنباتات دورا مهما ورئيسا في خصوبة التربة، وبالمقارنة بين الفطريات ورفيقاتها في التربة نجد أن الفطريات لا تكون الجزء الأكبر من محتوى التربة من الكائنات الحية إلا أنها تكون جزءا كبيرا من الكتلة الحية الموجودة في كثير من الأراضي الزراعية الجيدة التهوية، لكل نبات من النباتات النامية والحية مجموعة من الكائنات الحية الدقيقة - وخاصة الفطريات - تعيش في محيطه الجذري في منطقة تسمى المحيط الجذري (Rhizosphere) أو توجد على سطح الجذر وتسمى (Rhizoplane) وهي المسؤولة عن العديد من الأمراض الفطرية التي تصيب النباتات الزهرية، ومسؤولة أيضا عن خصوبة التربة والانتاج النباتي المرتفع لبعض النباتات.

تهدف هذه الدراسة إلى عزل وتعريف بعض أجناس الفطريات المتلازمة مع بعض الأشجار المثمرة في مناطق مختلفة من غرب ليبيا، وتحليل تأثير العوامل البيئية مثل درجة الحموضة (pH) والتركيز الكلي للمواد الذائبة (TDS) على نمو وتوزيع هذه الفطريات. كما تهدف الدراسة إلى مقارنة فعالية طريقتي الطعوم والتخفيف في عزل الفطريات، وتحديد الطريقة الأكثر كفاءة في عزل الأنواع المختلفة. من خلال هذه الدراسة، نسعى إلى توفير معلومات قيمة حول الفطريات التي تصيب الأشجار المثمرة، مما يساعد في تطوير استراتيجيات فعالة لإدارة الأمراض الفطرية والوقاية منها، وبالتالي تحسين الإنتاجية الزراعية وتعزيز الأمن الغذائي في المنطقة.

مواد وطرق البحث:

1. جمع عينات التربة:

جمعت العينات من مناطق مختلفة من غرب ليبيا (الماية- النجيلة-جنزور- سيدي المصري- سوق الجمعة- قماطة) من المنطقة المحيطة بجذور اشجار مختلفة (النخيل-الزيتون-التين- الحمضيات). أخذت العينات على عمق 15-30 سم، من أربعة مناطق محيطة بكل شجرة بعد خلطها جمعت كعينة واحدة ثم وضعت في أكياس بلاستيك نظيفة مدون عليها رقم العينة، مكان العينة ، تاريخ التجميع، ثم حفظت بالثلاجة لحين إجراء الاختبارات المعملية اللازمة عليها، اما قيمة pH فقد تم تقديرها باستخدام (pH meter) وذلك بطريقة (Jackson, 1958) أما كمية الأملاح الذائبة الكلية ppm/TDS فقد باستخدام (EC meter).

2. عزل وتشخيص الفطريات

استعملت طريقتي التخفيف والمصائد (الطعوم) لعزل الفطريات:

أولا طريقة التخفيف:

تم خلط 1غم من عينات التربة في انبوبة اختبار بها 9 مل ماء مقطر معقم، عملت منها سلسلة من التخفيفات. استعمل التخفيف 10³ حيث نقل 1مل من هذا التخفيف لكل عينة بماصة إلى أطباق بتري قطرها 9 سم تحتوي على بيئة غذائية PDA حضنت الأطباق في درجة حرارة الغرفة 25 م ± 2 لمدة 5 أيام (أبوغنية وقشيرة، 1988).

ثانيا طريقة المصائد (الطعوم):

في هذه الطريقة تم استعمال ثمار (التفاح، الليمون، الخيار، التين، الزيتون، البرتقال) كطعوم نباتية يم قطعها بالسكين إلى شرائح ووضعت في أطباق بتري بلاستيكية بها ورق ترشيح معقمة حيث تم نثر كمية قليلة من حبيبات التربة على الطعم وأضيف إلى الطبق كمية قليلة من الماء المقطر المعقم لتوفير الرطوبة في الطبق حضنت الأطباق وتم فحص النموات الفطرية وتم تشخيص الفطريات باستخدام الطرق المظهرية والتشخيص المجهرية.

النتائج والمناقشة:

1. التحليل الكيميائي لعينات التربة:

أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية لعينات التربة أن الأس الهيدروجيني تراوح ما بين 8.1-8.3 في جميع مناطق الدراسة، كذلك أظهرت الدراسة أن كمية الأملاح الذائبة في الترب المختبرة تراوحت بين $274-554 \text{ mg L}^{-1}$ وتعزى هذه الزيادة على الأغلب إلى تحرر الأيونات الموجبة والسالبة المرشحة من جذور النبات ويتبين من جدول (1). أن التربة حامضية لذلك لوحظ تواجد العديد من الفطريات إذ أن الفطريات تفضل البيئة الحامضية كما نلاحظ تقارب في درجة حموضة التربة للمواقع المدروسة وهذا يشير إلى زيادة أيونات البيكاربونات والكاربونات والبيروكسيدات في التربة. وظهر ارتفاع ملوحة تربة سيدي المصري (554 mg L^{-1}) مقارنة ببقية المواقع إذ تعد نسبة الملوحة ضمن مديات غير مؤثرة لحد ما على نباتات. إن التقارب في مواصفات الترب يمكن أن يؤدي إلى إعطاء مؤثرات ثابتة على منهاج الدراسة لاسيما أنواع الفطريات وأعدادها. وتتفق مع (Alexander, 1977) إذ ذكر أن درجة الحامضية pH والتوصيل الكهربائي (الملوحة) ضمن المديات المناسبة لنمو نباتات الذرة والخيار وعرف الديك والثيل. ويتبين من جدول (1). أن التربة حامضية لذلك لوحظ تواجد العديد من الفطريات اذن الفطريات تفضل البيئة الحامضية كما نلاحظ تقارب في درجة حموضة التربة للمواقع المدروسة وهذا يشير إلى زيادة أيونات البيكاربونات و الكاربونات والبيروكسيدات في التربة. وظهر ارتفاع ملوحة تربة سيدي المصري (554 mg L^{-1}) مقارنة ببقية المواقع إذ تعد نسبة الملوحة ضمن مديات غير مؤثرة لحد ما على نباتات. إن التقارب في مواصفات الترب يمكن أن يؤدي إلى إعطاء مؤثرات ثابتة على منهاج الدراسة لاسيما أنواع الفطريات وأعدادها. وتتفق مع (Alexander, 1977) إذ ذكر أن درجة الحامضية pH والتوصيل الكهربائي (الملوحة) ضمن المديات المناسبة لنمو نباتات الذرة والخيار وعرف الديك والثيل.

جدول رقم (1) الأس الهيدروجيني pH والأملاح الكلية الذائبة TDS للترب المختبرة.

أماكن جمع العينات	الأس الهيدروجيني	الأملاح الكلية الذائبة
الماية	8.1	360
التجيلة	8.2	307
جنزور	8.2	474
سيدي المصري	8.2	554
سوق الجمعة	8.2	501
قماطة	8.3	274

2. عزل وتشخيص الفطريات:

A. عزل الفطريات باستخدام طريقة التخفيف:

من جدول (2). أظهرت نتائج عزل الفطريات باستخدام طريقة التخفيف أنه تم عزل ستة أنواعاً من الفطريات من رايزوسفير المناطق المدروسة وهي *Fusarium*, *Trichoderma*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Aspergillus*. *Cladosporium*. التابعة لمجموعة *Aspergillaceae* وأجناس *Verticillium* التابعة *Plectosphaerellaceae* ساد فيها الجنس *Aspergillus* و *Penicillium* وقد يكون بسبب غياب المنافسات له التي تتطلب وجود عائل ماء، والتي شخّصت مظهرياً ومجهرياً وهذا يتفق مع نتائج الدراسات التي قام بها (Qureshi, 2003) إذ عزل *A.niger* من نباتات ترب الحنطة والشوفان والخيار والقرع، واختلفت الأجناس

المشخصة باختلاف الـ pH إذ لوحظ أن الـ *Aspergillus* شخص عند كل قيم الـ pH و T.D.S في حين أن الجنس *Trichoderma* شخص عند الـ pH (8، 8.2) و 501 T.D.S أي عند الملوحة العالية في منطقة سوق الجمعة، أما *Cladosporium* فقد شخص عند الـ pH 8.3 و 274 T.D.S هذا يدل على أن كل فطر له قيمة pH و خاصة به T.D.S ، ولوحظ أن الأجناس *Aspergillus spp* , *Penicillium spp* , *Fusarium spp* , موجودة في كل الترب المستخدمة وقد أكدت الأبحاث أن درجة pH التربة لا تؤثر كثيراً على توزيع هذه الفطريات فهي تنمو في مجال واسع نسبياً من الـ pH (يازجي وآخرون، 2011).

جدول (2): الفطريات المعزولة بطريقتي التخفيف بمواقع الدراسة ومقارنتها مع درجة الحموضة (pH) والاملاح الكلية الذائبة (T.D.S).

مناطق جمع العينات	pH	T.D.S	أجناس الفطريات
المائة	8.1	360	<i>Aspergillus spp</i> , <i>Rhizopus spp</i> , <i>Mucor spp</i> , <i>Fusarium spp</i> , <i>Penicillium spp</i> , <i>Alternaria spp</i>
النجيلة	8.2	307	<i>Aspergillus spp</i> , <i>Penicillium spp</i> , <i>Fusarium spp</i> , <i>Rhizopus spp</i>
جنزور	8.2	474	<i>Aspergillus spp</i> , <i>Penicillium spp</i> , <i>Fusarium spp</i> , <i>Alternaria spp</i> , <i>Rhizopus spp</i>
سبدي المصري	8.2	554	<i>Aspergillus spp</i> , <i>Penicillium spp</i>
سوق الجمعة	8.28.0	501	<i>Aspergillus spp</i> , <i>Penicillium spp</i> , <i>Fusarium spp</i> , <i>Alternaria spp</i> , <i>verticillium spp</i> , <i>Trichoderma spp</i> , <i>Helicosporium spp</i> , <i>chaetomium spp</i> , <i>Thielevisopsis spp</i> , <i>Rhizopus spp</i>
قماطة	8.3	274	<i>Aspergillus spp</i> , <i>Penicillium spp</i> , <i>Fusarium spp</i> , <i>Rhizoctonia spp</i> , <i>Cladosporium spp</i> , <i>Bipolaris spp</i> , <i>Nigrospora spp</i>

B. عزل الفطريات باستخدام طريقة الطعوم

استخدمت أنواع مختلفة من الطعوم النباتية كالتفاح والليمون والخيار والتين والبرتقال والزيتون لعزل الفطريات من التربة وظهرت النتائج عزل مجموعات مختلفة من الأجناس الفطرية تتبع مجموعات مختلفة باستخدام الطعوم حيث تم عزل أجناس الفطور التالية باستخدام شرائح التفاح كطعوم وهي *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria*, *Mucor*, *Fusarium*, *Rhizoctonia* بينما تم عزل أجناس الفطريات *Aspergillus*, *Alternaria*, *Helicosporium*, *Bipolaris*, *Nigrospora* عند استخدام الليمون كطعوم وكذلك تم الحصول على أجناس *Aspergillus*, *Mucor*, *Chaetomium*, *Alternaria*, *Fusarium* باستخدام الخيار كطعوم أما عند استخدام التين كطعوم فقد تم الحصول على *Aspergillus*, *Rhizoctonia* وباستخدام شرائح البرتقال كطعوم فقد تم عزل أجناس *Alternaria*, *Fusarium*, *Penicillium* and *Aspergillus* كطعوم أما استخدام الزيتون كطعوم فقد تم عزل *Fusarium* and *Rhizopus* بعد أن تم تشخيصها بطريقة الطعوم وهذا يتفق مع دراسات سابقة، كما أظهرت نتائج الدراسة اختلاف في الأجناس الفطرية باختلاف الأجزاء النباتية المستخدمة كطعوم، وكانت أكثر الأجناس الفطرية عزلت من الطعوم *Aspergillus spp* , *Penicillium spp* جدول (3) (4).

تم عزل وتشخيص الفطريات المحبة والمتحملة للملوحة بطريقة الطعوم جدول (3) إذ تم عزل 3 أنواع فطرية تنتمي إلى أجناس في الملوحة 200-400 باستخدام التفاح كطعوم وهي *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Aspergillus* كما تم عزل الأنواع الفطرية التالية باستخدام الليمون *Alternaria*, *Nigrospora*, *Bipolaris* وازداد هذا العدد بازدياد

الملوحة إلى 401-600 إذ تم عزل 5 أنواع فطرية باستخدام طعوم التفاح وكانت *Helicosporium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Fusarium*, *Thielevisopsis*، كما تم عزل 6 أنواع فطرية باستخدام طعوم الليمون وكانت الخيار فقد تم عزل 6 أنواع فطرية *Aspergillus*, *Alternaria*, *Helicosporium*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Mucar* *Alternaria*, *Fusarium*, *Mucor*, *chaetomium*، أما باستخدام طعوم *Aspergillus*, *Thielevisopsis*، أما باستخدام طعوم الليمون فقد تم عزل نوعين هما *Rhizopus*, *Aspergillus* في حين لم يتم عزل أي نوع باستخدام البرتقال والليمون.

جدول (3): أهم أجناس الفطريات المعزولة باستخدام الطعم ومقارنتها بمعدل الأملاح الكلية الذائبة (T.D.S).

الطعم						الأملاح الكلية T.D.S /ppm
الزيتون	البرتقال	التين	الخيار	الليمون	التفاح	
<i>Fusarium</i> <i>Rhizopus</i>			<i>Fusarium</i>	<i>Alternaria Nigrospora</i> <i>Bipolaris</i>	<i>Fusarium Rhizoctonia</i> <i>Aspergillus</i>	400-200
		<i>Rhizopus</i> <i>Aspergillus</i>	<i>Alternaria Fusarium</i> <i>Mucor chaetomium</i> <i>Aspergillus Thielevisopsis</i>	<i>Aspergillus Alternaria</i> <i>Helicosporium Penicillium</i> <i>Rhizopus Mucar</i>	<i>Helicosporium</i> <i>Aspergillus Mucor</i> <i>Fusarium Thielevisopsis</i>	600-401

من ملاحظة نتائج جدول (4) الذي يبين أهم أجناس الفطريات المعزولة باستخدام الطعم ضمن قيم pH تراوحت بين (8.1 و 8.3) إذ لوحظ عزل 3 أنواع فطرية عند pH 8.1 باستخدام طعوم التفاح هي *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria*، في حين عزل 4 أنواع فطرية باستخدام طعوم البرتقال هي *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria*, *Fusarium* في حين لم يتم عزل أي نوع ببقية الطعوم ، كما بينت النتائج انه عند الـ pH 8.2 قد تم عزل الفطريات عند جميع الطعوم باستثناء طعم البرتقال حيث لم يتم عزل أي فطر وتباينات الفطريات المعزولة بتباين الطعوم ويمكن ان يعزى السبب الى اختلاف المواد الغذائية ومركبات الايض الثانوي المتحررة من هذه الثمار ، وقد تم عزل 3 انواع فطرية باستخدام طعوم التفاح هي *Mucor*, *Alternaria*, *Fusarium*، وعزلت 3 انواع فطرية باستخدام طعوم الليمون شملت *Aspergillus*, *Alternaria*, *Helicosporium*، و 4 انواع فطرية باستخدام طعوم الخيار هي *Mucor*, *Chaetomium*, *Fusarium*، *Aspergillus*, *Alternaria*، في حين تم عزل فطر *Rhizopus* بطعوم التين والزيتون، أما عند الـ pH 8.3 فلم يتم عزل الفطريات باستخدام جميع الطعوم باستثناء الفطريات المعزولة باستخدام التفاح فقد تم عزل أنواع من الفطريات شملت *Aspergillus*, *Fusarium*, *Rhizoctonia* من الممكن أن يعزى السبب إلى مركبات الأيض الثانوي المتحررة منها (Hussain et al.,2023).

جدول (4): أهم أجناس الفطريات المعزولة باستخدام الطعم ومقارنتها بمعدل (pH).

الطعم						pH
الزيتون	البرتقال	التين	الخيار	الليمون	التفاح	
	<i>Alternaria Fusarium</i> <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus</i>				<i>Aspergillus</i> <i>Penicillium</i> <i>Alternaria</i>	8.1
<i>Fusarium</i> <i>Rhizopus</i>		<i>Rhizopus</i> <i>Aspergillus</i>	<i>Alternaria Fusarium</i> <i>Aspergillus Mucor</i> <i>chaetomium</i>	<i>Aspergillus</i> <i>Alternaria</i> <i>Helicosporium</i>	<i>Mucor Alternaria</i> <i>Fusarium</i>	8.2
					<i>Fusarium</i> <i>Rhizoctonia</i> <i>Aspergillus</i>	8.3

كما أظهرت نتائج الدراسة أن طريقة الطعوم كانت أفضل من التخفيف حيث تم عزل مقارنة 15 جنس في حين تم عزل سبعة أجناس بطريقة التخفيف وهذا يتفق مع الدراسة التي قام بها (Taha et al., 2020) إذ تم عزل سبعة أجناس من الفطريات من الفلفل الأخضر المأخوذة من الأسواق المحلية في الموصل وشملت *Aspergillus flavus*, *Rhizopus stolonifer*, *Alternaria alternata*, *Aspergillus niger*, *Geotrichum candidum*, *Rhizoctonia solani*, and *Penicillium sp*. أظهرت نتائج عزل الفطريات باستخدام طريقتي التخفيف والطعوم للمناطق المدروسة (الماية- النجيلة-جنزور- سيدي المصري- سوق الجمعة- قماطة) من المنطقة المحيطة بجذور أشجار (النخيل، الزيتون، التين، الحمضيات) جدول (5)، أنه تم عزل خمسة أنواعاً من الفطريات بمنطقة المابة بطريقتي التخفيف والطعوم وهي *Mucor spp*, *Alternaria spp*, *Aspergillus spp*, *Rhizopus spp* و *Fusarium spp* شكل (1).

أما منطقة النجيلة فقد تم عزل جنسين من الفطريات من التربة المأخوذة من تحت أشجار الحمضيات وهما *Fusarium spp*, *Penicillium spp*, *Rhizopus spp* شكل (2)، ويمكن أن يعزى سبب قلة عدد الفطريات المعزولة إلى تأثير المركبات الاليلوباثية المتحررة من أشجار الحمضيات بطريقة الغسيل والمتراكمة في التربة وجاءت هذه النتائج متماشية مع دراسة (جلال الدين وآخرون، 2006)، وتم عزل ثلاث أجناس من الفطريات *Aspergillus spp*, *Penicillium spp*, *Alternaria spp* من منطقة جنزور بطريقتي التخفيف والطعوم شكل (3).

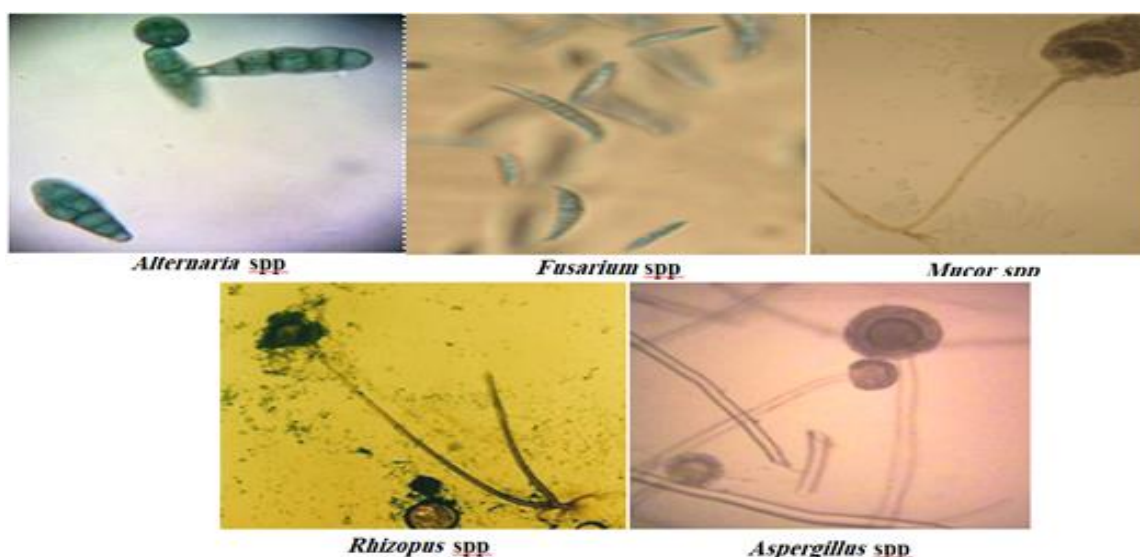
ومن ملاحظة النتائج نجد أن منطقة سوق الجمعة كانت من أكثر المناطق التي عزلت منها الفطريات بطريقتي التخفيف والطعوم إذ تم عزل 9 أجناس من الفطريات شكل (4) وهي *Thielevisopsis spp*, *Verticillium spp*, *Trichoderma spp*, *Penicillium spp*, *Aspergillus spp*, *Fusarium spp*, *Rhizopus spp*, *Helicospirium spp*, *Alternaria spp*, *Chaetomium spp* *Penicillium spp*، تليها منطقة قماطة إذ تم عزل 8 أجناس من الفطريات، *Bipolaris spp*, *Rhizoctonia spp*, *Bipolaris spp*, *cladosporium spp*, *Penicillium spp*, *Nigrospora spp* *Fusarium spp*, *Bipolaris spp*, *Aspergillus spp* شكل (5).

أما الأجناس الفطرية التي تم عزلها بمنطقة سيدي المصري بطريقتي التخفيف والطعوم، *Aspergillus spp* شكل (6). من النتائج يتبين تفوق طريقتي سوق الجمعة التي كانت من أكثر المناطق التي عزلت منها الفطريات بطريقتي التخفيف والطعوم إذ تم عزل 9 أجناس من الفطريات تليها منطقة قماطة إذ تم عزل 8 أجناس من الفطريات يمكن أن يعزى السبب إلى استخدام الأسمدة العضوية في تلك المناطق إذ أن الأسمدة العضوية توفر العناصر الغذائية مما يزيد من نمو الفطريات إضافة إلى توفر المادة العضوية الناتجة عن البقايا النباتية الميتة وطبقة الدبال الناجمة عن تحلل الأوراق النباتية. كما لوحظ أن الأجناس *Aspergillus spp*, *Penicillium spp*, *Fusarium spp* موجودة في كل التربة المستخدمة في التجربة ويمكن أن يعود السبب إلى قابليتها على التكاثر والانتشار في مختلف البيئات إذ أنها تنمو في مختلف التربة (Kumar & Khurama, 2021).

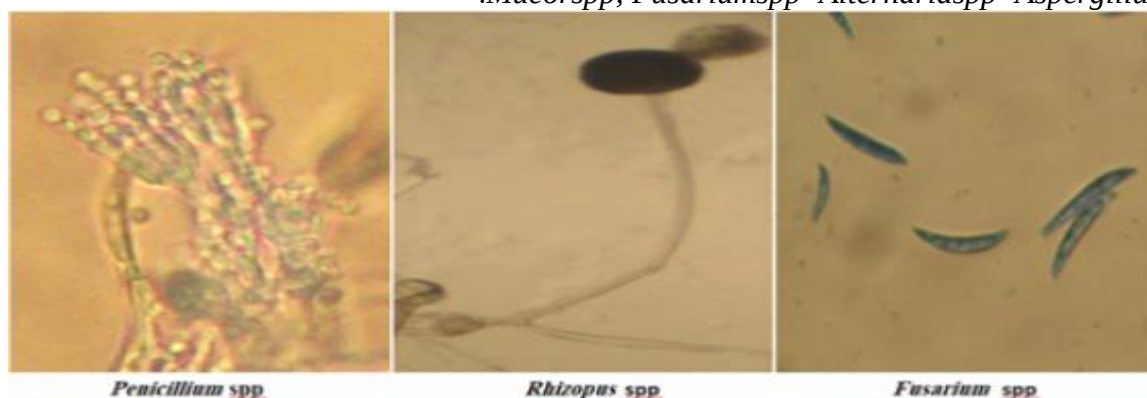
عزل وتعريف بعض أجناس الفطريات من الأشجار المثمرة في غرب ليبيا:
تأثير قيم الـ pH و TDS وطريقتي الطعوم والتخفيف.....(258-269)

جدول (5): الفطريات المعزولة بطريقتي التخفيف بمواقع الدراسة ونوع النبات المأخوذ من تحته التربة.

مناطق جمع العينات	نوع النبات المأخوذ من تحته التربة	أجناس الفطريات
الماية	التين	<i>Aspergillus spp</i> , <i>Rhizopus spp</i> , <i>Mucor spp</i> , <i>Fusarium spp</i> , <i>Penicillium spp</i> , <i>Alternaria spp</i>
النجيلة	حمضيات	<i>Aspergillus spp</i> , <i>Penicillium spp</i> , <i>Fusarium spp</i> , <i>Rhizopus spp</i>
جنزور	حمضيات	<i>Aspergillus spp</i> , <i>Penicillium spp</i> , <i>Fusarium spp</i> , <i>Alternaria spp</i> , <i>Rhizopus spp</i>
سيدي المصري	النخيل	<i>Aspergillus spp</i> , <i>Penicillium spp</i>
سوق الجمعة	النخيل	<i>Aspergillus spp</i> , <i>Penicillium spp</i> , <i>Fusarium spp</i> , <i>Alternaria spp</i> , <i>verticillium spp</i> , <i>Trichoderma spp</i> , <i>Helicospodium spp</i> , <i>chaetomium spp</i> , <i>Thielemyces spp</i> , <i>Rhizopus spp</i>
قماطة	الزيتون	<i>Aspergillus spp</i> , <i>Penicillium spp</i> , <i>Fusarium spp</i> , <i>Rhizoctonia spp</i> , <i>cladosporium spp</i> , <i>Bipolaris spp</i> , <i>Nigrospora spp</i>

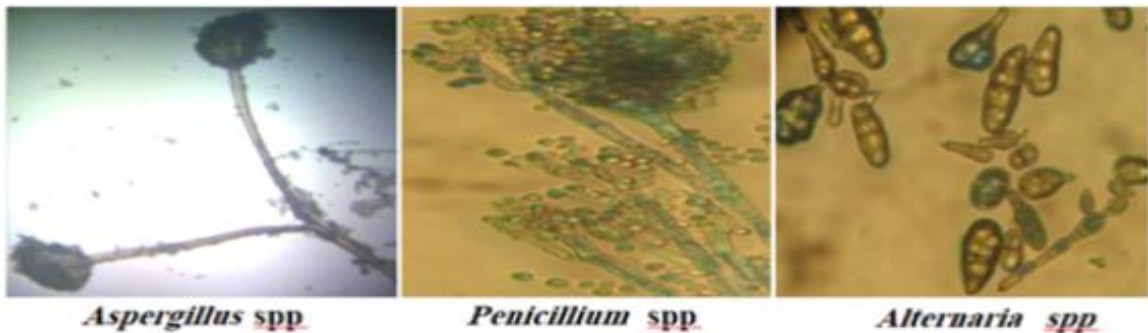


شكل (1): أجناس الفطريات التي تم عزلها بمنطقة الماية بطريقتي التخفيف والطعوم، *Rhizopus spp*, *Mucor spp*, *Fusarium spp*, *Alternaria spp*, *Aspergillus spp*.

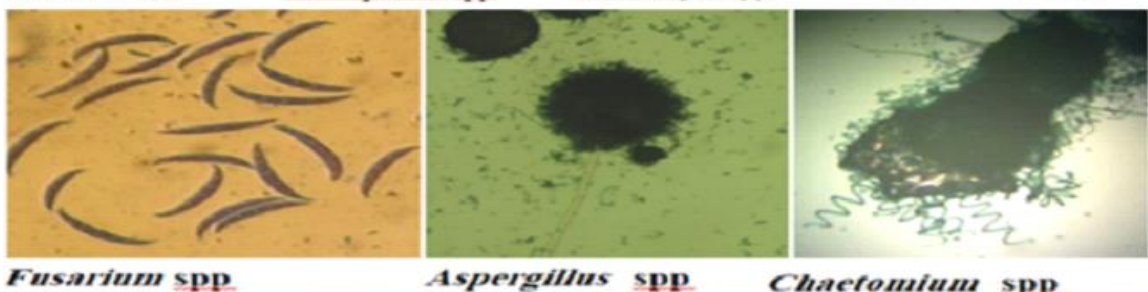
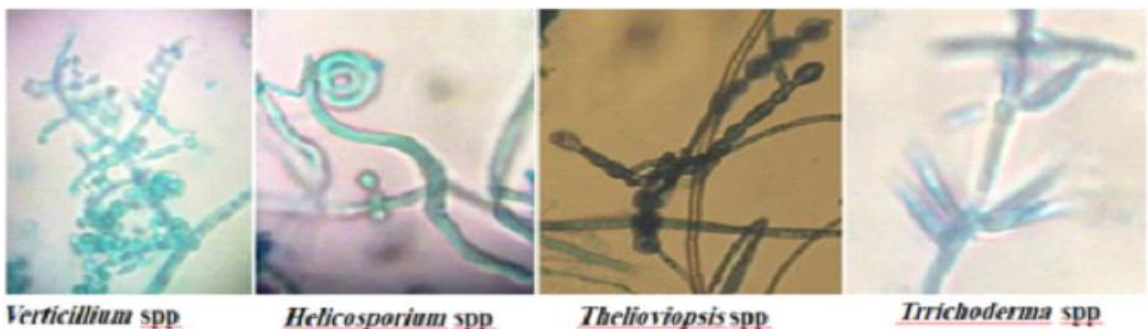


شكل (2): أجناس الفطريات التي تم عزلها بمنطقة النجيلة بطريقتي التخفيف والطعوم، *Penicillium spp*, *Rhizopus spp*, *Fusarium spp*.

عزل وتعريف بعض أجناس الفطريات من الأشجار المثمرة في غرب ليبيا:
تأثير قيم الـ pH و TDS وطريقتي الطعوم والتخفيف.....(258-269)

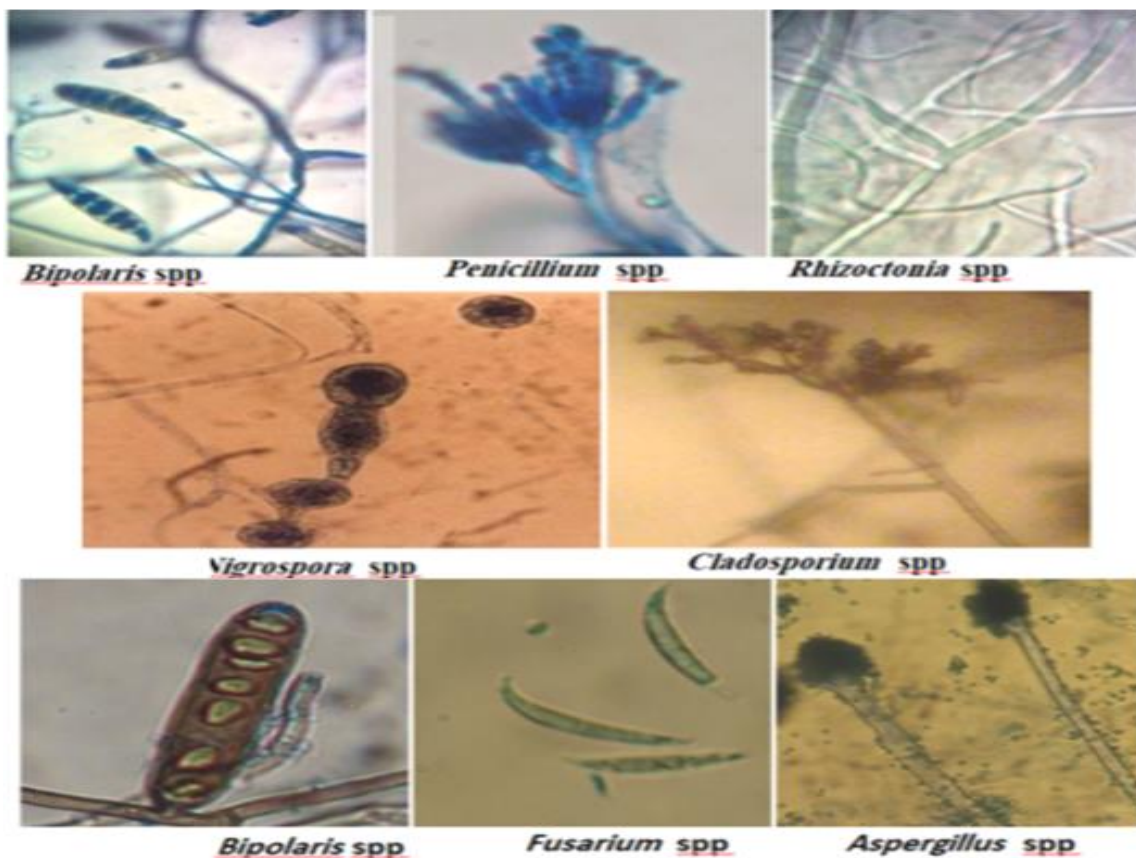


شكل (3): أجناس الفطريات التي تم عزلها بمنطقة جنزور بطريقتي التخفيف والطعوم، *Aspergillus* spp، *Penicillium* spp و *Alternaria* spp.

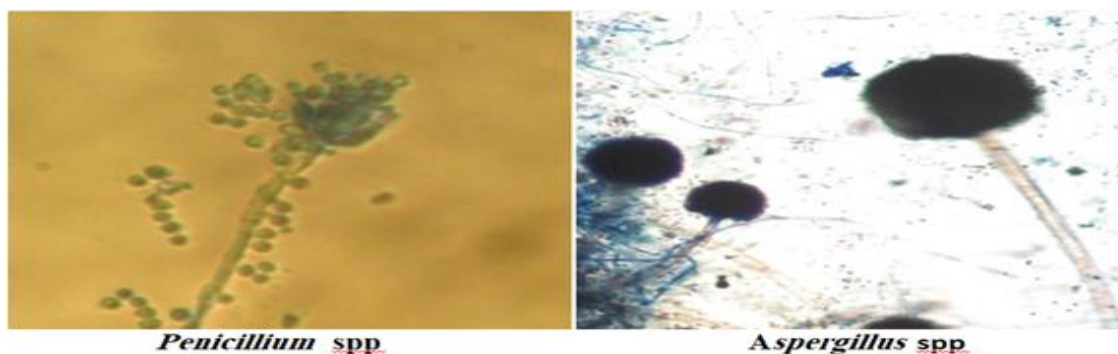


شكل (4): أجناس الفطريات التي تم عزلها بمنطقة سوق الجمعة بطريقتي التخفيف والطعوم، *Thielaviopsis* spp، *Verticillium* spp، *Trichoderma* spp، *Penicillium* spp، *Aspergillus* spp، *Fusarium* spp، *Helicosporium* spp، *Rhizopus* spp، *Penicillium* spp، *Alternaria* spp، *Chaetomium* spp

عزل وتعريف بعض أجناس الفطريات من الأشجار المثمرة في غرب ليبيا:
تأثير قيم الـ pH و TDS وطريقتي الطعوم والتخفيف.....(258-269)



شكل (5): أجناس الفطريات التي تم عزلها بمنطقة قماطة بطريقتي التخفيف والطعوم، *Bipolaris* spp., *Rhizoctonia* spp., *Bipolaris* spp., *Cladosporium* spp., *Penicillium* spp., *Nigrospora* spp., *Fusarium* spp., *Bipolaris* spp., *Aspergillus* spp.



شكل (6): أجناس الفطريات التي تم عزلها بمنطقة سيدي المصري بطريقتي التخفيف والطعوم، *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp.

الخلاصة:

تهدف هذه الدراسة إلى عزل وتعريف الفطريات المتلازمة مع بعض الأشجار المثمرة في مناطق مختلفة من غرب ليبيا، بالإضافة إلى دراسة تأثير العوامل البيئية مثل درجة الحموضة (pH) والتوصيل الكهربائي (TDS) على نمو

هذه الفطريات. تم استخدام طريقتين رئيسيتين في العزل هما الطعوم والتخفيف، وتمت مقارنة فعاليتها في عزل الفطريات. أظهرت النتائج تنوعاً كبيراً في أنواع الفطريات المعزولة من الأشجار المثمرة، كما تبين أن العوامل البيئية تؤثر بشكل ملحوظ على انتشار وتوزيع الفطريات. حيث أظهرت الدراسة أن درجة الحموضة والتوصيل الكهربائي لها دور مهم في تحديد بيئة نمو الفطريات. كما تبين أن طريقة الطعوم كانت أكثر فعالية مقارنة بطريقة التخفيف في عزل الفطريات. تؤكد الدراسة على أهمية هذه العوامل البيئية في تحسين استراتيجيات إدارة الأمراض الفطرية في الأشجار المثمرة، مما يساهم في تعزيز الإنتاجية الزراعية والأمن الغذائي في المنطقة.

الاستنتاج:

من خلال هذه الدراسة التي تناولت عزل الفطريات من الأشجار المثمرة في مناطق مختلفة من غرب ليبيا، تبين أن الفطريات التي تم عزلها تختلف بشكل ملحوظ في تنوعها واختلافها حسب المنطقة والنوع النباتي. كما أظهرت الدراسة أن العوامل البيئية مثل درجة الحموضة (pH) والتركيز الكلي للمواد الذائبة (TDS) لها تأثير كبير على نمو الفطريات وتوزيعها على الأشجار المثمرة. تم التوصل إلى أن أسلوب الطعوم كان أكثر فعالية في عزل الفطريات مقارنة بأسلوب التخفيف، ما يفتح المجال لاستخدام هذه الطرق في الدراسات المستقبلية لتحديد أنواع الفطريات المسببة للأمراض في الأشجار المثمرة. بشكل عام، تُظهر نتائج هذه الدراسة أهمية فهم التأثيرات البيئية على نمو الفطريات، مما يساعد على تطوير استراتيجيات لإدارة الأمراض الفطرية في الأشجار المثمرة في المنطقة.

التوصيات:

- تطوير برامج الوقاية من هذه الممرضات: يوصى بتطوير برامج فعالة للوقاية من الفطريات التي تصيب الأشجار المثمرة، بناءً على نتائج هذه الدراسة التي تبين تأثير العوامل البيئية مثل pH و TDS على نمو الفطريات.
- تحسين أساليب العزل: نظراً لفعالية طريقة الطعوم في عزل الفطريات، يُنصح بالتركيز على هذه الطريقة في الدراسات المستقبلية لاستخراج وتحديد أنواع الفطريات المختلفة.
- زيادة البحث في التأثيرات البيئية: يوصى بإجراء مزيد من الدراسات لتحديد تأثير العوامل البيئية الأخرى مثل درجة الحرارة والرطوبة على الفطريات، حيث يمكن أن تساهم هذه الدراسات في فهم أفضل لنمو الفطريات وتوزيعها.
- استراتيجية إدارة متكاملة: يُوصى بتطوير استراتيجيات إدارة متكاملة للآفات والأمراض الفطرية باستخدام نتائج هذه الدراسة، بما في ذلك تقنيات الوقاية من الفطريات والعوامل المؤثرة على نموها.
- التوسع في المسح الميداني: يُنصح بتوسيع نطاق المسح الميداني ليشمل مناطق أخرى في ليبيا لتحديد التنوع الفطري في الأشجار المثمرة وتحليل تأثير العوامل البيئية على انتشار الفطريات.

المراجع:

- أبوغنية، عبد النبي محمد وقشيرة، بشير عثمان. (1988). أمراض النبات العملي. منشورات جامعة الفاتح.
- جلال الدين، أنفال مؤيد؛ التكريتي، طارق وذنون يونس، نضال. (2006). تأثير المستخلصات المائية لبعض النباتات في مقاومة الفطر *Alternaria alternata*. مجلة علوم الرافدين، 17(12)، 82-89.
- يازجي، ميساء؛ العوض، دانيال وعثمان، نهال. (2011). دراسة التنوع الفطري لرتبة زراعية ورتبة غابة صنوبرية في بعض مناطق الساحل السوري وتأثير بعض العوامل البيئية في انتشارها. مجلة جامعة تشرين، سلسلة العلوم البيولوجية، 33(2).

- Alexander**, M. (1977). *Soil Microorganisms and Plant Growth*. Academic Press.
- Hussain**, W.S., Ahmed, H.F., Al-Saffar, R.S & Taher, N.A.H.A. (2023). Effect of biofertilization using banana and apple peels on flax plant's vegetative characteristics. *Al-Azhar Journal of Agricultural Research*, 48(3), 395-400.
- Jackson**, M.L. (1958). *Soil Chemical Analysis: Advanced Course*. University of Wisconsin, Madison
- Johanson**, L.F., & Curl, E.A. (1972). Methods for research on the Ecology and soil borne plant pathogens. PP 247. Burgess publishing company USA.
- Kumar**, N., & Khurana, S.P. (2021). Trichoderma-plant-pathogen interactions for benefit of agriculture and environment. In *Biocontrol Agents and Secondary Metabolites* (pp. 41-63). Woodhead Publishing.
- Mitchell**, D.J., Kannwisher, M.F., & Dickson, D.W. (1987). A semi selective media for the isolation of *Paecilomyces liliacinus* from soil. *Journal of Nematology* 19 (2): 255-256.
- Moallaei**, H., Zaini. F., Pihet, M., Mahmudi, M., & Hashemi, J. (2006). Isolation of Keratinophilic fungi from soil samples of forests and farm yards in Iran; Received 25-April- accepted 25 July.
- Pornsuriya**, C., Lin, F.C., Kankmedhakul, S., & Soyong, K. (2008). New record of Chaetomium species isolated from soil under soil under pineapple plantation in Thailand. *Journal of Agriculture Technology*. 4(2): 91-103.
- Sugar**, D. (2001). Control of postharvest disease of pome fruits by field application of biocontrol agents, *Phytopathology*, 91:
- Suhail**, M., Akhumnd, S., Jatt, T., Mangrio, A., & Hidayatullah, A. (2006). Isolation and Identification of *Penicillium* spp; from the River Indus bed. *Pakistan Journal of Botany*, 38(4):1289-1292.
- Taha**, H.H., Shareef, A.Y & Taher, E.M. (2020). Isolation and Identification Fungi Caused Root of Capsicum annum Fruit and Study Ability to Produce Protease and Lipase. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(4).
- Tuite**, J. (1972). Plant pathological methods (fungi and bacteria).

Isolation and Identification of some Fungal Genera from Fruit Trees in Western Libya: The Effect of pH and TDS Values"

Najat K. Ghariani² and Wasan Salih Hussain³ Al-Sadek M. Ghazala¹,

^{1,2}Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Tripoli

³College of Science /Mosul University/Iraq

al.ghazala@uot.edu.ly

Abstract

In this study, two methods were used: dilution and plant baits, to isolate fungal genera associated with the root zones of some trees planted in western Libya. The isolation process resulted in the identification of 15 fungal genera, which are: *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Rhizopus* spp., *Mucor* spp., *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Verticillium* spp., *Trichoderma* spp., *Helicosporium* spp., *Chaetomium* spp., *Thielaviopsis* spp., *Cladosporium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Nigrospora* spp., and *Bipolaris* spp.. The results of the study showed that the baiting method outperformed the dilution method, as 14 fungal genera were isolated using baits compared to seven genera using the dilution method. The study also revealed variations in the effectiveness of the baits depending on the regions, as well as the effects associated with chemical values such as pH and TDS. From the results, it was evident that the regions of **Souq Al-Jomaa** and **Qamata** exhibited the highest diversity in terms of isolated fungal species using both methods, with nine genera isolated from Souq Al-Jomaa and eight from Qamata, while the **Sidi El-Masri** region had the lowest fungal isolation.

Keywords: *Fungi isolation, Dilution, Plant material, Western Libya.*

دراسة بعض الخصائص الكيميائية والأحماض الدهنية لزيت الزيتون البكر صنفي الكرواتينا والراسلي من ترهونة

صديق مرحيل على السلامي¹، عيسى مسعود علي الفرعوني²، غادة أحمد الطاهر علي³

^{1,2} قسم علوم الأغذية والتغذية، كلية الزراعة، جامعة الزيتونة، ترهونة، ليبيا

³ قسم النبات، كلية العلوم، جامعة صبراتة، ليبيا

seddiquesalami@gmail.com

المستخلص:

تعتبر ليبيا من أحد دول البحر الأبيض المتوسط والمنتجة لزيت الزيتون وهو من التراث الثقافي، حيث يهدف هذا البحث على تحديد الخصائص الكيميائية الأساسية مثل الأحماض الدهنية الحرة ورقم البيروكسيد بالإضافة إلى محتوى الأحماض الدهنية. حيث تم استخلاص زيت الزيتون من صنفين الكرواتينا والراسلي من منطقة ترهونة في ليبيا موسم 2024. وأظهرت نتائج الكشف عن المعايير لهذه الأصناف للمرة الأولى. وسجلت نسبة الحموضة فيها حوالي 0.5 % لصنف الكرواتينا بينما صنف الراسلي كانت 0.6 % . وتم الكشف و التعرف على تسعة أنواع من الأحماض الدهنية الرئيسية، وكانت أحماض الأوليك والبالمتيك واللينوليك الأعلى نسبة، مقارنة بالأحماض الأخرى. وتمييز زيت الزيتون من صنف الكرواتينا بمحتوى مرتفع من حامض الأوليك والأحماض الدهنية الأحادية غير المشبعة وكذلك في معدل (O/L).

الكلمات الدالة: زيت الزيتون، الأحماض الدهنية، الزيتون، الحموضة.

المقدمة:

تعتبر شجرة الزيتون من أهم الأشجار المثمرة في ليبيا، حيث تنتوع أشجار الزيتون وتتعدد أصناف هذه الأشجار في حوض البحر الأبيض المتوسط ، وهو يعتبر نمط غذائي و جزء لا يتجزء من النظام الغذائي الليبي حيث يتم انتاجه ضازجا من دون اي تغييرات عليه (Petrakis, 2006; Vesna et al., 2019).

كما أن زيت الزيتون البكر يتم الحصول عليه من ثمرة (*Olea europaea*. L) اوليا اوروبا من عائلة ايروبيا ويتم إنتاج من عمليات العصر المباشر بالطرق الميكانيكية دون إدخال عليه بعض التغيرات الأخرى. ونظراً لأهميته الغذائية العالية وتزايد استهلاك زيت الزيتون البكر لاحتوائه على خصائص حسية عالية تميزه عن الزيوت الأخرى (Kapellakuis et al., 2008)، وعلى مر السنين فإن النظام الغذائي للبحر الأبيض المتوسط أصبح مرتبط على نطاق واسع بصحة الجسم ومدى احتوائه على مغذيات وعناصر مهمة لصحة والمساهمة في تقليل الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية وسرطان القولون والثدي والجلد (Tripoli et al., 2005). ويمتاز زيت الزيتون البكر بالحفاظ على نكهته ورائحته الطبيعية، وعلاوة على ذلك، يحتوي زيت الزيتون البكر على مكونات حيوية مختلفة منها الأحماض الدهنية الأحادية غير المشبعة، بالإضافة لمحتواه من الفينولات وكميات عالية من حمض الأوليك والتوكوفيرولات والفيتوستيرول (Mazzotti et al., 2012). بالإضافة على المحتوى العالي من الفينولات تصل إلى 30 مركباً وهي مصدر مهم لمضادات الأكسدة، وهذا يساهم في الوقاية من السرطان وأمراض القلب وتصلب

الشرابين (El Riachy et al., 2005)، علاوة على ذلك، فإن المركبات الفينولية ودورها المهم في جسم الإنسان تحتوي على خصائص أخرى تتعلق بالجودة الحسية وذلك لوجود الأحماض الدهنية المفضلة وبعض المكونات الثانوية المسؤولة عن النكهة والطعم المميز لزيت الزيتون (Bendini et al., 2007)، وفي الحقيقة فإن زيت الزيتون والدور الصحي الذي يلعبه من مضادات الأكسدة والوقاية من عدة أنواع من السرطان وكذلك تعديل الاستجابة المناعية والالتهابية (Servili et al., 2009).

زيت الزيتون وما يميزه عن الزيوت النباتية العديدة هو نسبته العالية من الأحماض الدهنية الأحادية غير المشبعة بالإضافة إلى وجود نسبة جيدة من الأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة (Cerretani et al., 2008)، النظام الغذائي الصحي يجب أن يحتوي على كمية جيدة من الأحماض الدهنية المشبعة من أجل تقليل الكوليسترول الكلي بالإضافة إلى الأحماض الدهنية غير المشبعة التي تمنع الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية، وتقليل متطلبات الجسم من الأنسولين وتقليل تركيز الجلوكوز في البلازما (Yadollahi et al., 2011).

كما أن زيت الزيتون يحتوي على مضادات الأكسدة الطبيعية مثل التوكوفيرولات والكاروتينات والستيرول والمركبات الفينولية التي تمثل الجزء غير القابل للتصبن ومن هذه الفينولات التي تم التعرف عليها هي أحماض الغال، والكافيك والتيروسول والهيدروكسي أيروسول، وهذه المركبات لها تأثيرات متعددة في استقرار أكسدة زيت الزيتون البكر الممتاز أثناء التخزين، كما أن الهيدروكسي تيروسول هو أكثر مركبات مضادات الأكسدة نشاطاً في زيت الزيتون البكر، وعلاوة على ذلك، المركبات الفينولية لها دور في تثبيط أو تأخير نمو العديد من البكتيريا والفطريات (Favati et al., 2013). زيت الزيتون البكر يتأثر بالعوامل الوراثية المرتبطة بالصنف بالإضافة إلى العوامل البيئية مثل الخصائص الابدافولوجية والظروف المناخية كما أن خصائص زيت الزيتون تتأثر بمنطقة الإنتاج (Pardo et al., 2012; Dabbou et al., 2010; 2011; Ghanbari et al., 2012) وكذلك جودة زيت الزيتون ترتبط بقوة بالظروف الفسيولوجية للثمار التي يستخرج منها. حيث أن مرحلة النضج قد تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على الجودة. بالإضافة إلى التأثيرات الأخرى من عوامل التدهور الخارجية التي تزداد أثناء نضج الثمار، علاوة على ذلك، عمليات النضج الكامل تنتج عنه بعض العمليات الأيضية التي تحدث تغيرات في صورة بعض المركبات مثل الدهون الثلاثية والأحماض الدهنية والبوليفينول والتوكفيرول والكلوروفيل والكاروتينات، هذه التغيرات، إلى جانب التأثير على الاستقرار التأكسدي والقيمة الغذائية للمنتج النهائي، تؤثر أيضاً على الخصائص الحسية وبشكل خاص على الرائحة.

تعتبر ليبيا من الدول المنتجة لزيت الزيتون في شمال أفريقيا وهو جزء من زراعتها، وكذلك ثقافتها الغذائية. حيث يستخدم العصر على البارد في إنتاج زيت الزيتون في ليبيا (Elbeydi & Hamuda, 2016) حيث يتكون التركيب الكيميائي لزيت الزيتون البكر الممتاز، من الأحماض الدهنية الأحادية غير المشبعة (MUFA) الأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة (PUFA) الأحماض الدهنية المشبعة (SFA) (Del Coco et al., 2013; Dabbou et al., 2011). تعد الصفات الكيميائية لزيت الزيتون البكر غير المكرر من الأمور المهمة في اختيار زيت الزيتون ذو خصائص حسية وجودة عالية، وعلاوة على ذلك، الخصائص الكيميائية لزيت الزيتون مهمة في الكشف عن العش الموجود في مجال الزيوت وتصنيعها وهو يساهم في تصنيف ومعرفة أنواع زيت الزيتون (Boskou, 2009).

تم إجراء هذه الدراسة لمعرفة التحاليل الكيميائية الأساسية بالإضافة إلى التركيب الكيميائي النباتي (محتوى الأحماض الدهنية) لزيت الزيتون البكر الممتاز المستخلص من صنفين من منطقة ترهونة في شمال ليبيا، لتوضيح دورهما من

حيث الجودة وعلاقتها بالصحة.

المواد وطرائق البحث:

ثم تجميع العينات من المنطقة الجغرافية (ترهونة) في شهر نوفمبر لسنة 2024 وهي تقع شمال ليبيا وهذه العينات تمثل صنفين من زيت الزيتون المحلي هما الكروايتينا والراسلي، وتم إنتاجها في معاصر محلية صغيرة، حيث قطفت الثمار الزيتون يدوياً من أشجار الأصناف المزروعة في منطقة وهي ضمن حوض البحر الأبيض المتوسط. حيث في البداية ثم عملية تنظيف الثمار ثم غسل الثمار وبعدها طحن الثمار لتكوين عجينة ثم فصلها بالطرد المركزي للحصول على الزيت ثم الترشيح، وتم تخزين العينات في عبوات زجاجية معتمة في ثلاجة في درجة حرارة 8 درجات مئوية قبل التحليل، بعد ذلك تم استخراج العينات في درجة حرارة الغرفة لمدة 24 ساعة لإجراء عمليات التحاليل عليها. ثم إجراء تحاليل للعينات لفحص معايير الجودة الكيميائية الأساسية وطبقت طرق تحاليل تقدير رقم البيروكسيد وطريقة قياس الحموضة كمحتوى الأحماض الدهنية الحرة، وطريقة تقدير الأحماض الدهنية.

تقدير رقم البيروكسيد (PV):

تم تقدير رقم البيروكسيد باستخدام طريقة (SRPS EN. ISO 3960 : 2011)، حيث تحدد النواتج من أكسدة الزيت، خلال عملية التأكسد يحدث ارتباط بين ذرات الأوكسجين والروابط الزوجية الموجودة في الأحماض الدهنية متعددة الروابط غير المشبعة، وبعد ذلك يتم تحديد رقم البيروكسيد بالمعادلة الآتية:

$$PV \text{ (mmol/kg)} = \frac{V \times C \times 5}{m}$$

حيث:

v = حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم ($Na_2 S_2 O_3$) المستخدم لمعايرة العينة.

c = التركيز الدقيق (مول/ لتر) لمحلول ثيوكبريتات الصوديوم ($Na_2 S_2 O_3$) المستخدم.

m = كتلة العينة (جم) المستخدم للاختبار.

تقدير نسبة الحموضة (AV):

تعتمد طريقة قياس الحموضة (الأحماض الدهنية الحرة) على مبدأ المعايرة لعينة من الزيت المذاب في مذيب، حيث يتم معادلة الأحماض الدهنية الحرة بمحلول قياسي من هيدروكسيد البوتاسيوم بوجود كاشف مثل الفينول نفثالين، وتعتبر عن نسبة الحموضة بمقدار حمض الأوليك بالجرام في 100 جم من الزيت، ثم تحسب بالمعادلة التالية:

$$Av \text{ (mg KOH/g)} = \frac{56.1 \times V \times C}{m}$$

حيث:

v = حجم هيدروكسيد البوتاسيوم القياسي (مل) المستخدم في معايرة العينة.

c = التركيز الدقيق (مول/ لتر) لمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم القياسي.

m = كتلة العينة (جم).

تقدير الأحماض الدهنية (FA):

حضرت إسترات ميثيل الأحماض الدهنية باستخدام الطريقة القياسية الموضحة بالمواصفة (2000) . ISO E5509 حدد تركيب الأحماض الدهنية باستخدام طرية كروماتوجرافيا الغاز الموضحة بالمواصفة (1990) . ISO E 5508 على جهاز Hewlett-Packard (HP) 5971.

تقدير الرقم اليود (IV):

قيمة اليود ثم حسابها من نسب الأحماض الدهنية بناء على الصيغة التالية ل (Krishnamurthy and Kellens, 1996).

$$IV = (g/100g) = (16:1 \times 0.5) + (18:1 \times 0.86) + (18:2 \times 1.732) + (18:3 \times 2.616)$$

حيث:

16:1 Palmitic acid ; 18:1 Oleic acid ; 18:2 Linoleic acid and Linolenic acid.

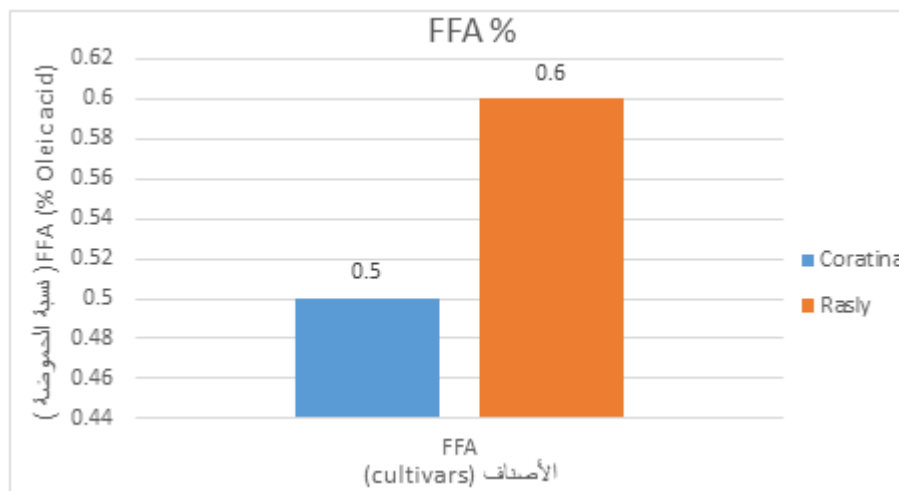
التحليل الأحصائي:

ثم حساب الوسط الحسابي $\pm$ الانحراف المعياري لثلاثة مكررات ، بالإضافة تحليل البيانات باستخدام التباين (ANOVA) وتبعه اختبار Tukey لعزل المتوسطات لبيان الفروقات المعنوية بين أزواج المقارنات عند مستوى معنوية ($P < 0.05$) كل البيانات الواردة في الدراسة تم تحليلها باستخدام برنامج Microsoft Office Excel 2007.

النتائج والمناقشة:

1- الحموضة (FFA)

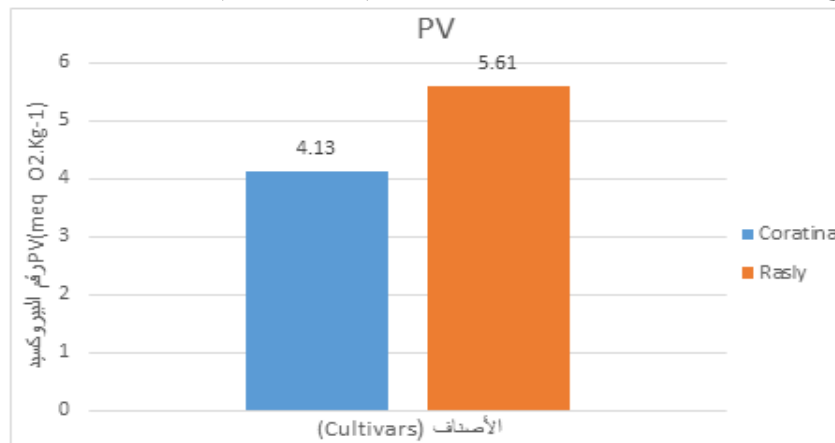
تعتبر هذه التحاليل الكيميائية الأساسية لزيت الزيتون للعينات مهمة من خلال تقدير نسبة الحموضة لأنها توضح معيار الجودة لزيت الزيتون من خلال تحديد المعاملات التي تتعرض لها الثمار قبل العصر مثل (الذباب ، سوء الحصاد ونقل والتخزين الخاطئ). كما درس (Issaoui et al., 2010) تأثير ظروف منطقة النمو على التمييز بين زيت الزيتون الشمالي ، والشنتوي من جنوب تونس حيث كان هناك اختلاف في نسبة الحموضة في الأصناف المذكورة مقارنة بالمزروعة في منطقة الشمال . بالإضافة الى أن الحموضة ونسبتها من المعايير المهمة التي تميز جودة زيت الزيتون، وهي من المقياس المهمة في التصنيف. أو التقييم لزيت الزيتون (Mariotti & Mascini, 2001) ومن الشكل رقم (1) يتضح نسبة الحموضة (لأحماض الدهنية الحرة) 0.5 إلى 0.6% وهذه النسبة تعتبر من ضمن تصنيفات زيت الزيتون البكر مع مقارنتها بالنتائج المتحصل عليها في دراسة (Esalami. et.al. 2018) نلاحظ نتائج دراستنا أفضل من الدراسة السابقة.



الشكل (1) يوضح نسبة الحموضة للعينات زيت الزيتون البكر لصنفي الكوراتينا والراسلي.

2- رقم البيروكسيد (PV):

تعتبر هذه التحاليل الكيميائية الأساسية لزيت الزيتون للعينات مهمة من خلال تقدير نسبة الحموضة لأنها توضح المعيار التأكسدي بالإضافة إلى جودة الزيت من خلال تحديد المعاملات التي تتعرض لها الثمار قبل العصر مثل (الذباب، سوء الحصاد ونقل والتخزين الخاطئ)، رقم البيروكسيد يعبر عن تأكسد الزيت نتيجة التعرض للهواء بسبب الارتباط ما بين ذرات الأوكسجين والروابط المزدوجة الموجودة في الأحماض الدهنية متعددة الروابط غير المشبعة وتكوين الجذور الحرة وجزيئات البيروكسيد تنتج عنها تخزين الزيت ورائحة الغير المرغوبة متأثرة بالعوامل هي الحرارة والضوء وبعض العناصر المعدنية مثل، الحديد والنحاس بالإضافة خلال فترة التخزين بسبب الظروف غير المناسبة للتخزين. رقم البيروكسيد (PV) هي أحد أكثر معايير الجودة تحديدا خلال إنتاج الزيت وتخزينه وتسويقه (Saad et al., 2006) وتحدث الأكسدة الأولية وهي مؤشر مهم للجودة (Stepanyan et al., 2005). كما هو موضح بالشكل رقم (2) تراوحت قيمة البيروكسيد من 4.13 إلى 5.61 لأصناف المزروعة في منطقة ترهونة حيث كانت أفضل هي صنف الكرواتينا الأقل في قيمة البيروكسيد مع مقارنتها بالنتائج المتحصل عليها في دراسة (Esalami et al., 2018) كانت نتائج دراستنا هي الأفضل وهي ايضا تتفق مع دراسة (Esalami et al., 2015)، وهذا يتفق مع التصنيف وفق اللائحة الدولية لزيت الزيتون (EEC, 2003) وتعتبر هذه زيوت بكر ممتاز.



الشكل (2) يوضح محتوى رقم البيروكسيد في زيت الزيتون البكر لصنفي الكرواتينا والراسلي.

3- محتوى الأحماض الدهنية (FA):

الأحماض الدهنية الموجودة في زيت الزيتون تختلف من صنف إلى آخر، بالإضافة إلى الاختلاف في المنطقة الجغرافية والمناخ ومرحلة النضج للثمرة (Boskou et al., 2006)، كما أن أحماض الأوليك واللينوليك واللينولينيك والبالمتيك وهي الأكثر نسبة تواجد في زيت الزيتون، يختلف تركيز من صنف إلى آخر، كما وجد أن الأعلى نسبة في حامض الأوليك صنف كرواتينا، أما بالنسبة لحمض اللينوليك كانت صنف الراسلي أما باقي الأحماض الأخرى لا توجد اختلافات في مستوى المعنوية ($P < 0.05$). بالنسبة للأحماض الدهنية ثم الكشف عن تسعة أحماض دهنية رئيسية في عينات، حيث كانت الأحماض الدهنية الأوليك وبالمتيك واللينوليك هي السائدة بينما باقي الأحماض الدهنية الأخرى وجدت بكميات صغيرة بحيث لا توجد فما بينها فروقات في المستوى المعنوي ($P < 0.05$) وعند مقارنة نتائجنا في هذه الدراسة مشابهة لنتائج دراسة (Esalami et al., 2018).

جدول 1. محتوى الأحماض الدهنية والرقم اليودي لزيت الزيتون البكر لصنفي الكرواتينا والراسلي.

الأصناف	الراسلي	الكرواتينا
الأحماض الدهنية FA%(m/m)		
Plamitic acid (C16 : 0)	15.75 ± 0.02 ^b	15.29 ± 0.01 ^a
Palmitoleic acid (C16 : 1)	2.09 ± 0.02 ^b	2.01 ± 0.01 ^a
Heptadecanic acid (C17:0)	0.06 ± 0.01 ^b	0.05 ± 0.01 ^a
Stearic acid (C18:0)	1.83 ± 0.01 ^b	1.22 ± 0.00 ^a
Oleic acid (C18 : 1)	65.04 ± 0.12 ^b	67.80 ± 0.18 ^a
Linoleic acid (C18 :2n-6)	14.73 ± 0.06 ^b	11.93 ± 0.01 ^a
Linolenic acid (C18 : 3n-3)	0.78 ± 0.05 ^b	0.62 ± 0.02 ^a
Arachidic acid (C20 : 0)	0.20 ± 0.03 ^b	0.28 ± 0.01 ^a
Gondoic acid (C20 : 1)	0.11 ± 0.00 ^a	0.11 ± 0.00 ^a
ΣSFA ^A	17.84	16.84
ΣMUFA ^B	67.24	69.92
ΣPUFA ^C	15.51	12.55
IV (g/100 g) ^D	84.53	81.60
O/L ^E	4.42	5.68

حيث توضح الأحرف في نفس الصف إلى قيم مختلفة (P < 0.05)، a إجمالي الأحماض الدهنية المشبعة و b إجمالي الأحماض الدهنية الأحادية غير المشبعة c إجمالي الأحماض الدهنية المتعددة المشبعة d الرقم اليودي e نسبة حمض الأوليك إلى اللينوليك.

كما أوضحت دراسة (Chourou et al., 2013) أن الأحماض الدهنية المشبعة والأحماض الدهنية غير المشبعة والأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة في زيت الزيتون البكر الممتاز من تونس، حيث كانت الأحماض الدهنية المشبعة نسبتها (21.05%) بينما كانت الأحماض الدهنية الأحادية المشبعة حوالي (66.07%) أما الأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة نسبتها (18.11%) بالنسبة لصنف الشماللي وهي نتيجة مقارنة مع نتائج دراستنا. بشكل عام سجل زيت الزيتون البكر الممتاز في الراسلي أعلى نسبة للأحماض الدهنية المشبعة (SAF) والأحماض الدهنية غير المشبعة (PUFA) على التوالي (17.84 و 15.51%). وبينما سجل زيت الزيتون البكر صنف الكرواتينا أعلى نسبة للأحماض الدهنية الأحادية غير المشبعة (MUFA) حوالي (69.92%) وهذا مقارب لدراسة (Esalami et al., 2018) نسبة الأحماض الدهنية المشبعة كانت (21.52%) في زيت الزيتون طرابلس بينما أعلى نسبة للأحماض الدهنية الأحادية غير المشبعة (71.17%) كانت في زيت الزيتون غريان.

الرقم اليودي (IV):

الرقم اليودي يعتبر من المعاملات الكيميائية التي تستخدم في تقييم الخصائص الكيميائية والفيزيائية للزيوت (Berhe et al., 2016)، غالب ما يستخدم الرقم اليودي للتنبؤ بالاستقرار التأكسدي ونقطة الأنصهار (Miyake et al., 1998)، ويستخدم لتحديد مقدار التشبع في الأحماض الدهنية حيث يكون على شكل روابط مزدوجة تتفاعل مع مركبات اليود، حيث كلما ارتفعت قيمة الرقم اليودي، ازدادت الروابط المزدوجة في الزيوت (Alfred, 2002). حيث أظهرت هذه النتائج من الجدول رقم (1) فروقا عند مستوى معنوية (P < 0.05). أظهرت هذه الدراسة أن زيت الزيتون البكر من صنف الراسلي سجل أعلى نسبة في الرقم اليودي حوالي (84.53%) بينما سجل زيت الزيتون صنف الكرواتينا (81.60%)، وهي مشابهة لنتائج دراسة (Esalami et al., 2018) حيث سجلت أعلى نسبة للرقم اليودي في زيت الزيتون من طرابلس بينما أقل نسبة كانت في زيت الزيتون من غريان. كما أظهرت نتائج هذه الدراسة أن قيمة الرقم اليودي ماثلة للرقم اليودي في زيت الزيتون البكر الممتاز التونسي. بالإضافة إلى العلاقة الإيجابية بين الرقم اليودي والأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة وكان معامل ارتباط بينهم (r=0.983).

كما تتوافق نسبة حمض الأوليك إلى اللينوليك (O/L) في زيت الزيتون والتي تؤثر على طعم زيت الزيتون البكر بما

أنها المسؤول بشكل كبير عن النكهة بالنسبة للنظام الغذائي المتوسطي (Boskou et al., 2006). حيث سجل زيت الزيتون البكر من صنف الكرواتينا أعلى نسبة (O/L) حيث كانت 5.68، بينما سجل زيت الزيتون صنف الراسلي (4.42).

كما درس أيضاً (Esalami et al., 2018) نسبة (O/L) في زيت الزيتون الرجباني من شمال ليبيا وكانت أعلى نسبة 6.07 في زيت الزيتون من منطقة غريان، وهذه النتائج مقارنة مع نتائج دراستنا.

الاستنتاج.

أظهرت النتائج المتحصل عليها من زيت الزيتون البكر صنف الكرواتينا والراسلي من منطقة ترهونة اختلاف فيما بينها، حيث كانت نسبة الحموضة في الصنفين مقارنة ولكن صنف الكرواتينا كانت الأفضل وكذلك رقم البيروكسيد، بالإضافة إلى محتوى الأحماض الدهنية كانت مقارنة مع الأفضلية لصنف الكرواتينا، حيث يتضح أن الاختلاف في الأصناف مع المحافظة على جميع الظروف المحيطة يعطي اهتمام بمعرفة الأصناف الأفضل من حيث الصفات الكيميائية والفيزيائية والتركيبية لزيت الزيتون المزروع.

المراجع:

- Alfred**, T. (2002). Fats and Fatty Oils. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry.
- Boskou**, D. (2009). Olive oil chemical constituents and health. New York, NY: Taylor & Francis Group, LLC.
- Boskou**, D., Blekas, G., & Tsimidou, M. (2006). Olive oil composition. Olive oil: Chemistry and technology, 4.
- Boskou** D. (2006): Olive oil - Chemistry and Technology, AOCS Press.
- Bendini**, A., Cerretani, L., Carrasco-Pancorbo, A., Gómez-Caravaca, A. M., Segura-Carretero, A., Fernández-Gutiérrez, A., & Lercker, G. (2007). Phenolic molecules in virgin olive oils: a survey of their sensory properties, health effects, antioxidant activity and analytical methods. An overview of the last decade Alessandra. Molecules, 12(8):1679-1719.
- Berhe**, T. A., Su, W. N., Chen, C. H., Pan, C. J., Cheng, J. H., Chen, H. M., ... & Hwang, B. J. (2016). Organometal halide perovskite solar cells: degradation and stability. Energy & Environmental Science, 9(2), 323-356.
- Cerretani**, L., Motilva, M. J., Romero, M. P., Bendini, A., & Lercker, G. (2008). Pigment profile and chromatic parameters of monovarietal virgin olive oils from different Italian cultivars. European Food Research and Technology, 226(6): 1251-1258.
- Chtourou** M, Gargouri B, Jaber H, Abdelhedi R, Bouaziz M. 2013. Comparative study of olive oil quality from Chemlali Sfax versus Arbequina cultivated in Tunisia. Eur. J. Lipid Sci. Technol. 115, 631-640.
- Dabbou** S, Rjiba I, Nakbi A, Gazzah N, Issaoui M, Hammami, M. 2010. Compositional quality of virgin olive oils from cultivars introduced in Tunisian arid zones in comparison to Chemlali cultivars. Scientia Horticulturae 124, 122-127.
- Del Coco** L, Perri E, Cesari G, Muzzalupo I, Zelasco S, Simeone V, Schena FP, Fanizzi FP. 2013. NMR-based metabolomic approach for EVOO from secular olive trees of Apulia region. Eur. J. Lipid Sci. Technol. 115, 1043-1052.
- Dabbou**, S., Brahmi, F., Dabbou, S., Issaoui, M., Sifi, S., & Hammami, M. (2011). Antioxidant capacity of Tunisian virgin olive oils from different olive cultivars. Afr J Food Sci Technol, 2(4) : 92-97.

- EEC Regulation no 796 of 6 May 2002 on change. E.C. regulation no. 2568/91. (2002): Official Journal of the European Communities, L 128/8 15/05/02, Brussels, Belgium.
- Elbeydi** KR, Hamuda MA. 2016. Estimating price and income elasticity of olive oil demand in Libya during. Afaq. Eqtisadiyah. J. 4, 5–16.
- EEC**, (2003). Characteristics of olive and olive pomace oils and their analytical methods. Regulation EEC/1989/2003. Offic. J. Eur. Commun. 295: 57–66.
- El Riachy**, M., Priego-Capote, F., Leon, L., Rallo, L., & Luque de Castro, M. D. (2011). Hydrophilic antioxidants of virgin olive oil. Part 1: Hydrophilic phenols: A key factor for virgin olive oil quality. European Journal of Lipid Science and Technology, 113(6), 678–691.
- Esalami**, S. M., Dimic, E. B., & Rabrenovic, B. B., Premovic, T., Vajasinovic, v. (2015). Analysis of oil quality from various olive growing regions of Libya. Uljarstvo, 46(1), 31–39.
- Esalami**, S. M., Dimic, E. B., & Rabrenovic, B. B. (2018). Phytochemical profile and antioxidant capacity of virgin olive oil obtained from the olive cultivar 'Roghiani' from different regions of northern Libya. Grasas y Aceites, 69(2), 252–252.
- Favati**, F., Condelli, N., Galgano, F., & Caruso, M. C. (2013). Extra virgin olive oil bitterness evaluation by sensory and chemical analyses. Food chemistry, 139(1): 949–954.
- Fitó** M, Covas MI, Lamuela-Raventós RM, Vila J, Torrents J, de la Torre C, Marrugat J. 2000. Protective effect of olive oil and its phenolic compounds against low density lipoprotein oxidation. Lipids 35, 633–638.
- Ghanbari**, R., Anwar, F., Alkharfy, K. M., Gilani, A. H., & Saari, N. (2012). Valuable nutrients and functional bioactives in different parts of olive (*Olea europaea* L.)—a review. International journal of molecular sciences, 13(3): 3291–3340.
- ISO**. (1990). Animal and vegetable fats and oils – Analysis by gas chromatography of methyl esters of fatty acids. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, No 5508.
- ISO**. (2000). Metoda pripreme metil-estara masnih kiselina, ISO 5509: 2000 International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, No 5509.
- 133 International Olive Oil Council (IOOC)**. (1984). International trade standards applying to olive oils and olive- residue oils. COI/T. 15/NC no 1, Madrid, Spain.
- Issaoui**, M., Flamini, G., Brahmi, F., Dabbou, S., Hassine, K. B., Taamali, A., & Hammami, M. (2010). Effect of the growing area conditions on differentiation between Chemlali and Chétoui olive oils. Food Chemistry, 119(1): 220–225.
- ISO**, International Organization for Standardization (2016): Determination of the moisture and volatile matter. No 662.
- International Olive Oil Council** (2010). Sensory analysis of olive oil. Method for the organoleptic assessment of virgin olive oil. IOOC/T.20/Doc. No 15/Rev. 3.
- IOC**. (International Olive Council) (2011b) World market in figures. Olivae 115:26–29.
- IOOC**. (2003). Trade standard applying to olive oil and olive-pomace oil. In COI/T.15/NC no. 3/Rev. 1.
- Kapellakis**, I. E., Tsagarakis, K. P., & Crowther, J. C. (2008). Olive oil history, production and by-product management. Reviews in Environmental Science and Bio/Technology, 7(1):1–26.
- Krishnamurthy**, R., & Kellens, M. (1996). Fractionation and winterization. In: Baileys

industrial oil and fat products. Ed. Y.H. Hui. Fifth Edition, Vol. 4. John Wiley and Sons, new York. p, 324.

Mariotti, E., & Mascini, M. (2001). Determination of extra virgin olive oil acidity by FIA-titration. Food chemistry, 73(2) : 235-238.

Mazzotti, M., Marzani, A., Bartoli, I., & Viola, E. (2012). Guided waves dispersion analysis for prestressed viscoelastic waveguides by means of the SAFE method. International Journal of Solids and Structures, 49(18), 2359-2372.

Miyake, C., Schreiber, U., Hormann, H., Sano, S., & Kozi, A. (1998). The FAD-enzyme monodehydroascorbate radical reductase mediates photoproduction of superoxide radicals in spinach thylakoid membranes. Plant and cell physiology, 39(8), 821-829.

Petrakis, C. (2006). Olive oil extraction. In Olive Oil (Second Edition) (pp. 191-223).

Pardo, J. E., Cuesta, M. A., Alvarruiz, A., Granell, J. D., & Álvarez-Ortí, M. (2011). Evaluation of potential and real qualities of virgin olive oil from the designation of origin (DO) "Aceite Montes de Alcaraz" (Albacete, Spain). Food chemistry, 124(4) : 1684-1690.

Saad, B., Wai, W. T., Lim, B. P., & Saleh, M. I. (2006). Flow injection determination of peroxide value in edible oils using triiodide detector. Analytica Chimica Acta, 565(2) : 261-270.

Servili, M., Esposto, S., Fabiani, R., Urbani, S., Taticchi, A., Mariucci, F., & Montedoro, G. F. (2009). Phenolic compounds in olive oil: antioxidant, health and organoleptic activities according to their chemical structure. Inflammopharmacology, 17(2) : 76-84.

Stepanyan, V., Arnous, A., Petrakis, C., Kefalas, P., & Calokerinos, A. (2005). Chemiluminescent evaluation of peroxide value in olive oil. Talanta, 65(4) : 1056-1058.

Tripoli, E., Giammanco, M., Tabacchi, G., Di Majo, D., Giammanco, S., & La Guardia, M. (2005). The phenolic compounds of olive oil: structure, biological activity and beneficial effects on human health. Nutrition research reviews, 18(1) : 98-112.

Vajasinovic, V., Rabrenovic, B. B., Esalami, S., Dimic, S., Tesanovic, D., Banjac, M. (2019). Sensory and some chemical characteristics of olive oils produced in Libya. APTESS, 50(1), 316-323.

Yadollahi, P. M. S., Khormaei, F., & Shokrpour, N. (2011). The relationship between pregnant women's lifestyle and common gastrointestinal disorders. Eur J Sci Res, 60 : 359-364.

Study of some chemical properties and fatty acids of virgin olive oils, Coratina and Rasly varieties from Tarhuna

Seddiq Mrihil Esalami¹, Eissa Masoud Alfirawni², Ghadh Ahmed Al Tahir Ali³

^{1,2} Food Sciences Department, Faculty of Agricultural, Azzaytuna University, Tarhuna, Libya

³ Plant Department, Faculty of Sciences, Sabratha University, Sabratha, Libya

seddiquesalami@gmail.com

Abstract:

Libya is a Mediterranean country that produces olive oil, a cultural heritage. This study aim to determine basic chemical properties, such as free fatty acids and peroxide number, in addition to fatty acid content. Olive oil was extracted from two varieties, Croatina and Rasly, from the Tarhuna region of Libya, during the crop 2024. The results of the parameters determined for the oils were investigated for the first time. The acidity level was recorded at approximately 0.5% for the Croatiatina variety, while it was 0.6% for the Rasili variety. Nine principal of major fatty acids were detected and identified. As a while, oleic, palmitic, and linoleic acids having the highest percentages compared to the other acids. Croatiatina variety olive oil was possessed by its high content of oleic acid and monounsaturated fatty acids, as well as its O/L ratio.

Keywords: *Olive oil, fatty acids, olives, acidity.*

الاستبدال الجزئي لمسحوق السمك بمسحوق فول الصويا في علائق أسماك التيلابيا النيلي

Oreochromis niloticus

الصديق ميلاد الاجنف¹، الهادي خليفة الغرياني²

^{1,2} قسم الزراعات المائية، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا

S.eljinaf@uot.edu.ly

المستخلص:

تم في هذه الدراسة تغذية أسماك التيلابيا النيلي *Oreochromis niloticus* على أغذية محتوية على نسب مختلفة من مسحوق فول الصويا بديلا لمسحوق السمك 0%، 10%، 20%، 30% لمدة شهر وكانت العلائق متزنة من ناحية البروتين والطاقة تقريبا، وفي نهاية فترة التغذية تم حساب الزيادة في الوزن (%،) قيمة التحويل الغذائي، ونسبة كفاءة البروتين. أوضحت نتائج تجربة التغذية أن نسبة الزيادة في الوزن للأسماك المتغذية على العلائق المحتوية على مسحوق فول الصويا بنسبة (0%، 10%، 20%، 30%) كانت على التوالي (48.95%، 28.62%، 31.20%، 41.65%) وقيمة التحويل الغذائي كانت (2، 2.1، 2.7، 2.2) ونسبة كفاءة البروتين (1.65، 0.87، 1.7، 0.97) للعلائق الأربعة على التوالي.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05 في قيمة التحويل الغذائي ونسبة كفاءة البروتين بين العلائق الأربعة المختبرة.

أما فيما يخص الزيادة في الوزن (%،) فإنه توجد فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05 بين العلائق الأربعة المختبرة.

وبناءً على نتائج التجربة فإنه يمكن استبدال مسحوق فول الصويا بدلا من مسحوق السمك في علائق أسماك التيلابيا النيلي بنسبة 30% دون التعرض لأي آثار سلبية في الزيادة الوزنية، قيمة التحويل الغذائي ونسبة كفاءة البروتين مقارنة بالعليقة الحكم الخالية من مسحوق فول الصويا.

الكلمات المفتاحية: سمك التيلابيا النيلي، *Oreochromis niloticus*، مسحوق السمك، مسحوق فول الصويا.

المقدمة:

من المعروف عن الأسماك أنها تتميز بكفاءة تحويل غذائي عالية مقارنة بالحيوانات الأخرى كالدواجن والأبقار والأغنام حيث تتراوح كفاءة التحويل الغذائي بها من 1.5 إلى 2 كيلوجرام علف لكل كيلوجرام سمك، غير أنه في المقابل وبالمقارنة بالحيوانات البرية فإن الأسماك بصفة عامة تعتبر انتقائية في غذائها حيث أنها تحتاج إلى مستويات عالية من البروتينات في عليقتها بالإضافة إلى ضرورة توفر الأحماض الأمينية اللازمة لتشجيع النمو السريع، علاوة على هذا فإنه في بعض الحالات وعلى سبيل المثال كما في أسماك (yellow tail) والثعابين (eel) فإن أغلب أو معظم البروتين الذي تحتاج إليه يجب أن يوفر من مصدر حيواني (حسان، 1996).

إن مسحوق السمك المصنع من أسماك ذات نوعية جيدة ومصنعة بشكل جيد هو مصدر جيد للبروتين وغني بالطاقة والمعادن وذو قابلية هضم وتقبل عالي من قبل الأسماك. حيث وجد أن مسحوق السمك المصنع كاملة يحوي 60-80% بروتين ونسبة هضمه 80 - 90% بالنسبة للأسماك ومحتواه عالي من حامض الليسين والميثايونين، وهما الأكثر نقصا في الأغذية النباتية إضافة إلى احتواء مسحوق الأسماك البحرية على نسبة 1 - 25% من الأحماض

الدهنية نوع (W3) المهمة جداً في غذاء العديد من الأسماك، أما مسحوق السمك المصنع من أجزاء السمك مثل الفضلات من مصانع تعليب الأسماك تكون نسبة البروتين فيه وجودته منخفضة، كما يحتوي على كمية عالية من الرماد لذلك يجب استخدامه بحذر في أغذية الأسماك لمنع نقص المعادن الذي قد يتسبب عنه أعراض مهمة. (Lovell, 1989).

إن محدودية مصادر مسحوق السمك على المستوى العالمي واستمرار زيادة الطلب عليه نتيجة التوسع في مشاريع استزراع الأسماك الذي شهده العالم خلال السنوات القليلة الماضية بالإضافة إلى التوسع في مشاريع الإنتاج الحيواني في العديد من دول العالم نجم عنه ارتفاع أسعار هذا المصدر من جهة حيث ازداد ثمن مسحوق السمك إلى 300% في السنوات الأخيرة (Hussain et al., 2024) وكذلك عدم إمكانية توفيره بالكميات المطلوبة من جهة أخرى بالنسبة لمصنعي أعلاف الأسماك مما سيؤثر على أسعار تكلفة إنتاج الأسماك المستزرعة وبالتالي محدودية إقبال المستهلكين على الأسماك إن استمر الوضع دون إيجاد بدائل (حسان، 1996).

وهناك العديد من الدراسات حول تقييم عدد من المصادر الحيوانية والنباتية من ناحية محتواه من البروتين، فبعض المنتجات النباتية لها قيمة محدودة في غذاء الأسماك بسبب عدم التوازن في محتوى الأحماض الأمينية ووجود عدد من الإنزيمات المثبطة وقلة كمية الطاقة المتوفرة، وقد حاولوا استخدام مصادر نباتية أقل تكلفة لغرض الاستبدال الجزئي لمسحوق السمك، فمن جميع الأغذية البروتينية النباتية اعتبر مسحوق فول الصويا أكثر فائدة عند استخدامه كمصدر رئيسي للبروتين في العديد من أغذية الأسماك (Hussain et al., 2024; Gallagher, 1994; Huang et al., 2019; Gyan et al., 2024).

وتبين أن نمو الأسماك يميل للانخفاض عندما تتغذى على أغذية محتوية على مسحوق فول الصويا كمصدر للبروتين بدلا من مسحوق السمك. (Webster et al., 1992)، ووجد أنه عندما يتم استبدال كلي لمسحوق فول الصويا بمسحوق السمك في علائق أسماك الثروات القزحية يؤدي إلي تفوقها . وفي دراسة أخرى تبين أن مسحوق فول الصويا يمكن أن يستبدل استبدال جزئي بمسحوق السمك دون أي انخفاض جوهري في معدل النمو عند مستويات مرتفعة من البروتين في العليقة (الحسيني، 1996) وأوضحت دراسة سابقة أن بروتين مسحوق السمك يمكن استبداله جزئيا (30%) بواسطة مسحوق بروتين فول الصويا التجاري عندما يكون مستوى البروتين في العليقة في المدى تحت المثالي (24%). أما في المستوى المثالي (32%) فإن الاستبدال الجزئي لمسحوق فول الصويا بمسحوق السمك قد أدى إلى انخفاض في النمو والتحويل الغذائي في أسماك التيلابيا (Shiau et al., 1989) وتبين أن معدلات النمو لأسماك الثروات القزحية، السمك المفطح، قط القناة والبوري الرمادي قد انخفضت مع زيادة نسبة فول الصويا، وبالمقابل فإن نمو سمك التيلابيا الأزرق الذي تغذى على فول صويا مضافا إليه الميثايونين كان مشابها للأسماك التي تناولت غذاء يحتوي على مسحوق السمك كعليقة حكم (EL-Sayed, 1994) ووجد كذلك عند استبدال (75%) من مسحوق السمك بمسحوق فول الصويا مع إضافة الميثايونين لم يؤثر سلبا على نمو أسماك التيلابيا النيل والسمك الأسطواني الأحمر (EL-Sayed, 1994). وفي دراسة أخرى تبين أن نمو سمك القط الأزرق *Ictalurus fucatus* كان عاليا عندما غذي لمدة 12 أسبوعا بعليقة احتوت على 13% مسحوق سمك و 48 % مسحوق فول الصويا مقارنة بالعلائق التي احتوت على نسب أعلى من مسحوق فول الصويا وأقل من مسحوق السمك (Webster et al., 1992). وتبين كذلك عند تغذية أسماك القاروص المخطط الهجين *Morone chrysops* × *M.*

saxatilis لمدة 12 أسبوع بأربعة علائق احتوت على نسب مختلفة من مسحوق فول الصويا (0%، 25%، 50%، 75%) بأن بروتين مسحوق فول الصويا كان مقبول كبديل لبروتين مسحوق السمك عند نسبة (75%) من قبل أسماك القاروص التي يزيد وزنها عن 150 جرام، أما مستوى الاستبدال المقبول من بروتين مسحوق فول الصويا بالنسبة للأسماك الصغيرة بوزن 5 جرام كان (25%، 75%) فقط، في حين أن الكميات المتوسطة (50%) سببت نقصا كبيرا في معدل زيادة وزن الأسماك (Gallagher, 1994). وجد (Jahan et al., 2012) أن استبدال 25% مسحوق السمك بمسحوق فول الصويا في غذاء يرقات سمك المبروك الهندي *Labeo rohita* قد أعطى أفضل النتائج فيما يخص معدل النمو، معامل التحويل الغذائي، وكفاءة استخدام البروتين مقارنة بالغذاء الحكم المحتوي على 100% مسحوق السمك، واتضح كذلك بأنه يمكن استبدال مسحوق السمك بمسحوق فول الصويا إلى غاية 50% في غذاء يرقات سمك المبروك الهندي *Labeo rohita* بدون إضافة أحماض أمينية. وبين (Ye et al., 2011) بأن استبدال مسحوق السمك بمسحوق فول الصويا بنسبة أعلى من 24% في غذاء اصبعيات سمك الفلندر الياباني *Paralichthys olivaceus* من الممكن أن يؤثر سلباً على نموها وكذلك على أيض البروتينات والدهون واقترح أن استبدال مسحوق السمك بمسحوق فول الصويا بنسبة أقل من 16% وبالتحديد 11% كان ملائماً لسمك الفلندر الياباني حيث تحصل على نتائج مقبولة فيما يخص معدل الزيادة بالوزن (%) ومعامل التحويل الغذائي وكفاءة استخدام البروتين عندما كان الاستبدال 11%. واتضح من خلال دراسة (Hernández et al., 2007) بأن سمك الشاقورة *Diplodus puntazzo* ممكن أن تتحمل استبدال 60% مسحوق سمك بمسحوق فول الصويا في غذائها بدون أن يؤثر على معدل نموها أو معامل التحويل الغذائي. ووجد كذلك (Zhou et al., 2005) بأن هناك إمكانية استبدال 40% مسحوق سمك بمسحوق فول الصويا في تغذية اصبعيات أسماك الكوبيا (*Rachycentron canadum*) دون انخفاض في معدل النمو. وكذلك يمكن الاستبدال الجزئي إلى غاية 50% مسحوق فول الصويا بدلاً من مسحوق السمك في أغذية أسماك قط القناة *Heteropneustes fossilis* دون التأثير على نموها وكفاءة استخدام الغذاء وحالتها الصحية (Howlader et al., 2023).

سنتناول في هذه الدراسة تأثير استخدام نسب مختلفة من مسحوق فول الصويا (0%، 10%، 20%، 30%) بدلاً من مسحوق السمك على نمو أسماك التلابيا النيل (*Oreochromis niloticus*).

المواد وطرق البحث

تحضير علائق الأسماك:

استخدم في تحضير العلائق كل من مسحوق السمك، مسحوق فول الصويا، نخالة القمح، شعير مجروش بدون نخالة، دقيق القمح، مخلوط الفيتامينات، مخلوط الأملاح المعدنية وزيت نباتي. تم الحصول على مسحوق السمك من مصنع جنزور لتعليب وتصنيع الأسماك، مسحوق فول الصويا من مصنع الفلاح لتصنيع الأعلاف، نخالة القمح من مجمع مطاحن عين زارة للسميد، بينما تم الحصول على مخلوط الفيتامينات ومخلوط الأملاح المعدنية من مصنع طرابلس للأعلاف، أما الشعير المجروش، دقيق القمح والزيت النباتي فقد تم اقتنائهم من السوق المحلي أعدت العلائق باتباع الخطوات التالية:

تم خلط مكونات العليقة جيداً في وعاء مع إضافة كمية مناسبة من الماء ثم الضرب باليد حتى الحصول على عجينة

رطبة. عوملت العجينة عند درجة حرارة 115م تحت ضغط 10 رطل/ بوصة مربعة ولمدة 15 دقيقة ثم شكلت على هيئة مكعبات باستخدام مفرمة لحم كهربائية ومن تم حفظت العليقة في الثلاجة في أكياس من البلاستيك إلى حين استعمالها. الجدول(1) يوضح المكونات الداخلة في إعداد كل عليقة ونسبها، والجدولان (2-3) يوضحان على التوالي مخلوط الفيتامينات والأملاح المعدنية.

طرق التحليل:

استخدمت الطرق التالية في تحليل علائق الأسماك والمواد الخام الداخلة في تصنيعها:

1- نسبة الدهن:

تم تعيين نسبة الدهن بتجفيف جزء من العينة على درجة حرارة 105±1م° لمدة ساعتين ثم استخلص الدهن من وزن معين من العينة الجافة بواسطة الأثير البترولي (40-60م°) وذلك باتباع طريقة سو كسلت (A.O.A.C, 1980). باستخدام جهاز (un07) automatic type 2000 Orhardt soxthvm.

2- نسبة البروتين:

قدرت نسبة البروتين باتباع طريقة كلاهل (A.O.A.C, 1980). وذلك باستخدام جهاز الهضم نوع (Buchi 426) وجهاز التقطير نوع (Buchi B316)، وحسبت نسبة البروتين بضرب نسبة النيتروجين في المعامل 6.25 ما عدا دقيق ونخالة القمح فقد حسبت نسبة البروتين بضرب نسبة النيتروجين في المعامل 5.7

3- نسبة الرماد:

قدرت نسبة الرماد بعد حرق وزن معين من العينة عند درجة حرارة 550 م° إلى أن تكون الرماد الأبيض باستخدام فرن الحرق نوع : (NU7) Model / liliueuthal / Bremen. D. 2804 - Naber. Industrio Fenbau. وحسبت باستخدام القانون التالي:

نسبة الرماد = وزن الرماد بالجرام / وزن العينة بالجرام x 100 (A.O.A.C, 1980).

4- نسبة الرطوبة:

قدرت نسبة الرطوبة بتجفيف وزن معين من العينة عند درجة حرارة 105±1م° إلى أن ثبت الوزن (A.O.A.C, 1980) وذلك باستخدام القرن الهوائي نوع (U40) Memmert.

5- نسبة الألياف:

قدرت نسبة الألياف الخام باستخدام جهاز الاستخلاص على الساخن لتعيين الألياف الخام نوع (Fibertec system) وجهاز الاستخلاص على البارد لتعيين الألياف الخام نوع (Fibertec m. 1020 Hot Extractor (Tecator) system m. 1021 Cold Extractor (Tecator) ثم جففت العينة عند درجة حرارة 105±1م° باستخدام الفرن الهوائي وحرقت عند درجة حرارة 550م° إلى أن تكون الرماد الأبيض باستخدام فرن الحرق وحسبت نسبة الألياف الخام باستخدام المعادلة التالية:

الألياف الخام % = وزن العينة بعد التجفيف - وزن العينة بعد الحرق / وزن العينة X 100 (A.O.A.C, 1980).

تجربة التغذية:

1- إعداد أحواض التجربة وتجميع الأسماك:

تم الحصول على أسماك التلايا النيل (*Oreochromis niloticus*) من المزرعة السمكية بالخمس التابعة إلى

الهيئة العامة لتنمية المزارع المائية، ونقلت إلى مركز بحوث الأحياء البحرية ووضعت في حوض الاستقبال المصنوع من الألياف الزجاجية سعة 2.5 X 1.5 X 0.75 متر المزود بأنبوب التهوية لضخ قدر كافي من الهواء المضغوط في ماء الحوض وبصورة مستمرة. تم اختيار الأوزان المناسبة وذلك بوزن الأسماك بميزان حساس نوع 2000 Metler pc، ثم نقلت إلى أحواض التجربة المصنوعة من الألياف الزجاجية سعة 1.2 X 0.9 X 0.75 متر مباشرة بعد الوزن والتي كان عددها 8 أحواض بحيث احتوى كل حوض على 15 السمكة، وكان متوسط أوزان الأسماك بالتجربة 6.9 ± 1.8 جرام، وكانت درجة حرارة الماء بالأحواض في المتوسط 23.3 ± 0.17 م°، ودرجة ملوحتها 3.2 جزء من الألف، والأكسجين الذائب بها 6.3 ± 0.42 مل/ لتر ماء، ورقمها الهيدروجيني 7.76 PH وتم تنظيف الأحواض دورياً كل 48 ساعة.

2 - فترة أقلمة الأسماك:

ثم تغذية الأسماك بالعليقة الحكم الخالية من مسحوق فول الصويا لمدة أسبوع بحيث كانت كمية الغذاء المعطاة للأسماك تزداد تدريجياً إلى أن وصلت بنهاية الأسبوع الأول 5% من وزن الأسماك وكانت تعطى هذه الكمية على وجبتين، وجبة بالفترة الصباحية عند الساعة 8.30 والأخرى بفترة الظهيرة عند الساعة 13.30 ظهراً. والغرض من فترة التأقلم هو التخلص من أي بقايا من الغذاء الموجود بمعدة الأسماك غير العليقة المراد اختبارها مع أقلمت الأسماك على استهلاك العليقة المراد دراستها.

3- فترة الدراسة:

غذيت الأسماك على العلائق الأربعة المراد اختبارها ولمدة شهر حيث خصص حوضين لكل عليقة وكانت كمية الغذاء المقدمة تمثل 5% من وزن الأسماك على أساس الوزن الرطب وبواقع وجبتين يومياً (الفترة الصباحية وفي الظهيرة). بعد خمسة عشر يوماً الأولى من التغذية وزنت الأسماك وتم حساب الزيادة في الوزن ثم بعد ذلك عدلت كمية العليقة المقدمة للأسماك بحيث أصبحت نسبة وزن العليقة إلى وزن الأسماك ثابتة، وبعد مضي خمسة عشر يوماً أخرى من التغذية وزنت الأسماك مرة ثانية وتم حساب الآتي:

1- النسبة المئوية للزيادة في الوزن:

% الزيادة في الوزن = وزن الأسماك عند نهاية التجربة - وزن الأسماك عند بداية التجربة / وزن الأسماك عند بداية التجربة X 100

2- التحويل الغذائي = كمية العليقة المستهلكة بالجرامات / الزيادة في الوزن بالجرامات

3- نسبة كفاءة البروتين = الزيادة في الوزن بالجرامات / كمية البروتين المستهلك بالجرامات

كمية البروتين المستهلك = كمية العليقة المستهلكة x البروتين في العليقة %/100

طبق نظام التصميم العشوائي التام (CRD) للتأكد من معنوية الفروقات في الزيادة في الوزن (%، قيمة التحويل الغذائي ونسبة كفاءة البروتين في أسماك التيلابيا النيل المتغذية على العلائق المحتوية على 0، 10، 20، 30% مسحوق فول الصويا)، وكذلك اختبار Duncan's Multiple Range لعزل المتوسطات للتعرف على معنوية الفروقات بين العلائق المختبرة فيما يخص نسبة الزيادة في الوزن (Little & Hill, 1978).

جدول (1) المكونات الداخلة في إعداد العلائق ونسبها.

المكونات %	عليقه (1)	عليقه (2)	عليقه (3)	عليقه (4)
مسحوق السمك	70	60	50	40
كسب فول الصويا	0	10	20	30
نخالة القمح	10	11	12	13
شع؟ مجروش*	8.05	7.05	6.05	5.05
دقيق القمح	10	10	10	10
مخلوط الفيتامينات	0.1	0.1	0.1	0.1
مخلوط الأملاح المعدنية	0.1	0.1	0.1	0.1
زيت نباتي	1	1	1	1
فوسفات الصوديوم	0.75	0.75	0.75	0.75

* بدون نخالة

جدول (2) مخلوط الفيتامينات.

الفيتامينات	ملجرام/كجم علف
فيتامين (أ)	4000 وحدة دولية
فيتامين (د)	2000 وحدة دولية
فيتامين (هـ)	50 وحدة دولية
فيتامين (ك)	10
الكولين	500
حمض النيكوتين (ب5)	30
الريبوفلافين (ب2)	15
بيريكسين (ب6)	10
الثيامين (ب1)	10
حمض البانتوثيك (ب3)	50
حمض الفوليك	5
فيتامين (ج)	200

جدول (3) مخلوط الأملاح المعدنية.

الملح	ملجرام/كجم علف
كبريتات النحاس	10
كبريتات الحديد	100
كبريتات المنجنيز	50
أكسيد الزنك	50
كلوريد الكوبلت	0.05
يوديد البوتاسيوم	100

النتائج والمناقشة:

نتائج التركيب الكيماوي للعلائق والمواد الخام الداخلة في تركيبها موضحة بالجدولين (4)، (5). يلاحظ من خلال هذه النتائج أن العلائق الأربعة المختبرة متزنة البروتين والطاقة تقريباً.

النسبة المئوية للزيادة في الوزن (%)، قيمة التحويل الغذائي ونسبة كفاءة البروتين للأسماك المتغذية على العلائق المختبرة موضحة بالجدول (6). تبين من خلال النتائج الموضحة بالجدول (6) أن العليقة الحكم (1) المحتوية على (70% مسحوق سمك، 0% مسحوق فول صويا) أعطت نتائج أفضل من حيث الزيادة في الوزن (%، قيمة التحويل الغذائي ونسبة كفاءة البروتين عند مقارنتها بباقي العلائق، إلا أن التحاليل الإحصائية لهذه النتائج قد أكدت عدم معنوية هذه الفروقات عند مستوى احتمال 0.05 لجميع العلائق المختبرة فيما يخص قيمة التحويل الغذائي ونسبة كفاءة البروتين، أما بالنسبة للزيادة في الوزن (%) فيلاحظ وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05 بين العليقة الحكم والعليقة (2) المحتوية على (60% مسحوق سمك، 10% مسحوق فول الصويا)، والعليقة (3) المحتوية

على (50% مسحوق سمك، 20% مسحوق فول الصويا). ربما يرجع السبب إلى عدم تجانس أوزان الأسماك المتغذية على العليقتين (2)، (3) عند بداية التجربة رغم أن الأسماك وزعت على أحواض التجارب بصورة عشوائية، كما يلاحظ عدم وجود فروقات معنوية بين العليقة الحكم والعليقة (4) المحتوية على (40% مسحوق سمك، 30% مسحوق فول الصويا)، هذا يعني إمكانية استبدال حوالي 30% من مسحوق فول الصويا بدلاً من مسحوق السمك في علائق الأسماك دون حدوث أي تأثير سلبي على الزيادة في الوزن (%)، قيمة التحويل الغذائي ونسبة كفاءة البروتين. وهذا يتفق مع ما تحصل عليه (Shiau et al., 1989). بأن إستبدال 31% من مسحوق فول الصويا بدلاً من مسحوق السمك قد أعطى أفضل النتائج من حيث الزيادة في الوزن (%)، قيمة التحويل الغذائي ونسبة كفاءة البروتين عندما غذيت اصبعيات ذكور أسماك التلابيا (*Oreochromis niloticus* × *O. aureus*) بعلائق احتوت على نسب مختلفة من مسحوق فول الصويا عند مستوى بروتين (24%). وقد أكدت دراسة أخرى قام بها (Shiau et al., 1987). بأن استبدال 30% من مسحوق فول الصويا في علائق أسماك التلابيا *Oreochromis niloticus* (*O. aureus* ×) بدلاً من مسحوق السمك عند مستوى بروتين (24%) قد أعطت نتائج أفضل مقارنة بالعلائق المحتوية على (32% بروتين وذلك فيما يخص الزيادة في الوزن (% وقيمة التحويل الغذائي).

وتتفق كذلك نتائج هذه الدراسة مع نتائج الدراسة التي قام بها (Sanz et al., 1994). حيث وجد بأن استبدال 31.6% مسحوق فول الصويا لم يكن له تأثير سلبي على الزيادة في الوزن (%) ونسبة كفاءة البروتين في أسماك الثراوت القزحي (*Oncorhynchus mykiss*) عند مقارنتها بالعليقة الحكم الخالية من مسحوق فول الصويا 59.33% مسحوق سمك، 0% مسحوق فول الصويا). وتتفق أيضاً مع نتائج الدراسة التي قام بها (Amadou et al., 2021) حيث يمكن استبدال مسحوق السمك بمسحوق فول الصويا إلى غاية 30% في علائق أسماك التلابيا (*Oreochromis niloticus*) عند مستوى بروتين 35% بدون أي تأثير في معدل النمو، وأوضح كذلك بأن زيادة معدل مسحوق فول الصويا في علائق الأسماك يؤدي إلى زيادة في معدل النمو إلى حد معين أي التوقف على النمو أو الانخفاض في معدل النمو وهذا يتوافق مع هذه الدراسة.

أظهرت نتائج هذه التجربة عدم حدوث زيادة مرتفعة في الوزن وانخفاض في قيمة التحويل الغذائي ونسبة كفاءة البروتين لأسماك التلابيا المتغذية على العلائق المختبرة مقارنة بنتائج الدراسة التي قام بها (Shiau et al., 1989) والتي سجل فيها ارتفاعاً في الزيادة في الوزن (%، قيمة التحويل الغذائي ونسبة كفاءة البروتين في اصبعيات ذكور سمك التلابيا (*Oreochromis niloticus* × *O. aureus*)) المتغذية على عليقة احتوت على 33% مسحوق فول الصويا بدلاً من مسحوق السمك، حيث كانت الزيادة في الوزن (%، قيمة التحويل الغذائي ونسبة كفاءة البروتين (2.94، 1.03، 3.16) على التوالي.

وبنتائج الدراسة التي قام بها (Sanz et al., 1994) عندما غنيت أسماك الثراوت القزحي (*Oncorhynchus mykiss*). بعليقة احتوت 31.6% مسحوق فول الصويا بدلاً من مسحوق السمك. وكذلك نتائج الدراسة التي قام بها (Gallagher, 1994). عندما غذيت أسماك القاروص المخطط الهجين (*Moron saxatilis* × *M. chrysops*) على علائق احتوت على نسب مختلفة من مسحوق فول الصويا بدلاً من مسحوق السمك (0%، 25%، 50%، 75%) مسحوق فول الصويا.

وأيضاً بنتائج الدراسة التي قام بها (EL-Sayed,199) عندما غذيت اصبعيات أسماك الأورثا *Rhabdosargus sarba*) بعلائق احتوت على نسب مختلفة من مسحوق فول الصويا (25%، 50%، 75%، 100%) وذلك فيما يخص نسبة الزيادة في الوزن، ربما يعود الانخفاض في الزيادة الوزنية وفي قيمة التحويل الغذائي المتحصل عليه من هذه التجربة إلى عدة أسباب منها عدم الاستهلاك الكامل للغذاء المقدم للأسماك نتيجة لانخفاض درجة حرارة مياه أحواض التجربة طيلة فترة التغذية فكانت في المتوسط $23.3^{\circ}\text{C} \pm 0.17$ م°، حيث لم يكن بالإمكان التحكم في درجة حرارة مياه الأحواض خلال التجربة. وجد أن لكل نوع من الأسماك درجة حرارة مثلى تكون فيها العمليات الحيوية والنمو سريعة وتعتبر درجة حرارة 25°C هي الدرجة المثلى لسمك التلابيا النيل (Amadou et al., 1989; Level, 2021)، وانخفاض درجة الحرارة عن الدرجة المثلى سيرافقه انخفاض في معدل استهلاك الغذاء، حيث تتوقف بعض أنواع من الأسماك عن التغذية عند درجات حرارة معينة فمثلاً تمتع أسماك التلابيا النيل عن استهلاك الغذاء عندما تصل درجة حرارة الماء إلى 16°C (Lovell, 1989) إذ توجد علاقة قوية بين درجة الحرارة ومعدل العمليات الحيوية وكمية الغذاء المستهلك ومعدل تكوين المادة الحية في الجسم، فمثلاً في أسماك أنكور هنيك نيركا (*Oncorhynchus nerka*) يكون الوقت اللازم لهضم المادة الغذائية 18 ساعة عند 23°C بينما يبلغ 147 ساعة عند 3°C ، أما سمكة كستورويتوس اكيوليتس (*Gasterosteus aculeatus*) فإن الوقت اللازم لهضم محتويات وجبة غذائية كاملة يبلغ 26 ساعة عند درجة حرارة 20°C بينما يبلغ 44 ساعة عند 7°C (محسن، 1988). أما السبب الثاني هو عدم الاستهلاك الكامل للغذاء حيث لوحظ أن سمك التلابيا النيل يستغرق بعض الوقت في استهلاك الغذاء والانتفاء منه بالكامل، ففي أثناء هذه الفترة تصبح حبيبات الغذاء التي لم يتم استهلاكها رطبة جداً ويتفتت البعض منها مما يجعل الأسماك ترفض أكلها، حيث أن الغذاء المقدم للأسماك خلال التجربة كان على وجبتين وفي صورة رطبة غير مكبوسة في مكعبات فهذا يمكن أن يكون قد أدى إلى الرفع من كمية الغذاء المفقود إما عن طريق عدم الاستهلاك المباشر من الأسماك أو لفقد في كمية النيتروجين الذائب في الماء نتيجة التشرب وهذا أدى إلى فقد بعض الأحماض الأمينية الأساسية مما يؤثر على نمو الأسماك خصوصاً أن العلائق المختبرة لم تكن تحتوي على نسبة عالية من البروتين جدول (5).

جدول (4) التركيب الكيميائي للمواد الخام الداخلة في تصنيع العلائق.

المادة الخام	التركيب الكيميائي %				
	الرطوبة	الدهن	البروتين	الرماد	الألياف
مسحوق فول الصويا	1.4 ± 12.9	0.2 ± 13.6	0.2 ± 47.11	0.2 ± 6.06	0.01 ± 6.38
مسحوق السمك	0.23 ± 7.8	0.6 ± 9.1	0.04 ± 56.61	0.24 ± 19.9	0.62 ± 0.5
شعير مجروش	0.29 ± 8.9	0.17 ± 1.7	0.03 ± 9.69	0.14 ± 3.4	0.05 ± 2.09
دقيق القمح	0.1 ± 10.13	0.1 ± 1.1	0.02 ± 8.68	0.04 ± 1.29	0.03 ± 0.42
نخالة القمح	0.1 ± 9.7	0.17 ± 3.2	0.03 ± 13.5	0.16 ± 4.4	0.01 ± 4.38

جدول (5) التركيب الكيميائي للعلائق ومحتواها من الطاقة بالكيلوسعر/100 جرام.

التركيب الكيميائي %	عئقة (1)	عئقة (2)	عئقة (3)	عئقة (4)
الرطوبة	1 ± 53.1	1.4 ± 43	2.3 ± 51.5	0.35 ± 48.7
الدهن	0.14 ± 3.9	0.16 ± 4.6	0.17 ± 3.3	0.03 ± 3.1
البروتين	0.4 ± 18.9	0.55 ± 22.3	0.8 ± 18.2	1.4 ± 19.9
الرماد	0.16 ± 6.9	0.2 ± 7.9	0.35 ± 6.3	0.1 ± 6.4
الألياف	0.00 ± 0.66	0.04 ± 1.3	0.07 ± 1	0.1 ± 1.7
الكربوهيدرات	16.53	20.9	19.7	20.2
الطاقة الكلية*	212.71	256.82	216.34	224.04

*قدرت حسابياً

كما أن التوزيع اليومي للغذاء له دور مهم في الإستزراع المكثف لأسماك المياه الدافئة خصوصا إذا كانت الأسماك معتمدة كلياً على الغذاء الاصطناعي، حيث أوضحت التجارب التي أجريت في محطة أبحاث أرزنبرغ في ألمانيا أن أسماك المبروك التي يقدم لها الغذاء مرة في كل ساعة تفوقت في الوزن على الأسماك الأخرى التي كان يقدم لها الغذاء مرة في كل ساعتين ومنه يتضح أن إستزراع الأسماك في المياه الدافئة يتطلب اعطاء الغذاء الاصطناعي بصورة مستمرة ولكن بكميات قليلة في كل مرة (الدهام، 1990). انخفاض نسبة البروتين والطاقة في العلائق المختبرة (18.2 - 22.3)، (212.71 - 256.82 كيلو سعر/100 جرام) يعتبر أحد المسببات في عدم تسجيل زيادة وزنية كبيرة في الأسماك المتغذية على العلائق الأربعة، ويرجع هذا إلى أن أسماك التيلابيا النيلي قد قدمت لها العليقة في صورة رطبة وذلك لعدم توفر امكانية التجفيف الميكانيكي وكذلك عدم توفر آلة تصنيع العلائق على هيئة أقراص، فإنه يحتمل عند رفع نسبة البروتين والطاقة في تلك العلائق إلى حد إحتياج سمك التيلابيا النيلي (35%)، (330 كيلو سعر/ 100 جرام) (Shiau et al., 1989، العميري، 1998). فإنه يتوقع حدوث تحسن في الزيادة الوزنية وفي قيمة التحويل الغذائي ونسبة كفاءة البروتين. تعتبر نتائج هذه التجربة بشكل عام مشجعة حيث تم تقبل العلائق بشراهة من قبل سمك التيلابيا النيلي (*Oreochromis niloticus*) ولم تظهر أي علامات مرضية خلال فترة التجربة بل كانت الأسماك تتمتع بحيوية ونشاط عام وهذا مما يشجع استخدام مسحوق فول الصويا بدلاً من مسحوق السمك في علائق أسماك التيلابيا النيلي بنسبة لا تتعدى 30% والتي تمت دراستها.

جدول (6): الزيادة في الوزن (%، قيمة التحويل الغذائي، ونسبة كفاءة البروتين في أسماك التيلابيا النيلي المتغذية لمدة شهر على العلائق المحتوية على (0%، 10%، 20%، 30%) من مسحوق فول الصويا.

عليقة (1)	عليقة (2)	عليقة (3)	عليقة (4)	الزيادة في الوزن (%)
48.95	28.62	31.20	41.65	قيمة التحويل الغذائي
2.00	2.10	2.75	2.20	نسبة كفاءة البروتين
1.65	0.87	1.7	0.97	

لا توجد فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05 بين العلائق الأربعة فيما يخص قيمة التحويل الغذائي ونسبة كفاءة البروتين، أما بالنسبة للزيادة في الوزن (%) فإنه توجد فروقات معنوية بين العلائق المختبرة عند مستوى احتمال 0.05، حيث أن العلائق التي تشترك في حرف واحد لا توجد بينها فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05.

التوصيات:

- 1- يوصى بإجراء المزيد من البحوث في هذا المجال بهدف الوصول إلى إمكانية تحسين الزيادة في الوزن (%) وقيمة التحويل الغذائي ونسبة كفاءة البروتين للعلائق المحتوية على مسحوق فول الصويا وذلك بتحسين وضعية حالة العلائق المقدمة برفع مستوى البروتين والطاقة إلى حد إحتياج سمك التيلابيا النيلي.
- 2- دراسة تأثير استخدام مسحوق فول الصويا بديلاً لمسحوق السمك بنسب مختلفة على نمو أسماك المياه البحرية المزمع إستزراعها بليبيا مثل أسماك القاروص والأوراتا.
- 3- إجراء التجارب حول تحسين القيمة الغذائية لمسحوق فول الصويا في أغذية الأسماك بإضافة الأحماض الأمينية الأساسية وخاصة الميثايونين.
- 4- رفع مستوى مسحوق فول الصويا إلى أعلى من 30% بغية الحصول على نسبة استبدال مرتفعة، وهذا سيكون له مردود اقتصادي جيد وذلك للوصول إلى الحجم التسويقي للأسماك مما يؤدي إلى ربح أفضل.

المراجع:

- الحسيني، أسامة محمد وعبدالمصطفى، أشرف محمد. (1996). أساسيات إنتاج الأسماك (بيولوجي، فسيولوجي، تغذية). الدار العربية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى جمهورية مصر العربية. ص 537-538.
- الدهام، نجم قمر. (1990). تربية الأسماك، دار الكتب والوثائق بغداد - العراق ص - 481.
- العميري، عبد العزيز وبورزق، توفيق. (1998). تقرير حول الاستزراع السمكي في دولة الكويت - معهد الكويت للأبحاث العلمية.
- حسان، توفيق، المهدي والأجنف، الصديق، ميلاد. (1996). المصادر البديلة لمسحوق السمك وإمكانية استعمالها في علائق الأسماك بالجمهورية. ندوة علمية حول الزراعة المائية (الواقع والآفاق المستقبلية). مدينة سرت.
- محسن، كاظم عبد الأمير. (1988). تربية وإدارة مزارع الأسماك المكتبة الوطنية. بغداد - العراق . ص - 329.
- A.O.A.C (1980). Official methods of analysis, 13th ed. Association of official analytical chemists, Washington, D. C.
- Amadou, L. M., Modou, S. S., & Nanthiely, N. (2021). Soybean Meal Incorporation in Diet Improves the Growth and Survival Performances of Juveniles of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Rural Area of Senegal. American Journal of Agriculture and Forestry, 9(3), 122-126.
- EL-Sayed, A M. 1994 Evaluation of soybean meal spirulina meal and chicken offal meal as protein sources for silver seabream (*Rhabdosargus sarba*) fingerlings. Aquaculture, 127: 169-176.
- Gallagher, M. L. 1994. The use of soybean meal as a replacement for fish meal in diets for hybrid striped bass (*Morone saxatilis* x *M. chrysops*). Aquaculture, 126: 119-127.
- Gyan, W. R., Ayiku, S., & Yang, Q. (2019). Effects of replacing fishmeal with soybean products in fish and crustaceans performance. J. Aquac. Res. Dev, 10(9), 573.
- Hernández, M. D., Martínez, F. J., Jover, M., & García, B. G. (2007). Effects of partial replacement of fish meal by soybean meal in sharpsnout seabream (*Diplodus puntazzo*) diet. Aquaculture, 263(1-4), 159-167.
- Howlader, S., Sumi, K. R., Sarkar, S., Billah, S. M., Ali, M. L., Howlader, J., & Shahjahan, M. (2023). Effects of dietary replacement of fish meal by soybean meal on growth, feed utilization, and health condition of stinging catfish, *Heteropneustes fossilis*. Saudi journal of biological sciences, 30(3), 103601.
- Huang, Q., Miao, Y., Liu, J., Wang, H., Qin, C., Wang, X., iaodan & Chen, L. (2024). Partial replacement of fish meal by enzymatically hydrolyzed soybean does not adversely impact the growth performance, antioxidant capacity, immunity and intestinal health of the juvenile *Eriocheir sinensis*. Aquaculture Reports, 36, 102072.
- Hussain, S. M., Bano, A. A., Ali, S., Rizwan, M., Adrees, M., Zahoor, A. F., & Naeem, A. (2024). Substitution of fishmeal: Highlights of potential plant protein sources for aquaculture sustainability. Heliyon, 10(4).
- Jahan, D. A., Hussain, L., Islam, M. A., Khan, M. M., & Nima, A. (2012). Use of soybean as partial substitute of fish meal in the diets of Rohu, *Labeo rohita* (Ham.) fry. The Agriculturists, 10(2), 68-76.
- Lovell, T. 1989. Nutrition and feeding of fish, An Avi Book published by Van Nostrand Reinhold Newyork 112-114pp.

- Little**, T.M. and Hill, FJ. 1978. Agricultural Experimentation, Design and Analysis. John Wiley and sons New. pp47-52, 63-65.
- Sanz**, A, Morales, A. E, Higuera, M. and Cardenete, G. 1994. Sun flower meal compared with soybean meal as partial substitutes for fish meal in rainbow trout. (*Oncorhynchus mykiss*) diets: protein and energy utilization *Aquaculture*, 128: 287-300.
- Shiau**, S. y, Chuang, J.L and Sun, C. L. 1987. Inclusion of soybean meal in tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. aureus*) diets at two protein levels *Aquaculture*. 65. (3-4): 251-261.
- Shiau**, S. y, Kwok, C. C, Hwang, J. Y, chen, C. M, and Lee, S.L. 1989 Replacement of fish meal with soybean meal in male Tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. aureus*) fingerling diets at a suboptimal protein level. *J. of the world Aquaculture society*. 20 (4): 230-234.
- Tacon**, A.G.J. 1994. Feed ingredients for carnivorous fish species alternatives to fish meal and other fishery resources FAO fisheries circular No. 881 FAO Rome, pp 24,26,28.
- Webster**, C.D. Yancey, D. H. and Tidwell, J. H. 1992. Effect of partially or totally replacing fish meal with soybean meal on growth of blue catfish (*Ictalurus furcatus*) *Aquaculture*, 103: 141-152.
- Ye**, J., Liu, X., Wang, Z., & Wang, K. (2011). Effect of partial fish meal replacement by soybean meal on the growth performance and biochemical indices of juvenile Japanese flounder *Paralichthys olivaceus*. *Aquaculture International*, 19, 143-153.
- Zhou**, Q. C., Mai, K. S., Tan, B. P., & Liu, Y. J. (2005). Partial replacement of fishmeal by soybean meal in diets for juvenile cobia (*Rachycentron canadum*). *Aquaculture Nutrition*, 11(3), 175-182.

Partial replacement of fishmeal by soybean meal in diets for juvenile Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Siddiq M. EL-Ajnaf¹, Alhadi Kh. Algharyani²

^{1,2}Aquaculture Department, Faculty of Agriculture, University of Tripoli, Tripoli, Libya

Abstract:

Nile Tilapia fish (*Oreochromis niloticus*) was feeding on diets containing varying percent of soybean meal alternative to fish meal at level of 0%, 10% 20%, 30% for one month diets was isonitrogenous iscaloric, percent weight gain, feed conversion value and protein efficiency ratio were determined at the end of the feeding trial. The percent weight gain of the Nile tilapia fish fed on diets containing soybean meal at levels of 0%, 10%, 20% and 30% were respectively, 48.95%, 28.62%, 31.20 and 41.65%, while feed Conversion Values were, 2%, 2.1%, 2.7% and 2.20% respectively for the four diets. The values of protein efficiency ratios were, 1.56, 0.87, 1.7 and 0.97 respectively for the four diets. Results of statistical analysis showed no significant differences ($P=0.05$) between feed conversion value and protein efficiency ratio for the four diets, while showed significant differences ($P=0.05$) between % weight gain for the four diets. The results of this study indicate that it is feasible to substitute Soybean meal with fish meal in Nile tilapia diets at level %30 without having a detrimental effect on % weight gain, feed conversion value and protein efficiency ratio.

Keywords: *Oreochromis niloticus*, fish meal, Soybean meal.

Recent Advances in the Field of Bioinspired Materials

Hamida Ahmed Salem

Amera.ch24@gmail.com

التطورات الحديثة في مجال المواد المستوحاة من الطبيعة

حميدة أحمد سالم أبو طرف

قسم الكيمياء، كلية التربية، جامعة الزيتونة، ترونة، ليبيا

الملخص:

تقدم العديد من المواد المستوحاة من الطبيعة وظائف محددة تسمح لنا بالعيش والازدهار، بما في ذلك المواد الحاملة للأحمال ذات الكثافات المنخفضة وقدرات امتصاص الطاقة المحسنة، التي تعتبر ضرورية لانقباض العضلات، والمتانة، والحماية من الشمس، مما يسهل المرونة وسهولة حركة الأطراف. تمكّن "الرسبيروستات" من مقاومة الجفاف والزيادة في تركيز ثاني أكسيد الكربون، بينما تُعدّ "الفايكوسيانينات" ذات الأشكال الأسطوانية مفيدة في تخفيف الموجات، وما إلى ذلك. تتطلب هذه المواد الذكية والتصاميم الوظيفية تحكماً دقيقاً في الوقت والبيئة ونمو المكونات المختلفة حسب حجمها وتعبئتها. لقد شملت التعديلات اللاحقة على هذه التجمعات الطبيعية فوق الجزيئية دقة واستخدام المحفزات من أجل تحسين أداء النماذج النهائية. وعلى الرغم من أن هذه الاستراتيجيات ملحوظة، نظراً لاهتمامنا المتزايد بالإنتاج على نطاق واسع والتصاميم غير التقليدية للمواد المستوحاة من الطبيعة، والتي تكون جاهزة أيضاً للتعديل الهرمي الفوري، فإنه من المناسب أن نتساءل عن التجمعات النانوية الطبيعية الأخرى التي يمكن أن تحقق وظائفها المدعومة بالشكل دون الحاجة للدعم الخلوي في ظل الظروف القاسية للطبيعة. إذا استلهمنا من تصميم الطبيعة في بناء مثل هذه المواد المستوحاة من الطبيعة، فإن لدينا القدرة على إنتاج نماذج ذات أداء أفضل أثناء إجراء الأبحاث في مجال راسخ يتخصص حالياً في هذه الأنظمة. يتناول هذا النص بعضاً من أحدث التطورات في بناء واستخدام جزيئات الفيروسات النباتية، ويهدف إلى تحديد ما يجعلها مفيدة للتعديل اللاحق قبل الإنتاج المحتمل للمواد المستوحاة من الطبيعة، المصممة لتطبيقاتها المختلفة والتي تعتمد الآن على خصائصها المستهدفة للخلايا وانتقالها. تهدف هذه المراجعة إلى تسليط الضوء على التطورات الحديثة في مجال المواد المستوحاة من الطبيعة.

الكلمات المفتاحية: المواد المستوحاة من الطبيعة، هندسة الأنسجة، تطبيقات الطاقة، خلايا الطاقة الشمسية، تنقية المياه.

Abstract:

Many of the bioinspired materials provide us with specific functions that allow us to live and thrive, including load-bearing materials with low densities and enhanced energy-dissipation abilities that are essential to our muscle contraction, toughness, and sun protection, facilitating pliability and ease of limb movement. Respirocytes enable drought resistance and hypercapnia, and phycocyanins, which have rod-like shapes for wave damping, etc. These smart materials and functional designs have required very precise time, environment, and growth control of various components over their size and packing. Post-modification of these natural supramolecular assemblies has involved precision and catalysts in order to produce some improvements in the performance of the final models. While these strategies are notable, because we are increasingly more interested in larger-scale production and non-traditional designs for bioinspired materials

that are also ready for immediate hierarchical post-modification, it's timely to ask what other natural nano-assemblies might similarly accomplish their form-aided functions without cellular support under the stressing conditions of nature.

If inspired by nature's design in the construction of such softer bioinspired materials, we have the potential for the production of better-performing models while conducting research in a well-established area that is currently specializing in these kinds of systems. This text gives examples of some of the most recent advances in the construction and application of plant virus nanoparticles and aims at determining what makes them useful for post-modification prior to the potential production of bioinspired materials that are designed for their various applications and which are now based on their intrinsic cellular targeting and translocation properties. This review aims to highlight the recent advances in the field of bioinspired materials.

Keywords: *Bioinspired materials, Tissue engineering, Energy application, Solar cells, Water filtration.*

1. Introduction to Bioinspired Materials

Bioinspired materials are a category of specifically engineered materials that have been developed as our understanding of natural systems and their construction has expanded (Lazarus et al., 2020). At an abstract level, the goal of bioinspired material fabrication is to marry the mechanical reliability of inorganic materials with the multifunctionality and adaptability of biology (Wei et al., 2023). On a technical level, this can take the form of, for example, replication, direct harvesting, or indirect exploitation. The construction of a material is partially encoded in the underlying mechanical and chemical properties of that system, but recent work has shown that geometry is a critical component of functionality for many complex materials. (Li et al., 2020). Indeed, the structure is often the strongest signature of the observed phenomena (Fernandes et al., 2022).

The classical corollary of bioinspired materials was metals and ceramics shaped to resemble the swords of the ancient Greeks or the glass sculptures of the Renaissance (Barhoum et al., 2022). However, The natural world's functionality has spurred a rise in bioinspired designs, leading to broad potential across different industries in recent years (Broeckhoven & du Plessis, 2022). Materials science is the missing link to cohesively connect research advances across these industry sectors. Discovery in bioinspired materials is interdisciplinary, leveraging the language of biology to create new paradigms in materials science (Zhai et al., 2020). This review aims to highlight the recent advances in the field of bioinspired materials.

1.1. Definition and Significance

Bioinspired materials represent a bridge between the natural and man-made worlds. These materials often replicate structures that are found in nature in order to achieve, in some cases, better performance than non-biological materials (Wang et al., 2020). In most cases, the aim of replicating these structures is to confer new functionalities that were not possible to acquire using conventional synthetic methods (Gan et al., 2021). These materials have applications in various fields, which include medicine, nanotechnology, energy, physics, and environmental science among others (Khan et al., 2022).

In terms of technological advantages, materials found in nature can offer desirable functions that might be difficult to design and fabricate using traditional engineering

(Collins et al., 2021). For example, in the case of self-cleaning surfaces, the use of water reduces the surface energy, so that dirt slides off (Manoj et al., 2020). This has led to the development of superhydrophobic surfaces on many materials from glass to textiles. Lotus leaves have greatly inspired this work. (Ghasemlou et al., 2021) Additionally, self-assembly processes can be used in the technology using nature's design principles, which, in many cases, lead to a reduction in the raw materials used, manipulation with the atoms, and therefore a reduction in energy costs (Ganewatta et al., 2021) Externally, bioinspired materials are often designed with a particular function in mind; therefore, more direct applications are available in the industrial or medical sectors (Du et al., 2022). Internally, biological form and function on the macroscopic and microscopic scales can inspire more biomimetic designs for a wide range of engineered products. (Carotenuto et al., 2022). Whether for implants, sporting equipment, environmental cleanup, or construction, nature provides continuous inspiration and will yield increasing influence on technological strategies as research continues (Li et al., 2021)

1.2. Historical Background

The invention of bioinspired materials links historic leaps of human knowledge with observations of natural phenomena and human needs. Many natural instances of the desired characteristics of smart materials have been investigated (Lazarus et al., 2020) For instance, the first photomicrographs of plant surfaces of *Arabidopsis thaliana* were produced. In ancient China, approximately 300 BCE, a surface that mimics the water-repelling characteristic of the lotus leaf was produced on ceramics. The first patent for industrial velvet obtained from a silkworm was filed in 1867 (Li et al., 2020).

Combining biological and technological research has since played an important part in several technological sectors. In several studies of natural shapes and synchronicity in biology, sources of inspiration resulted in romantic and poetic as well as in philosophic and scientific responses (Ahmed et al., 2021). With a better understanding of past practices of exploiting nature and biology for their materials and structures, there is now a growing interest in bioinspired materials. (Proppe et al., 2020) The examples indicate the recent direction and tendencies where the actual examination of native and natural organisms becomes an advanced and powerful source in the creation of original materials, proceeding from physical form toward material nature, and often integrating entirely new molecular forms of inspiring nature in the process of technology (Banat et al., 2021).

2. Natural Structures as Inspiration

Nature's diverse set of structures has long served as an important inspiration in the field of materials science and engineering. Understanding structural characteristics developed by living organisms may provide keys to copying, mimicking, or manipulating the creation of new materials possessing similar functionalities in an engineered, controlled fashion (Wang et al., 2020). Given the tremendous diversity, not to mention age, of natural structures, this is also a very rich vein of ideas to be mined (Vuong, 2022).

Many exciting examples, from micro-scale and nano-scale prototypes to commercial products, turn to biological systems for imaginative, innovative ideas. Some well-known examples are spider silk, the self-cleaning lotus effect, superhydrophobic surfaces showing synthetic water-repelling properties, and shark skin (Wang et al., 2021). The fractal geometries of shark skin's denticles are the foundation of various industrial prototypes, including an anti-algae foil (Liu et al., 2024).

While in some cases attempts to replicate – or to follow the same principles used by nature to achieve – properties of biological structures in engineered structures fail to produce a real impact in the marketplace, some other examples receive considerable attention (Tula et al., 2023). Drag-reducing shark skin underscores the multidisciplinary character of the advancements in using natural structures as inspiration, requiring a blend of physics, biology, and surface engineering. (Perricone et al., 2021). It also underscores the level of collaboration among interdisciplinary camps at the scientific and engineering nexus (Igbinenikaro et al., 2024). Mimicking natural structures in engineered materials and devices typically involves a bottom-up approach, focusing on material science to build nano- and micro-engineered materials and structures (Filippi et al., 2022). Mimicking on a molecular level the composition of elements found in mollusk shells has led to great improvements in impact and penetration resistance in bulletproof vests, and strength in automotive materials (Ghazlan et al., 2021). Mimicking structural characteristics of natural materials has also been applied to tribological, antibacterial, and electrical fields, as well as to various types of coatings protecting surfaces against corrosion (Ganewatta et al., 2021). Mimicking natural structures is increasingly prevalent in the marketplace, particularly positively affecting product quality of hard materials, from cutting tools to automotive parts (Rouf et al., 2022).

2.1. Biological Examples

Bioinspired materials are a unique class of materials inspired and designed to harness nature's deep insight into optimal design for specific functions (Ganewatta et al., 2021). Biological designs involve generations of evolutionary honing of assembly processes to fabricate complex structures with superior functionalities (Zhang et al., 2022). Understanding and mimicking biological systems has thus emerged as an alternative approach for synergizing research across disparate fields like materials science, chemistry, biotechnology, and biomechanics, aiming to combine dissimilar materials and engineering units for engineering and construction, nanomaterials and nanotechnologies, nanobiotechnology, and so on (Wu et al., 2022). Collective group behavior and emergent properties have also been discussed in the so-called engineered systems, consisting of the assembly of identical materials with components, including self-assembled quantum dots and nanocrystals, substrates for electronic and optical devices, and composite low electrical conductivity materials for low noise lithography masks (van et al. 2022).

3. Design Principles in Bioinspired Materials

Taking inspiration from nature to design materials that are capable of performing specific functions has fascinated generations of people and has provided a fertile ground for fruitful collaboration between different fields (Hart et al., 2021). Technological progress in recent years has allowed the development of advanced imaging and computational techniques, contributing to accelerating progress in the field (Choudhary et al., 2022). An important field is to determine what to mimic, that is, designing the "ideas that connect things," the principles. The other is to understand the strategies involved that influence the ways and means of generating materials with sometimes dramatically improved properties. Natural materials are typically composed of a peculiar hierarchy of structures, spanning different characteristic dimensions that in some sense parallel the hierarchy of the human scale of surveillance, through microscopes and various instruments, down to the atomic scale (Ajday et al., 2021). From a design point of view, the structural

hierarchy admits the possibility to include architecture-dependent "knobs" to manipulate the full spectrum of properties from the atomic to the structure-dependent scales. At the level of matter, a process of interplay between form and function is relevant – some of them have inspired potential for materials applications (Musil et al., 2021). Function may induce structure, while form may optimize function; this interplay leads to a multi-faceted link between the system of consideration and other physical, chemical, or biological characteristics of the problem (Collins et al., 2021). In this context, recent studies in the field of bioinspired materials have contributed to identifying principles that underpin the design of materials which generate exceptional strength, toughness, specific properties, or a combination of these, and as highlighted in a work on fracture resistance, crack deflection (Zhang et al., 2020). Nature has devised several strategies to design materials that are strong and tough at the same time over a remarkable range of length scales; the hope is that bioinspired materials of each class would be developed by manipulating the connections among inherent material properties with hierarchical design (Chen et al., 2021). A library of these principles in practice includes bioinspired materials from steady bioevolution as well as from high-throughput material design, ranging from biologically based to biologically inspired systems, and concludes on the potential and the challenges associated with the development of advanced bioinspired materials, inspiring the continuation of theoretical and experimental research on how the biomimetic design principles covered could progress technology (Wang et al., 2020).

3.1. Hierarchy and Multiscale Structures

Hierarchical organization, by definition, is a system in which the components of an organization are arranged in multiple levels, with each component primarily having a larger number of smaller components in the next lower level (Hilgetag and Goulas, 2020). Multiscale structures and coordination occur at various mass levels in living organisms due to natural, biological, or environmental-related constraints; i.e., hierarchical structures are a coping strategy (Bechtel and Bich, 2021). For example, osteonal bone, as an active, hierarchical composite, is composed of a series of cylindrical osteons, which consist of lamellae. Hierarchical biological materials such as osteonal bone, nacre, and avian feathers have developed specialized hierarchical structures to fulfill multiple functions. Functions could not be achieved when considering lower hierarchical levels alone (Wu et al., 2020).

Indeed, each scale level has been optimized to efficiently fulfill the main required biological function(s) at its specific size. For nacre, it has been demonstrated that arrangement at the nanometer level, layer structure, and bonds provide the majority of the strength (Chen et al., 2020). Likewise, for avian feathers, it is the macroscopic organization that enables the feathers to dry in zero time. An interesting conceptual example is that of feathers in nature, where water droplets are dispelled almost instantaneously using a hierarchical structure (Yang et al., 2023).

The effect is based on not just the real physical properties of water or the barrier properties of the structure on one size scale but results from the combined action of a series of scales, each responsible for an enhancement, the impact of which compounds with the presence of the others, thus converging towards instant response (Schielzeth et al., 2020). Finally, by comparing this polymer-based material with the natural bi-material, topologies, strengths, and stiffnesses of the materials can be tested and compared; in particular, advantages in duplication of the natural web regarding sustainability and the

design of new multifunctional and hierarchical bioinspired materials can be underlined. (Long et al., 2021)

4. Bioinspired Materials in Biomedical Applications

Bioinspired materials have already brought revolutionary developments in various fields, and their potential in biomedical applications is enormous. For instance, implants with improved antifouling properties increased tissue integration of medical devices (Harun-Ur-Rashid et al., 2023). Additionally, materials that leverage biological processes in a previously unforeseen manner for new applications can be a powerful platform for novel drug delivery and regenerative medicine applications as well (Trucillo, 2024). Orthopedic and cardiovascular stents can be greatly improved by increasing biocompatibility and reducing the chances of restenosis. Despite their numerous advantages, bioinspired materials have only recently found their foothold in the biomedical field (Zhu et al., 2021).

Important developments in the last few years involve improving the multifunctionality of the materials. This could be as simple as improving surface energy, wettability, or tribology; however, these functionalities can also be tuned to be pH-sensitive or temperature-sensitive (Wang et al., 2021). An important aspect of formulating bioinspired materials is functionalization. This can involve simply the addition of another type of molecule to an already functional coating or material (multifunctional), or it can involve endowing inert surfaces with biological functionality (Aisida et al., 2020).

For multiple applications, there is an interplay between the design principle of the device and the biological requirements of the application (Su & Song, 2021). The development of biointerfacial properties for multifunctional coatings and their relevance with path-breaking insights are being produced with the advancements made in the field of biomimetic coatings (Lee et al., 2023). Nevertheless, there are problems related to the longevity of bioinspired and bioactive materials. The approval of coatings and active agents has been a major roadblock, and researchers have now started to take cost-effective and easy approaches for incorporating bioactivity into materials (Jha & Sit, 2022). Tissue engineering is testing the waters with bioinspiration in the manufacturing of tissue replacements. The need for biomimetic design methodologies in tissue engineering has been highlighted. Based on the literature we studied, it can be said with assurance that the potential of bioinspired materials is constantly being realized within different medical technologies (Yang et al., 2021).

4.1. Tissue Engineering

The development of bioinspired materials has propelled the progression of regenerative medicine, an approach aimed at replacing or regenerating tissues to heal injuries or treat diseases (Harun-Ur-Rashid et al., 2023). Tissue engineering is a crucial branch of regenerative medicine, enabling the recapitulation of anisotropic tissues, such as skin, cornea, and cartilage (Chimerad et al., 2023). A key aspect of this approach is the design, fabrication, and optimization of matrices or 3D porous scaffolds that can guide stem cell and progenitor cell behavior to regenerate tissue ex vivo and in vivo. Bioinspired materials can significantly enhance the quality of these 3D scaffolds both structurally and functionally (Wang et al., 2020).

The desired properties of bioinspired materials that facilitate biomaterial-guided tissue regeneration include the following:

(1) Biocompatibility: The scaffold should be non-toxic and able to abate the host

immune response (Abdelaziz et al.2023).

(2) Structural support. The scaffold should structurally facilitate cellular adhesion and cell-to-cell communication, along with preserving space for the infiltration of adult stem cells, progenitor cells, and other cell types (Choi et al.2021)

(3) Mimic the natural tissue environment. The inspiration from nature helps to fabricate porous scaffolds with porosity and pore size similar to native tissues to ensure effective cell seeding and uniform distribution of nutrients and waste products in 3D cultures (O'Shea et al., 2022).

(4) Simulate the native biological signal. Key native components are integrated into the scaffold to generate a biomimetic niche that can behave like natural extracellular matrices. Numerous in vitro and in vivo experimental studies have directly reinforced the potential of bioinspired materials for the fabrication of matrices (Wang et al., 2020).

These are being tested in various clinical trials around the world, with published success in regenerative therapies for both preclinical and clinical studies. Our increasing understanding of various design strategies based on natural systems can further enhance advanced tissue-engineered products for clinical use (Ntege et al., 2020).

Despite encouraging results in experimental preclinical models, the translation of bioinspired scaffolds into practice remains challenging due to their combined integration and function, which can be difficult in a clinical setting (Naghieh et al., 2021).

Significantly, advancements in the field of tissue engineering are multidisciplinary, wherein the integration of engineers, cell biologists, synthetic organic and inorganic chemists, material and polymer scientists, and clinicians becomes crucial. (Ashammakhi et al., 2022). Prevalent pathological conditions such as ischemia, soft-tissue necrosis, peripheral arterial diseases, and oral hard/soft tissue damage require innovative treatment strategies that employ nature's mechanisms of tissue repair by using transplanted cells and bioengineered tissue. Innovative strategies consist of creating structural and functional bioengineered organs through the bioinspired approach. This can involve the encapsulation of various cells into bioengineered organ-like structures that mimic native microenvironments. (Ashammakhi et al., 2022).

5. Bioinspired Materials in Energy Applications

The field of energy constitutes one of the main technological, social, and economic challenges of the current century. However, the importance of this field is not just due to the increasing world energy demand but also to a shift toward energy consumption that is less aggressive to the environment (Ahmed et al., 2022).The continuous miniaturization of electronic devices and the need to make the most of the energy consumed leads to the demand for lighter, more efficient, and more sustainable energy sources. In this context, excellent energy absorption and transformation become crucial engineering goals in several applications, including mainly sensing, communicating, harvesting energy, and delivering power. (Karmakar et al., 2020). At the same time, new frontiers in energy research emerged, such as bioinspired materials and systems. In fact, nature is an exceptional source of inspiration as the energy systems often present high performance in terms of absorption and transformation of the energy contained in the available sources (Katiyar et al., 2021).

The application examples of bioinspired strategies for sunlight absorption include mainly light-trapping surfaces and materials, such as the mimosa super-hydrophobic bioinspired structure for obtaining light management and absorber properties together with minimal

reflection in solar cells, and the photovoltaic solar cells inspired by coleoptera, a beetle surface with metallic-like properties. (Li et al., 2021)

Although the absorption of a broad range of sunlight wavelengths and the conversion of it into efficient photovoltaic energy remains the major issue in the development of novel solar cells for energy generation, which is the ultimate bioinspired target for converting sunlight into electrical energy (Al-Shahri et al., 2021). Up to now, bioinspiration in solar cells has focused on the improvement of surface light trapping and light absorption in microcavities, crystalline-like and antireflection coatings (Soudi et al., 2020).

In general, the combination of the different energy conversion and absorption mechanisms in a bioinspired design can offer significant performance improvement with respect to the state of the art (Proppe et al., 2020). Furthermore, bidirectional biological energy flow through the surface texture and nanostructure is characteristic of nature, more than a strict integrated optical design, and it deserves further investigation (Lian et al., 2023). Finally, even though the solar cells with bioinspired design may introduce an increase in costs with respect to commercial PVs, they prove to reduce the environmental impact, which is not only an ethical concern but also economically worthwhile. Green energy and energy saving in nature have an increasing value in terms of market potential and have to be developed and deeply analyzed by the scientific community (Yoon et al., 2021).

5.1. Solar Cells

Natural systems provide highly efficient energy conversion, absorption, reflection, and scattering mechanisms to survive and evolve over time. It is therefore an attractive approach to harness these natural systems to develop bioinspired materials for solar energy harvesting (Hao et al., 2022). One popular biomimetic-based solar cell is the 'artificial leaf', which uses the mechanism of natural photosynthesis to produce hydrogen fuel. Biomimetic strategies have mainly focused on mimicking efficient light-harvesting mechanisms coupled with photoinduced electron or hole separation processes (Ortega et al., 2023). Practical applications and features of bioinspired solar cells were discussed. There exist various bioinspired paradigms that have been transformed into real devices to overcome the bottlenecks in current solar cell technologies (Yoon et al., 2021).

However, the above-mentioned fields require a lot of ongoing collaboration among different scientific disciplines. Alongside the promising enhancements of the existing solar cells and functional materials expected in the next decade, bioinspired design concepts that combine photonic and optoelectronic properties to harness light have attracted a lot of research activity (Saxena et al., 2022). However, the main bottlenecks associated with the efficient bioinspired design and rational synthesis of materials are still significant challenges before substantial advances can occur (Barrio et al., 2022). Another major developmental challenge for this field is to demonstrate that the new concept can operate over a wide range of operating conditions with the reliability needed for the technology to be adopted by industry (Mishra et al., 2021). Bioinspired technologies presented compare one efficiency parameter to that of widespread, commercial light-harvesting technologies. This indicates the fundamental link that bioinspired materials can leverage and have the potential to push technology further, once significant research and development challenges can be addressed (Häse et al., 2020).

6. Bioinspired Materials in Environmental Remediation

The increasing importance of bioinspired materials in this field is due to the urgent need

for sustainable and efficient methods for solving environmental problems associated with resources and pollution management, mainly due to their ability to absorb, filter, and decompose pollutants (Katiyar et al., 2021). Nature has evolved a series of strategies to tackle the ongoing environmental issues that can be exploited to design next-generation bioinspired materials (Yoon et al., 2021). Inspiration from both materials with transport routes inspired by the natural water cycle and plants is designed in such a way as to concentrate or remediate the pollutants. In contrast, inspiration from microorganisms is distinct in designing bioinspired materials that can biodegrade or transform pollutants into detoxified biomass (Kumar et al., 2020).

Although liquid-based filtration inspired by nature's processes has been gathering attention, the scalable manufacture of filtration products is much more commonplace (Yusoff et al., 2022). Biomimetic wastewater treatment systems are rarely investigated. Pragmatic issues, particularly the removal, installation, and cleaning of the products or the scaling to field scale, are rarely addressed (Sharma et al., 2022). Furthermore, the need to reproduce the fabrication of nanomaterials still attracts a large crowd of scientists around the world, but at the same time, there is comparatively very little research that focuses on taking biomimetic design principles for this home scale (Perricone et al., 2021). Far from the domain of home applications, very few outline the commercialization of new filtering products. Additionally, the implications of each research outcome or the chosen material for long-term purifier ability have been explored at the primary stage (Eray et al., 2021).

In the future, the implementation of eco-friendly materials and devices that harness natural processes represents one of the most promising ways to keep the Earth clean (Almalki et al., 2023).

Dendritic substrates in the water manipulation field have been examined, certifying only pollutant absorption of the materials, ignoring the replication of actual pollutant remediation activities linked to plant roots or the suggestion of implementing this approach with living microorganisms to achieve self-regeneration (Arkas et al., 2022). This vision of biomimeticism is uncommon considering the potential field applications and the necessity of eco-friendly materials to improve plant performance to such an extent that, in urban areas, nature-inspired designs can be considered to break down pollutants at the root zone level. The same vision is carried out by synthesizing goethite nanoparticles and depositing them on biochar to promote plants' ability to break down pollutants while eventually proposing the development in situ of such a bioinspired nano-deposit on biochar through biogenic or biomimetic oxidation (Xu et al., 2022).

Embracing an ever-expanding field of research is the symbiosis between humans and plants, and the exploitation of plants' ability to clean the environment. By supporting researchers, designers, and practitioners, we motivate this scientific debate on the integration of the conversion of pollutants in food, perfumes, medicine, papers, and plastic feed from the pharmaceutical supply chain that is establishing itself worldwide into authentic products (Taoufik et al., 2021). A truly sustainable mode of future growth. Some recent bioinspired materials focused on bio-based sponge materials for the sorption of pollutants and the filtration of dyes, bacteria, and total dissolved solids in water have been tested. Furthermore, only the experimental work developed in the lab is shown here. Also, please note that biofilters with flax fibers are among the latest applications of bioinspired materials to plants (Awasthi et al., 2023).

6.1. Water Filtration

Although there are many aspects of water treatment, and even more biological models to look to for inspiration, we will focus on one particular aspect: filtration. The structures obtained from the examples are often applied to enhance filtration properties. The second biological example can be the root system of plants, from which it can be encouraged, resulting in high filtration properties (Wang et al., 2020). Plant roots allow the necessary nutrients to be transported from the soil to the rest of the plant while simultaneously removing toxins (Gavrilescu, 2021). These specialized roots act as a filter; a plant's root system allows the red mangroves to filter out 90-97% of the salt from the water before allowing it into the roots. (Anu et al.2024) Plants like water hyacinth can absorb metals like iron, lead, and arsenic, and some plants like the water lettuce are even able to absorb mercury to a certain extent (Ali et al., 2020).

Inspired by this natural mechanism in a non-waxy rice leaf, textured the leaf with re-entrant pillared micro-texture. This resulted in an efficiency of 55% in blocking the water leaking from textured leaves. Inspired by the structure of fish gills, developed a polymer membrane with a layer of an adhesive hydrogel (Wang et al., 2021). This hydrogel has connected channels made of polyethylene glycol in a random-walk shape. The adhesive-coated gills show no difference in properties from the uncoated gills, still being able to filter the particles effectively and easily. Moreover, the hydrogel can be readily regenerated (Tu et al., 2021). As a practical demonstration, the gills were connected in the air-sea interphase of seawater to obtain solid natural organic matter (Eisaman et al., 2023). Despite a 1 μm pore size of the membrane, the hydrogel layer allowed high flow rates. The fish-gill-inspired membrane could provide a water extraction solution from the ocean (Wu et al., 2024). A further practical adaptation can be achieved by creating separation systems that integrate the membranes into filtration equipment on top of the water column; the ability to regenerate the self-cleaning membranes allows them to be used time and time again (Nguyen et al., 2022). The next step is to assess whether these novel water extraction technologies can be scaled up to create a realistic new way to deliver clean water from the oceans. The current focus of our work is overcoming small-scale demonstration challenges such as material longevity, durability, and cost associated with bulk production (Yusuf et al., 2020).

7. Challenges and Future Directions in Bioinspired Materials

The relatively new field of bioinspired materials has grown over the past years. While there have been many successful applications and solutions in different areas, several main obstacles and issues curbing the wider and more advanced dissemination, as well as deeper exploitation of biological design principles, are still very relevant (Katiyar et al., 2021). Undoubtedly, many of these challenges will be faced in the ongoing and future research work. Consequently, the most intricate and apparently the most challenging issues in biology-in-materials are reciprocal coupling functions of their constituents, business activities, and money limitations (Adjabi et al., 2020). Therefore, wealth and economic constraints are intricately woven through aspects of all challenges below. While most of them emphasize the current challenges, there are some that arise now due to the already developed solutions and findings (Challoumis, 2024). These show their close interaction and complementarity, highlighting that the field is advancing to the second phase of maturity, which is applicable to large convenience, and it is inevitable that the ongoing research becomes innovation-hungry and highly multidisciplinary

(Goodrich & Theodore, 2021). A few key future directions in going from the experimental to the scientific and hence, application dimension domains of bioinspired and biomimetic materials and temporary inorganic structures are suggested.

It is expected that trade-offs must still be identified between cost, sustainability, functionality, aesthetic appeal, top-level technology, performance, and quality with easy scaling up (Parekh, 2024). Finally, regulatory approval, safety in addition to technology transfer, and public uptake will be major factors. It is hoped that the adoption of these research challenges will provide an impetus for this very important and cross-disciplinary field. The scale of production will be an important next step (Barhoum et al., 2022).

Some of the early ideas, such as cost prediction, may no longer apply. More importantly, in light of the large number of materials and processes now becoming available and reported under the heading of biomimetic materials, it will be crucial to choose appropriate criteria in relation to the main biological design concept that a material is addressing (Raees et al., 2023). Going more biologic in our approach, a biomimetic study may be evaluated with reference to how it compares to the current state of technology and the manner in which it is employed, where function is defined by social and aesthetic factors (Cruz et al., 2021). In the most recent spaces, the biological inspiration is often inherent to the functionality required. A truly biomimetic future not only learns from biological systems and functions but also should build on genuine insights and understanding of basic biological processes, biomimetic in that it combines information technology properties with biological sensing processes (Wang et al., 2020)

7.1. Scalability and Manufacturing

The scalability and manufacturability of bioinspired materials is another main challenge when trying to move from a laboratory technological innovation to the market. From a scientific point of view, numerous possibilities exist to produce these kinds of materials; however, from a technological and industrial point of view, many limitations still exist (Lian et al., 2023). In particular, the critical factors to be assessed for the scalability of bioinspired material production are the following: the availability and cost of the resources, the environmental impact of the production process, and the technical feasibility of producing large amounts of these materials (Shashwat et al., 2023). In terms of cost, if the availability of the resources to produce these materials is secure, manufacturing costs will compete with petrochemistry-based polymers on the market (Mukherjee & Koller, 2022). Efficient manufacturing technologies for these designed materials could be tipping points in popularizing and developing bioinspired design. Consequently, some technologies aim to develop and/or improve materials according to various scales or bioinspired designs (Lian et al., 2023)

New strategies as well as new ways of selecting materials include investigating links between raw materials, micro and/or nanostructure as a function of properties, cost levels, and fields of application such as in defense, transportation, multifunctional materials, aerospace, biomedical, pharmaceutical, and automotive (Schrijvers et al., 2020). Furthermore, possible economic, legal, and biological implications of nanotechnology will also be addressed (Sparrow, 2020). For a long time, the scalability of materials has been addressed; however, the lessons from this work can be modified, given that a growing research community in chemistry, physics, and materials science is developing materials and fabrications with applications ranging from drug delivery to microsystems (Al et al., 2021). To succeed in material processing and design for scalability, it is crucial

to investigate the chasm of current scalability or cost-efficiency values in some actual economically important sectors (Allioui & Mourdi, 2023). Moreover, one can get inspiration from evolutionary and ecological concepts in order to step over the gaps between a few years or even decades of laboratory development versus the hundreds or millions of years of evolution with respect to single or multiple constraints in the context of costs. It should be mentioned that the ratio of the maximum and minimum size of the repetition unit is more revealing than a single parameter of cost efficiency.

References:

- Abdelaziz**, A. G., Nageh, H., Abdo, S. M., Abdalla, M. S., Amer, A. A., Abdal-Hay, A., & Barhoum, A. (2023). A review of 3D polymeric scaffolds for bone tissue engineering: principles, fabrication techniques, immunomodulatory roles, and challenges. *Bioengineering*, 10(2), 204.
- Adjabi**, I., Ouahabi, A., Benzaoui, A., & Taleb-Ahmed, A. (2020). Past, present, and future of face recognition: A review. *Electronics*, 9(8), 1188.
- Ahmed**, S. F., Mofijur, M., Nuzhat, S., Chowdhury, A. T., Rafa, N., Uddin, M. A., ... & Show, P. L. (2021). Recent developments in physical, biological, chemical, and hybrid treatment techniques for removing emerging contaminants from wastewater. *Journal of hazardous materials*, 416, 125912.
- Ahmed**, Z., Ahmad, M., Rjoub, H., Kalugina, O. A., & Hussain, N. (2022). Economic growth, renewable energy consumption, and ecological footprint: Exploring the role of environmental regulations and democracy in sustainable development. *Sustainable Development*, 30(4), 595-605.
- Aisida**, S. O., Akpa, P. A., Ahmad, I., Zhao, T. K., Maaza, M., & Ezema, F. I. (2020). Bio-inspired encapsulation and functionalization of iron oxide nanoparticles for biomedical applications. *European polymer journal*, 122, 109371.
- Ajdary**, R., Tardy, B. L., Mattos, B. D., Bai, L., & Rojas, O. J. (2021). Plant nanomaterials and inspiration from nature: water interactions and hierarchically structured hydrogels. *Advanced Materials*, 33(28), 2001085.
- Ali**, S., Abbas, Z., Rizwan, M., Zaheer, I. E., Yavaş, İ., Ünay, A., ... & Kalderis, D. (2020). Application of floating aquatic plants in phytoremediation of heavy metals polluted water: A review. *Sustainability*, 12(5), 1927.
- Allioui**, H., & Mourdi, Y. (2023). Exploring the full potentials of IoT for better financial growth and stability: A comprehensive survey. *Sensors*, 23(19), 8015.
- Almalki**, F. A., Alsamhi, S. H., Sahal, R., Hassan, J., Hawbani, A., Rajput, N. S., ... & Breslin, J. (2023). Green IoT for eco-friendly and sustainable smart cities: future directions and opportunities. *Mobile Networks and Applications*, 28(1), 178-202.
- Al Rashid**, A., Khan, S. A., Al-Ghamdi, S. G., & Koç, M. (2021). Additive manufacturing of polymer nanocomposites: Needs and challenges in materials, processes, and applications. *Journal of Materials Research and Technology*, 14, 910-941.
- Al-Shahri**, O. A., Ismail, F. B., Hannan, M. A., Lipu, M. H., Al-Shetwi, A. Q., Begum, R. A., ... & Soujeri, E. (2021). Solar photovoltaic energy optimization methods, challenges and issues: A comprehensive review. *Journal of Cleaner Production*, 284, 125465.
- Anu**, K., Sneha, V. K., Busheera, P., Muhammed, J., & Augustine, A. (2024). Mangroves in environmental engineering: Harnessing the multifunctional potential of Nature's

coastal architects for sustainable ecosystem management. *Results in Engineering*, 101765.

Arkas, M., Anastopoulos, I., Giannakoudakis, D. A., Pashalidis, I., Katsika, T., Nikoli, E., ... & Douloudi, M. (2022). Catalytic Neutralization of water pollutants mediated by dendritic polymers. *Nanomaterials*, 12(3), 445.

Ashammakhi, N., GhavamiNejad, A., Tutar, R., Fricker, A., Roy, I., Chatzistavrou, X., ... & Caterson, E. J. (2022). Highlights on advancing frontiers in tissue engineering. *Tissue Engineering Part B: Reviews*, 28(3), 633-664.

Awasthi, S., Rajesh, P., & Dwivedi, N. (2023). Bio-Based Porous Materials for Remediation of Pollutants. In *Management and Mitigation of Emerging Pollutants* (pp. 359-410). Cham: Springer International Publishing.

Banat, I. M., Carboue, Q., Saucedo-Castaneda, G., & de Jesus Cazares-Marinero, J. (2021). Biosurfactants: The green generation of speciality chemicals and potential production using Solid-State fermentation (SSF) technology. *Bioresource Technology*, 320, 124222.

Barrio, J., Pedersen, A., Favero, S., Luo, H., Wang, M., Sarma, S. C., ... & Titirici, M. M. (2022). Bioinspired and bioderived aqueous electrocatalysis. *Chemical reviews*, 123(5), 2311-2348.

Bechtel, W., & Bich, L. (2021). Grounding cognition: heterarchical control mechanisms in biology. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 376(1820), 20190751.

Broeckhoven, C. & du Plessis, A. (2022). Escaping the labyrinth of bioinspiration: biodiversity as key to successful product innovation. *Advanced Functional Materials*.

Broeckhoven, C., & du Plessis, A. (2022). Escaping the labyrinth of bioinspiration: biodiversity as key to successful product innovation. *Advanced Functional Materials*, 32(18), 2110235.

Carotenuto, F., Politi, S., Ul Haq, A., De Matteis, F., Tamburri, E., Terranova, M. L., ... & Di Nardo, P. (2022). From soft to hard biomimetic materials: Tuning micro/nano-architecture of scaffolds for tissue regeneration. *Micromachines*, 13(5), 780.

Challoumis, C. (2024, September). WHAT CHALLENGES DOES AI PRESENT TO THE CYCLE OF MONEY AND ECONOMOOCRACY. In *XIII International Scientific Conference* (pp. 384-418).

Chen, Y., Fu, J., Dang, B., Sun, Q., Li, H., & Zhai, T. (2020). Artificial wooden nacre: a high specific strength engineering material. *ACS nano*, 14(2), 2036-2043.

Chen, Y., Ma, Y., Yin, Q., Pan, F., Cui, C., Zhang, Z., & Liu, B. (2021). Advances in mechanics of hierarchical composite materials. *Composites Science and Technology*, 214, 108970.

Chimerad, M., Barazesh, A., Zandi, M., Zarkesh, I., Moghaddam, A., Borjian, P., ... & Bagher, Z. (2023). Tissue engineered scaffold fabrication methods for medical applications. *International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials*, 72(18), 1455-1479.

Choi, B., Choi, J. W., Jin, H., Sim, H. R., Park, J. H., Park, T. E., & Kang, J. H. (2021). Condensed ECM-based nanofilms on highly permeable PET membranes for robust cell-to-cell communications with improved optical clarity. *Biofabrication*, 13(4), 045020.

Choudhary, K., DeCost, B., Chen, C., Jain, A., Tavazza, F., Cohn, R., ... & Wolverton, C. (2022). Recent advances and applications of deep learning methods in materials science. *npj Computational Materials*, 8(1), 59.

- Collins**, M. N., Ren, G., Young, K., Pina, S., Reis, R. L., & Oliveira, J. M. (2021). Scaffold fabrication technologies and structure/function properties in bone tissue engineering. *Advanced functional materials*, 31(21), 2010609.
- Cruz**, E., Hubert, T., Chancoco, G., Naim, O., Chayaamor-Heil, N., Cornette, R., ... & Aujard, F. (2021). Design processes and multi-regulation of biomimetic building skins: A comparative analysis. *Energy and Buildings*, 246, 111034.
- Du Plessis**, A., Razavi, N., Benedetti, M., Murchio, S., Leary, M., Watson, M., ... & Berto, F. (2022). Properties and applications of additively manufactured metallic cellular materials: A review. *Progress in Materials Science*, 125, 100918.
- Eisaman**, M., Geilert, S., Renforth, P., Bastianini, L., Campbell, J., Dale, A., ... & Rønning, J. (2023). Assessing technical aspects of ocean alkalinity enhancement approaches. *State of the Planet Discussions*, 2023, 1-52.
- Eray**, E., Candelario, V. M., Boffa, V., Safafar, H., Østedgaard-Munck, D. N., Zahrtmann, N., ... & Jørgensen, M. K. (2021). A roadmap for the development and applications of silicon carbide membranes for liquid filtration: Recent advancements, challenges, and perspectives. *Chemical Engineering Journal*, 414, 128826.
- Fernandes**, R. M., Coldea, A. I., Ding, H., Fisher, I. R., Hirschfeld, P. J., & Kotliar, G. (2022). Iron pnictides and chalcogenides: a new paradigm for superconductivity. *Nature*, 601(7891), 35-44.
- Filippi**, M., Buchner, T., Yasa, O., Weirich, S., & Katzschmann, R. K. (2022). Microfluidic tissue engineering and bio-actuation. *Advanced Materials*, 34(23), 2108427.
- Gan**, B. H., Gaynord, J., Rowe, S. M., Deingruber, T., & Spring, D. R. (2021). The multifaceted nature of antimicrobial peptides: Current synthetic chemistry approaches and future directions. *Chemical Society Reviews*, 50(13), 7820-7880.
- Ganewatta**, M. S., Wang, Z., & Tang, C. (2021). Chemical syntheses of bioinspired and biomimetic polymers toward biobased materials. *Nature Reviews Chemistry*, 5(11), 753-772.
- Gavrilescu**, M. (2021). Water, soil, and plants interactions in a threatened environment. *Water*, 13(19), 2746.
- Ghasemlou**, M., Le, P. H., Daver, F., Murdoch, B. J., Ivanova, E. P., & Adhikari, B. (2021). Robust and eco-friendly superhydrophobic starch nanohybrid materials with engineered lotus leaf mimetic multiscale hierarchical structures. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 13(30), 36558-36573.
- Ghazlan**, A., Ngo, T., Tan, P., Xie, Y. M., Tran, P., & Donough, M. (2021). Inspiration from Nature's body armours—A review of biological and bioinspired composites. *Composites Part B: Engineering*, 205, 108513.
- Goodrich**, K. H., & Theodore, C. R. (2021). Description of the NASA urban air mobility maturity level (UML) scale. In *AIAA Scitech 2021 forum* (p. 1627).
- Hart, G. L., Mueller, T., Toher, C., & Curtarolo, S. (2021). Machine learning for alloys. *Nature Reviews Materials*, 6(8), 730-755.
- Harun-Ur-Rashid**, M., Jahan, I., Foyez, T., & Imran, A. B. (2023). Bio-inspired nanomaterials for micro/nanodevices: a new era in biomedical applications. *Micromachines*, 14(9), 1786.
- Häse**, F., Roch, L. M., Friederich, P., & Aspuru-Guzik, A. (2020). Designing and understanding light-harvesting devices with machine learning. *Nature Communications*, 11(1), 4587.

- Hao, D., Qi, L., Tairab, A. M., Ahmed, A., Azam, A., Luo, D., ... & Yan, J.** (2022). Solar energy harvesting technologies for PV self-powered applications: A comprehensive review. *Renewable Energy*, 188, 678-697.
- Hilgetag, C. C., & Goulas, A.** (2020). 'Hierarchy' in the organization of brain networks. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 375(1796), 20190319.
- Igbinenikaro, O. P., Adekoya, O. O., & Etukudoh, E. A.** (2024). Fostering cross-disciplinary collaboration in offshore projects: strategies and best practices. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 6(4), 1176-1189.
- Jha, A. K., & Sit, N.** (2022). Extraction of bioactive compounds from plant materials using combination of various novel methods: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 119, 579-591.
- Katiyar, N. K., Goel, G., Hawi, S., & Goel, S.** (2021). Nature-inspired materials: Emerging trends and prospects. *NPG Asia Materials*, 13(1), 56.
- Karmakar, A., Prabakaran, V., Zhao, D., & Chua, K. J.** (2020). A review of metal-organic frameworks (MOFs) as energy-efficient desiccants for adsorption driven heat-transformation applications. *Applied energy*, 269, 115070.
- Khan, Y., Sadia, H., Ali Shah, S. Z., Khan, M. N., Shah, A. A., Ullah, N., ... & Khan, M. I.** (2022). Classification, synthetic, and characterization approaches to nanoparticles, and their applications in various fields of nanotechnology: A review. *Catalysts*, 12(11), 1386.
- Kumar, A., Sharma, G., Naushad, M., Ala'a, H., García-Peñas, A., Mola, G. T., ... & Stadler, F. J.** (2020). Bio-inspired and biomaterials-based hybrid photocatalysts for environmental detoxification: A review. *Chemical Engineering Journal*, 382, 122937.
- Lazarus, B. S., Velasco-Hogan, A., Gómez-del Río, T., Meyers, M. A., & Jasiuk, I.** (2020). A review of impact resistant biological and bioinspired materials and structures. *Journal of Materials Research and Technology*, 9(6), 15705-15738.
- Lee, C. Y., Hu, S. M., Christy, J., Chou, F. Y., Ramli, T. C., & Chen, H. Y.** (2023). Biointerface coatings with structural and biochemical properties modifications of biomaterials. *Advanced Materials Interfaces*, 10(10), 2202286.
- Li, S., Chen, A., Chen, Y., Yang, Y., Zhang, Q., Luo, S., ... & Wu, J.** (2020). Lotus leaf inspired antiadhesive and antibacterial gauze for enhanced infected dermal wound regeneration. *Chemical Engineering Journal*, 402, 126202.
- Li, T., Chen, C., Brozena, A. H., Zhu, J. Y., Xu, L., Driemeier, C., ... & Hu, L.** (2021). Developing fibrillated cellulose as a sustainable technological material. *Nature*, 590(7844), 47-56.
- Li, Y., Feng, Z., Hao, L., Huang, L., Xin, C., Wang, Y., ... & Peijs, T.** (2020). A review on functionally graded materials and structures via additive manufacturing: from multi-scale design to versatile functional properties. *Advanced Materials Technologies*, 5(6), 1900981.
- Li, J., Xin, M., Ma, Z., Shi, Y., & Pan, L.** (2021). Nanomaterials and their applications on bio-inspired wearable electronics. *Nanotechnology*, 32(47), 472002.
- Lian, Z., Zhou, J., Ren, W., Chen, F., Xu, J., Tian, Y., & Yu, H.** (2023). Recent Progress in Bio-Inspired Macrostructure Array Materials with Special Wettability– From Surface Engineering to Functional Applications. *International Journal of Extreme Manufacturing*.
- Liu, Y., He, X., Yuan, C., Cao, P., & Bai, X.** (2024). Antifouling applications and fabrications of biomimetic micro-structured surfaces: A review. *Journal of Advanced Research*, 59, 201-221.

- Long**, H., Zhang, Y., Ma, L., & Tu, S. (2021). Land use transitions: Progress, challenges and prospects. *Land*, 10(9), 903.
- Manoj**, T. P., Rasitha, T. P., Vanithakumari, S. C., Anandkumar, B., George, R. P., & Philip, J. (2020). A simple, rapid and single step method for fabricating superhydrophobic titanium surfaces with improved water bouncing and self-cleaning properties. *Applied Surface Science*, 512, 145636.
- Mishra**, B. K., Kumar, P., Saraswat, C., Chakraborty, S., & Gautam, A. (2021). Water security in a changing environment: Concept, challenges and solutions. *Water*. 13(4), 490.
- Mukherjee**, A., & Koller, M. (2022). Polyhydroxyalkanoate (PHA) biopolyesters-emerging and major products of industrial biotechnology. *The EuroBiotech Journal*, 6(2), 49-60.
- Musil**, F., Grisafi, A., Bartók, A. P., Ortner, C., Csányi, G., & Ceriotti, M. (2021). Physics-inspired structural representations for molecules and materials. *Chemical Reviews*, 121(16), 9759-9815.
- Naghieh**, S., Lindberg, G., Tamaddon, M., & Liu, C. (2021). Biofabrication strategies for musculoskeletal disorders: Evolution towards clinical applications. *Bioengineering*, 8(9), 123.
- Nguyen**, H. T., Pham, M. T., Nguyen, T. M. T., Bui, H. M., Wang, Y. F., & You, S. J. (2022). Modifications of conventional organic membranes with photocatalysts for antifouling and self-cleaning properties applied in wastewater filtration and separation processes: A review. *Separation Science and Technology*, 57(9), 1471-1500.
- Ntege**, E. H., Sunami, H., & Shimizu, Y. (2020). Advances in regenerative therapy: A review of the literature and future directions. *Regenerative therapy*, 14, 136-153.
- O'Shea**, D. G., Curtin, C. M., & O'Brien, F. J. (2022). Articulation inspired by nature: a review of biomimetic and biologically active 3D printed scaffolds for cartilage tissue engineering. *Biomaterials Science*, 10(10), 2462-2483.
- Ortega Del Rosario**, M. D. L. Á., Beermann, K., & Chen Austin, M. (2023). Environmentally responsive materials for building envelopes: A review on manufacturing and biomimicry-based approaches. *Biomimetics*, 8(1), 52.
- Parekh**, R. (2024). Automating the design process for smart building technologies. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 23(2).
- Perricone, V., Santulli, C., Rendina, F., & Langella, C. (2021). Organismal design and biomimetics: a problem of scale. *Biomimetics*, 6(4), 56.
- Proppe**, A. H., Li, Y. C., Aspuru-Guzik, A., Berlinguette, C. P., Chang, C. J., Cogdell, R., ... & Sargent, E. H. (2020). Bioinspiration in light harvesting and catalysis. *Nature Reviews Materials*, 5(11), 828-846.
- Raees**, S., Ullah, F., Javed, F., Akil, H. M., Khan, M. J., Safdar, M., ... & Nassar, A. A. (2023). Classification, processing, and applications of bioink and 3D bioprinting: A detailed review. *International Journal of Biological Macromolecules*, 232, 123476.
- Rouf**, S., Raina, A., Haq, M. I. U., Naveed, N., Jeganmohan, S., & Kichloo, A. F. (2022). 3D printed parts and mechanical properties: Influencing parameters, sustainability aspects, global market scenario, challenges and applications. *Advanced Industrial and Engineering Polymer Research*, 5(3), 143-158.
- Saxena**, S., Dixit, F., Dalapathi, G. K., Krishnamurthy, S., & Kandasubramanian, B. (2022). Bioengineered solar harvesting systems for next generation applications. *Solar*

Energy, 231, 857-879.

Schielzeth, H., Dingemanse, N. J., Nakagawa, S., Westneat, D. F., Allegate, H., Teplitsky, C., ... & Araya-Ajoy, Y. G. (2020). Robustness of linear mixed-effects models to violations of distributional assumptions. *Methods in ecology and evolution*, 11(9), 1141-1152.

Schrijvers, D., Hool, A., Blengini, G. A., Chen, W. Q., Dewulf, J., Eggert, R., ... & Wäger, P. A. (2020). A review of methods and data to determine raw material criticality. *Resources, conservation and recycling*, 155, 104617.

Sharma, V., Borkute, G., & Gumfekar, S. P. (2022). Biomimetic nanofiltration membranes: Critical review of materials, structures, and applications to water purification. *Chemical Engineering Journal*, 433, 133823.

Shashwat, S., Zingre, K. T., Thurairajah, N., Kumar, D. K., Panicker, K., Anand, P., & Wan, M. P. (2023). A review on bioinspired strategies for an energy-efficient built environment. *Energy and Buildings*, 296, 113382.

Soudi, N., Nanayakkara, S., Jahed, N. M., & Naahidi, S. (2020). Rise of nature-inspired solar photovoltaic energy convertors. *Solar Energy*, 208, 31-45.

Sparrow, R. (2020). The social impacts of nanotechnology: An ethical and political analysis. In *The Ethics of Nanotechnology, Geoengineering, and Clean Energy* (pp. 175-185). Routledge.

Su, M., & Song, Y. (2021). Printable smart materials and devices: strategies and applications. *Chemical reviews*, 122(5), 5144-5164.

Taoufik, N., Boumya, W., Achak, M., Sillanpää, M., & Barka, N. (2021). Comparative overview of advanced oxidation processes and biological approaches for the removal pharmaceuticals. *Journal of Environmental Management*, 288, 112404.

Trucillo, P. (2024). Biomaterials for drug delivery and human applications. *Materials*, 17(2), 456.

Tu, H., Zhu, M., Duan, B., & Zhang, L. (2021). Recent progress in high-strength and robust regenerated cellulose materials. *Advanced Materials*, 33(28), 2000682.

Tula, O. A., Daraojimba, C., Eyo-Udo, N. L., Egbokhaebho, B. A., Ofonagoro, K. A., Ogunjobi, O. A., ... & Bansa, A. A. (2023). Analyzing global evolution of materials research funding and its influence on innovation landscape: a case study of us investment strategies. *Engineering Science & Technology Journal*, 4(3), 120-139.

Van den Berg, N. I., Machado, D., Santos, S., Rocha, I., Chacón, J., Harcombe, W., ... & Patil, K. R. (2022). Ecological modelling approaches for predicting emergent properties in microbial communities. *Nature ecology & evolution*, 6(7), 855-865.

Vuong, Q. H. (Ed.). (2022). *A new theory of serendipity: Nature, emergence and mechanism*. Walter De Gruyter GmbH.

Wang, J., Wang, X., Fan, X., & Chen, P. R. (2021). Unleashing the power of bond cleavage chemistry in living systems. *ACS Central Science*, 7(6), 929-943.

Wang, M., Wu, Y., Li, G., Lin, Q., Zhang, W., Liu, H., & Su, J. (2024). Articular cartilage repair biomaterials: strategies and applications. *Materials Today Bio*, 100948.

Wang, S., Liu, H., Wu, D., & Wang, X. (2021). Temperature and pH dual-stimuli-responsive phase-change microcapsules for multipurpose applications in smart drug delivery. *Journal of Colloid and Interface Science*, 583, 470-486.

Wang, X., Huang, W., Fu, L., Sun, X., Zhong, J., Dong, S., & Zhu, J. (2021). Preparation of superhydrophilic/underwater superoleophobic membranes for separating oil-in-water

emulsion: mechanism, progress, and perspective. *Journal of Coatings Technology and Research*, 18(2), 285-310.

Wang, Y., Naleway, S. E., & Wang, B. (2020). Biological and bioinspired materials: Structure leading to functional and mechanical performance. *Bioactive materials*, 5(4), 745-757.

Wei, J., Pan, F., Ping, H., Yang, K., Wang, Y., Wang, Q., & Fu, Z. (2023). Bioinspired additive manufacturing of hierarchical materials: From biostructures to functions. *Research*.

Wu, L., Li, Y., Fu, Z., & Su, B. L. (2020). Hierarchically structured porous materials: synthesis strategies and applications in energy storage. *National science review*, 7(11), 1667-1701.

Wu, S., Yan, D., Chen, Y., & Song, J. (2024). Self-driven oil/water separator with super-high separation rate. *Nano Energy*, 119, 109066.

Wu, Y., Xu, W., Jiao, L., Gu, W., Du, D., Hu, L., ... & Zhu, C. (2022). Nanobiocatalysis: a materials science road to biocatalysis. *Chemical Society Reviews*, 51(16), 6948-6964.

Xu, W., Yang, T., Liu, S., Du, L., Chen, Q., Li, X., ... & Tan, X. (2022). Insights into the Synthesis, types and application of iron Nanoparticles: The overlooked significance of environmental effects. *Environment International*, 158, 106980.

Yang, J., Zhang, X., Zhang, X., Wang, L., Feng, W., & Li, Q. (2021). Beyond the visible: bioinspired infrared adaptive materials. *Advanced Materials*, 33(14), 2004754.

Yang, S., Palmquist, K. H., Nathan, L., Pfeifer, C. R., Schultheiss, P. J., Sharma, A., ... & Rodrigues, A. R. (2023). Morphogens enable interacting supracellular phases that generate organ architecture. *Science*, 382(6673), eadg5579.

Yoon, J., Hou, Y., Knoepfel, A. M., Yang, D., Ye, T., Zheng, L., ... & Wang, K. (2021). Bio-inspired strategies for next-generation perovskite solar mobile power sources. *Chemical Society Reviews*, 50(23), 12915-12984.

Yusoff, N. H. M., Teo, L. R. I., Phang, S. J., Wong, V. L., Cheah, K. H., & Lim, S. S. (2022). Recent advances in polymer-based 3D printing for wastewater treatment application: an overview. *Chemical Engineering Journal*, 429, 132311.

Yusuf, A., Sodiq, A., Giwa, A., Eke, J., Pikuda, O., De Luca, G., ... & Chakraborty, S. (2020). A review of emerging trends in membrane science and technology for sustainable water treatment. *Journal of cleaner production*, 266, 121867.

Zhai, C., Li, T., Shi, H., & Yeo, J. (2020). Discovery and design of soft polymeric bio-inspired materials with multiscale simulations and artificial intelligence. *Journal of Materials Chemistry B*.

Zhang, C., Wu, B., Zhou, Y., Zhou, F., Liu, W., & Wang, Z. (2020). Mussel-inspired hydrogels: from design principles to promising applications. *Chemical Society Reviews*, 49(11), 3605-3637.

Zhang, W., Xu, J., & Yu, T. X. (2022). Dynamic behaviors of bio-inspired structures: Design, mechanisms, and models. *Engineering Structures*, 265, 114490.

Zhu, Y., Joralmon, D., Shan, W., Chen, Y., Rong, J., Zhao, H., ... & Li, X. (2021). 3D printing biomimetic materials and structures for biomedical applications. *Bio-Design and Manufacturing*, 4, 405-428.

Experimental Study Of Heat Transfer Coefficient For Falling Film Evaporation On Horizontal Tube

Emad Guima TA Ben Hamid¹, Abdulmunem MI Alemari²

emadbenhamid@gmail.com

دراسة تجريبية على معامل انتقال الحرارة بعملية تبخير الطبقة الرقائقية الساقطة

على أنابيب أفقية

عماد جمعة الطاهر¹، عبد المنعم محمد الهادي العماري²

¹ المعهد العالي للتقنية الصناعية، إنجيلية، طرابلس، ليبيا

² المعهد العالي للعلوم والتقنية، القربولي، ليبيا

الملخص:

عمليات تبخير الطبقة الرقائقية الساقطة استعملت في العديد من التطبيقات الصناعية المختلفة لوقت طويل بسبب مميزاتها الهامة جداً والتي تتمثل في التصاق السائل بالأنبوب في وقت قصير جداً ومعامل نقل حرارة أعلى وكذلك يمكن إجرائها عند ضغوط أقل ما يمكن، حيث مبدأ عملها يعتمد على التصاق السائل بالأنابيب في وقت قصير جداً مقارنة بالتبخير الذي يكون فيه السائل الساقط على الأنابيب بشكل فيضاني، هذه الدراسة كانت بشكل تجريبي حيث تتطلب تصميم غرفة اختبار وتجهيز أنابيب ببيضاوية الشكل وضعت في غرفة الاختبار أفقياً وتم تقييم غرفة الاختبار تحت حالات التشغيل المختلفة. يشمل النظام التجريبي على أربعة أجزاء رئيسية والتي تتمثل في غرفة التبخير ونظام توزيع السائل والتسخين وعملية ادارة السائل بشكل منتظم. في عمليات نقل الحرارة التي يستعمل فيها سقوط الطبقة الرقائقية من السائل على أنابيب افقية فان معامل نقل الحرارة يتأثر بشكل رئيسي بتبخير الطبقة الرقائقية من السائل الساقطة خارج الأنابيب، ولهذا فإن العديد من التجارب قامت بتقييم أداء المبخر تحت حالات التشغيل المختلفة. خلال هذه الدراسة كانت الأنابيب أفقية ببيضاوية الشكل بقطري رئيسي 16 ملمتر وآخر ثانوي 14 ملمتر وكان نوع المادة المصنوع منها الأنبوب عبارة عن خليط نحاس - نيكل بطول 70 سنتيمتر وضعت بداخلها مسخنات كهربية لتوليد الحرارة على سطح الأنابيب. واختبرت البارومتريات المختلفة والمتمثلة في كثافة التدفق واختلاف درجات الحرارة بين درجة حرارة التشبع للماء عند الضغط الجوي ودرجة الحرارة عند سطح الأنبوب، حيث أجريت التجربة عند المتغيرات المختلفة مثل كثافة التدفق (Γ) التي تفاوتت قيمته بين $0.0585 < \Gamma < \text{kg/ms}$ ودرجة حرارة سطحية بين 108.31°C إلى 118.25°C وجريان حرارة (q) بين 18.5775 KW/m^2 إلى 25.2123 KW/m^2 . خلال مشاهدة النتائج لوحظ زيادة في معامل نقل الحرارة بزيادة كثافة السائل الساقط على الأنبوب الأفقي الشكل ويتناقص أيضاً بزيادة اختلاف درجات الحرارة وجريان الحرارة يزداد بزيادة اختلاف درجات الحرارة مما أدى ذلك إلى تحسين معامل نقل الحرارة.

الكلمات المفتاحية: معامل انتقال الحرارة، الطبقة الرقائقية، التبخير، كمية الحرارة، كثافة السائل، معدل التدفق.

Abstract

Falling film evaporation processes have been widely utilized in various industrial facilities for an extended period due to their appealing attributes, including short contact time, higher heat transfer coefficient, minimal pressure drop, and small process fluid holdup in comparison to the flooded tube evaporator. This investigation involved the design of an experimentally rigged horizontal tubular falling film evaporator and the

assessment of its performance under diverse operating conditions. The experimental setup consists of four primary sub-systems supported by auxiliary devices. The key components include the evaporation chamber, feed distribution system, heating , and the water circulating system. In the heat transfer process of falling film using on horizontal tubes the overall heat transfer coefficient is influenced mainly by the falling film evaporation outside tubes, A series of experiments have been performed to evaluate the performance of The evaporator behaves differently under various operating conditions..

A horizontal tubes whit a major diameter 16mm a minor diameter of 14mm and 70cm length copper-Nickel tubes heated by internal electric heaters so that a uniform heat flux was generated on the outside surface of tubes. The evaporator exhibits varying performance under different operating conditions., where examined, the Experiments were conducted at different variable such flow density (Γ) varies between $0.0585 \text{ kg/ms} < \Gamma < 0.117 \text{ kg/ms}$, surface temperature from 108.31°C to 118.25°C and heat flux from 18.5775 Kw/m^2 to $25,2123 \text{ Kw/m}^2$. And the results shows the heat transfer coefficient of falling film evaporation outside horizontal tubes increases with the increase in liquid feeding, the decreases of the temperature differences, the heat flux increases.

Keywords: *falling Film, Evaporator, Heat Transfer, Coefficient, Heat, Flow rate.*

1 - INTRODUCTION

1.1Background

Evaporation is one of the most energy intensive processes , It is a unit operation that is used extensively in processing foods, chemicals, pharmaceuticals, fruit juices, sugar industries, desalination, dairy products, paper and pulp, and both malt and grain beverages. Evaporation process starts with a liquid product and ends up with a more concentrated product from the process. In some special cases, the evaporated, component is the main Product such as in desalination plant (Ulhasan & Ali, 2009). Evaporators are used to concentrate a solution through evaporation. During the evaporators operation two main points are always considered, suitability of the equipment for its best duty and efficient and economical use of the equipment. Therefore, many types of evaporators and many variations in processing techniques have been developed to take into account different product characteristics and operating parameters. The different types of evaporators are, forced circulation evaporators, natural circulation evaporators, rising film tubular evaporators, falling film tubular evaporators, Rising/falling film tubular evaporators, plate evaporators and multiple effect evaporators. Multiple effect evaporators are used to achieve heat economy by recovering heat from vapors, which can be further utilized in other effects operating at lower boiling temperature. (Pacheco & Frioni, 2004)

Since the main objective of all types of evaporators operations is to improve the efficiency and effectiveness of the process through efficient utilization of heat and energy. Therefore reliability of evaporation processes like thermal desalination, processing of sugar juice etc, strongly depends on the calculation of heat transfer coefficient. Heat transfer coefficient is also mainly estimated during the designing of an evaporator (Prost et al., 2006).

Economic and environmental considerations continue to drive strong interest in increasing the efficiency of thermal systems. In many cases, this is achieved by improving the performance of heat exchangers. In widely used shell-and-tube heat

exchangers, conventional flooded evaporator designs fill the shell-side area with working fluid. One alternative is designs based on falling-film evaporation, which maintain only a thin liquid film over the tubes. This leads to a reduced working fluid inventory, higher heat transfer coefficients with negligible pressure drops, and closer approach temperatures, yielding more compact designs with potentially lower costs and improved heat transfer performance. Ultimately, this increases cycle efficiencies while reducing the required working fluid charge, which lowers capital costs and environmental impact. This has led to their usage in the refrigeration, petrochemical, and desalination industries (Bustamante et al., 2014).

Falling-film evaporator designs are typically based on films falling over horizontal or vertical round tubes. Recently, horizontal tube designs have demonstrated several advantages over vertical units, including higher heat transfer coefficients, external tube enhancements, and closer approach temperatures (Thome, 2004).

Heat transfer through the process of falling film evaporation has been widely employed in heat exchange devices in chemical, refrigeration, petroleum refining, desalination, dairy, brewing, and coke industries. The horizontal-tube falling-film evaporator usually consists of a bundle of horizontal tubes connected by headers at each end as in a conventional shell-and-tube heat exchanger. In this case, however, the shell-side liquid flow is introduced through spray nozzles at the top of the bundle. Falling, evaporating films are then formed on the outside tube surfaces. Thus, the liquid falls by gravity from tube to tube, redistributing itself on each tube.

The principal advantages of horizontal-tube falling film evaporators are high heat transfer rates at small temperature differences and low liquid requirement as compared with flooded bundle evaporators. Since there is no liquid pool, the effect of hydrostatic head on the heat transfer is eliminated.

The formation of scale on the tube side in a vertical-tube falling film evaporator can reduce the liquid flow in the tube, thereby accelerating the formation of additional scale. By contrast, in a horizontal-tube evaporator, since the film flow is on the outside tube surfaces, the possibility of scale build-up blocking the liquid flow is minimal, and the shell-side deposit is easier to remove. The horizontal-tube falling film evaporators also show advantages over vertical-tube evaporators in dealing with problems such as liquid distribution, leveling, non-condensable gases on the tube side, and liquid entrainment (Yundt & Rhinesmith, 1981).

The horizontal tube multiple effect (HTME) distillation system incorporates horizontal heat transfer tube bundles with steam condensing on the inside of the tubes and brine vaporizing on the outside. The HTME process may produce potable water more economically than other systems due to the efficient heat transfer realized by the thin film evaporation and the elimination of many of the intereffect pumps and the associated equipment .

Horizontal falling-film evaporators have been installed in a wide variety of commercial applications in the chemical process industries. This type of evaporator is used widely in concentrating chemicals that are sensitive to heat, such as ammonium nitrate and urea. Here, minimum heating time is desirable to prevent decomposition. In the closed cycle ocean thermal energy conversion system, a horizontal tube spray film evaporator was proposed to operate at low temperature difference without introducing hydrostatic head problems (Chyu, 1984).

1.2 Principles and types of Falling film evaporation process

Evaporation is an operation used to remove a liquid from a solution, suspension, or emulsion by boiling off some of the liquid. This is a thermal separation process, also known as thermal concentration. It involves transforming a liquid product into a more concentrated, yet still liquid and pump able concentrate as the final product. Falling film evaporators operate with either parallel flow or counter flow for the liquid and vapor. The liquid that needs to be concentrated or evaporated is heated to boiling temperature. A uniform thin film is introduced into the heating tubes through a distribution device at the top of the evaporator, descends at boiling temperature, and undergoes partial evaporation. The downward motion, caused by gravity, is further enhanced by the concurrent vapor flow. Falling film evaporation processes operate on different working principles depending on the requirements, yet they all aim to evaporate a certain amount of the working fluid. In air conditioning and refrigeration application the evaporation process is used as a means of heat transfer. On the other hand, in the food industry where many substances are heat sensitive, the process is a means of mass transfer. In this process, a slender layer of the substance undergoing concentration flows down within the heat exchange tubes, while steam forms droplets on the exterior of the tubes, providing the necessary heat to the interior of the tubes. Meanwhile, depending upon the application, the falling film evaporators can be categorized into two main groups; vertical tube falling film and horizontal spray-film evaporator having either parallel flow or counter flow arrangements. The working fluid is preheated near its saturation temperature in a vertical arrangement before being fed through a vertical tube from top to bottom, allowing it to fall due to gravity. Meanwhile, the heat supplying fluid, typically steam, is passed over the outside surface of the tube. In a horizontal tube arrangement, the working fluid flows from one end to the other while the heat supplying fluid flows over the tubes. Depending on the application, the process may also occur in reverse, with the working fluid flowing over the tubes and the heat supplying fluid flowing through the tube (Elias, 2004).

The reliability of the thermal desalination simulators strongly depends on the calculation of the heat transfer coefficients (h) used to model the heat transfer phenomena in the desalting process.

Three types of evaporators: horizontal falling film evaporators (HFF), vertical falling film evaporators (VFF) and vertical rising film evaporators (VRF). The use of the appropriate (h) correlation is essential to provide a reliable set of performance results when a new configuration is being designed.

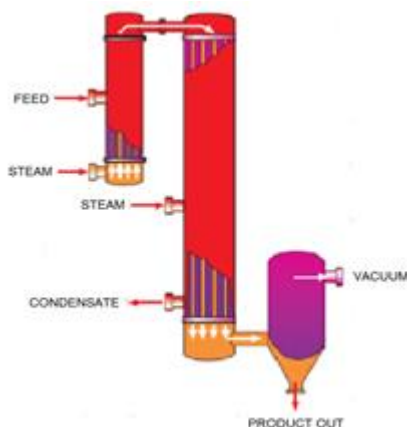
(Uche et al., 2003), compared different heat transfer coefficient correlations for thermal desalination units. They concluded that the performance of the thermal desalination units strongly depends on the calculation of the heat transfer coefficients used to model the heat transfer phenomena in the desalting process. The authors used different correlations for calculating heat transfer coefficient in three types of evaporators, Horizontal Falling Film evaporators (HFF), Vertical Falling Film evaporators (VFF) and Vertical Rising Film evaporator (VRF). Comparison of about six or seven correlations were made for the water and for vapor side of the evaporator/condenser included in the thermal desalination unit. After examining the results from different correlations, the authors selected some correlations which were considered the best alternative to include in the models describing the performance of Multi-Stage Flushing(MSF), Vapor Compression(VC) and Thermal Vapor Compression(TVC) plants.

1.2.1 Vertical Evaporates

In this type of heat exchanger, evaporation takes place inside vertical tubes, and condensation outside them. The seawater is sprayed into the inner tube wall of the vertical tube, and it flows down as a film. Therefore, the brine has to be pumped from the bottom to the top of each effect before being sprayed. Different methods available for finding out heat transfer coefficients for evaporation .

Evaporators installed with a vertical orientation may not be of as great a commercial interest as horizontal evaporators, but certain of the insights gained from the research on vertical evaporators may also apply to horizontal evaporators. the boiling fluid is outside the tubes. Essentially the thickness of the liquid layer will be greater for long vertical tubes which decreases the coefficient of heat transfer at the top of the tube because of the large thickness needed there. Nevertheless, a long tube can generate a turbulent regime that intensifies the coefficient of heat transfer.

The hydrodynamic process of the liquid on the exterior of the tube controls the heat transfer. An Nusselt's early studies examined the creation of a flat film during the condensation process, which expands as the tube length increases. The development of the falling film evaporation technique took nearly fifty years to perfect, as illustrated in Figure 1. The primary challenge was creating a system that could evenly distribute liquid to all the tubes. Unlike the rising film evaporator, where distribution was straightforward due to the full pumping of liquid into the bottom bonnet of the calandria, falling film distribution typically involves a perforated plate above the top tube plate. Some manufacturers also utilize flash vapor generation to enhance liquid spreading. The advantage of the falling film evaporator lies in the fact that the film flows with gravity, resulting in a thinner, faster-moving film, shorter product contact time, and improved heat transfer coefficient (h). (www.apv.com)



Fig(1) Falling film on vertical tube

1.2.2 Horizontal Evaporator

These were the first kind of evaporators that were developed and that came into application. They have the simplest design of all evaporators. It has a shell and a horizontal tube such that the tube has the heating fluid and the shell has the solution that has to be evaporated. It has a very low initial investment and is suitable for fluids which have low viscosity and which do not cause scaling. The use of this kind of evaporator in

the present day is very less and limited to only preparation of boiler feed water. This evaporator is a modification of horizontal tube evaporator. It is a kind of horizontal falling film evaporator and in those evaporator, the liquid is distributed by a spray system. This sprayed liquid falls from one tube to another tube by gravity. In such evaporators, the distribution of fluid is easily accomplished and the precise leveling of fluid is not required (Jaishree, 2010).

Horizontal falling film evaporators have gained widespread acceptance in the desalination industry due to some inherent advantages. Brine is sprayed and distributed as a film over the outside of a horizontal tube bundle as show Fig(2). and the heating steam condenses inside the tubes.

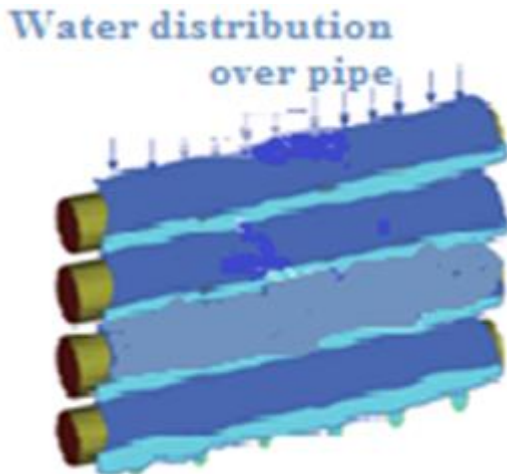


Figure (2). Horizontal tube falling film distribution.

High heat transfer coefficients are achieved (the liquid is in the form of a very thin film), and this design has a number of distinctive practical advantages.

Horizontal evaporators utilizing the principle of falling films have certain advantages over vertical evaporators:

- *The coefficient of heat transfer is higher.

- *The flow distribution is more uniform that permits a reduction in the recirculation rate needed to avoid dry out, and this feature permits a reduction in the evaporated liquid feed and allows lower pumping cost.

- *vertical evaporators must be oriented precisely vertical, while there is greater tolerance of deviation of the orientation from the horizontal in the case of the horizontal evaporator on the other hand, the horizontal evaporator is more vulnerable to dry out because of the interaction of the liquid flow with that of the vapor currents. in the horizontal evaporator where liquid evaporates on the exterior of the tubes, the hydrodynamics of the flow controls the heat-transfer process. It is necessary, then, to design the distribution system to distribute the liquid uniformly over the tube bundle so as to permit wetting of all the tube surfaces.

In general, the distribution system feeds the upper tubes of the bundle in such a way that the liquid drops down from one tube to another. The tubes most likely to suffer dry out are those in the lower portion of the bundle. In the case of large heat exchangers it may be possible to provide some distribution streams in the upper part of the bundle and some originating over the tubes (Gonzalez et al., 1992).

1.3 Objective

In this study, the test facility Mack of a The evaporator consists of three horizontal rows of tubes, with water serving as the working fluid that travels over the tubes, in addition to the use of . electrical heater, through the tubes. to the calculation of heat transfer coefficient between the falling film a tube surface , The main objectives of the research are listed as follows:

- Design and fabrication of an experimental falling film evaporator.
- Measure the tube surface temperature and heat generated from the electrical heater during falling-film evaporation of water over horizontal tubes.
- Calculate the heat transfer coefficient .

2 -The Experimental Set-up

2.1 Facility for Falling Film Technology

The objective of the experimental with the falling film facility was to obtain accurate values of local heat transfer coefficients on an horizontal tube for different surface temperatures. The ranges of experimental conditions tested are shown in Table 2.1.

The ranges of experimental conditions tested are shown in Table 2.1

Table .1: Experimental test conditions3.2

Conditions	Falling Film Evaporation
Test Fluids	water
Tube layout	1x3
Local Heat Flux	18.5775 to 25.2123 KW/m ²
Flow Density	0.0585 to 0.1174 Kg/m.s
Conditions	Falling Film Evaporation

2.2 Experimental Setup Description.

Figures 3.1 and 3.2 display the schematic diagram and detailed experimental set-up, respectively. The experimental system comprises four main systems, with the primary system being the evaporation system, primarily made up of . an evaporator tubes and surrounding chamber, a recirculating feed water system, and the associated control system In addition to these systems, the measuring devices. to measure surface temperature, saturation temperature, electrical current ,and thermostat for variation temperature through the Experiment . The details of all components involved in the set-up are given individually in the following section.

2..3 Test section

The requirement for the test facility was designed to provide an even distribution of water at saturation to an electrically heated horizontal tube for specified ranges of flow rate and heating power. , the preheated water was circulated by a pump (driven by a motor, 0.5 hp, 2800 rpm) through a filter, to feed the test chamber. The feed water temperature was preheated 96.25°C,a maximum limit of operation. The flow rate into the test chamber was fine-controlled by a valve, the water was heated in the distribution tank (stainless steel, 80 cm x 20 cm) by an electric heater (BALCIK VDE A1,220V 1000W 4814).the generated vapor was condensed in a water-cooled condenser. The condensate was directed back to the tank. The pressure in the chamber was atmospheric. the test chamber was designed and constructed to perform falling film evaporation. as shown in Fig. 2.1, the test chamber consists of an inner container for liquid distributor, test section consists of three tubes, the main heating elements inside the tubes and auxiliary heater which placed inside the liquid distributor. The other components of the

rig are, the pre heater to heat the water to 80°C , the condenser, the pump, and feed water tank.



Figure 3. Experimental Setup Details.

2.3.1 The Tube Bundle distributor

Arrangements of the liquid feeder and the two heated tubes that are installed in an airproof chest. The liquid feeder was placed in the highest point of the distributor above the heat tubes copper Nickel the heated tubes has an elliptical shape with of measure Diameters $a=16\text{mm}$ and $b=14\text{mm}$. The space between the tubes is fixed at 10mm , and the minimum height between the liquid feeder and heated tube is also 10mm . as show in Fig. (4).

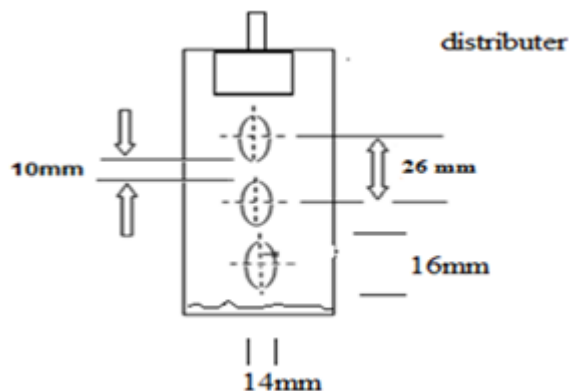


Figure 4. Schematic of the tubes layout

3- Data Collection

The dimensions and layout those used for this study correspond to those similar used in desalination plants. The tube pitch center-to-center was 26mm , allowing three tubes to be installed. With a tube diameters of $a=16\text{mm}$ and $b=14\text{mm}$, and intertube spacing's of 10mm .

Using heater inside the tubes to evaporate water on the outside of the tubes. the water undergoes about tubes a saturation temperature remains constant. While the surface temperature change. This produces a variation in variance in temperature among the saturation temperature and average temperature variance in temperature among the tubes. The average wall superheat, ΔT , was calculated by taking The variance between the mean wall temperature and the saturation temperature. the film rate of flow per unit distance per side of tube, $\Gamma(\text{kg/s-m})$, was calculated by dividing of the total mass flow rate $\dot{m}$ (kg/s), by the cylinder length, $L(\text{m})$, i.e.

$$\Gamma = \dot{m}/l.....3.1$$

The local heat flux The tube's outer surface could be derived from heated by electric power controlled by a Riostate its Calculated electrically, i.e. .

$$Q=IV.....3.2$$

The local Total heat transfer coefficient . (h) The heat flux can be used to calculate..

$$h=\dot{q}/\Delta t.....3.3$$

3-1 Effect of feed flow rate

The effect of film flow rate on the heat transfer coefficient of the smooth Horizontal tube surface was investigated in more detail. The evaporation heat transfer coefficient vary with the different flow density as shown in Fig. (5),Fig. (6),and Fig.(7) In this experiment feed liquid temperature to the second tube after pre heating on the first tube was 96.25°C, where saturation temperature could not be reached and The temperature at the surface of the tube was varied as fallows 108.31°C,112.25 °C, 116.25° C, and 118.25 °C at every heat flux. three value of heat flux where experimented as fallows 25.2123 KW/m², 21.2314 KW/m², and 18.5775KW/m².From Fig.(5) ,Fig.(6), and Fig.(7) it can be seen that with increasing flow density, the heat transfer coefficient increases. This results is similar to that by (Xu et al., 2004). The reason may be because with the increasing of the flow density, the velocity of the liquid is also increased, which can enhance the fluctuation of falling film. This helps to enhance the convective heat transfer. This helps to enhance the convective heat transfer.

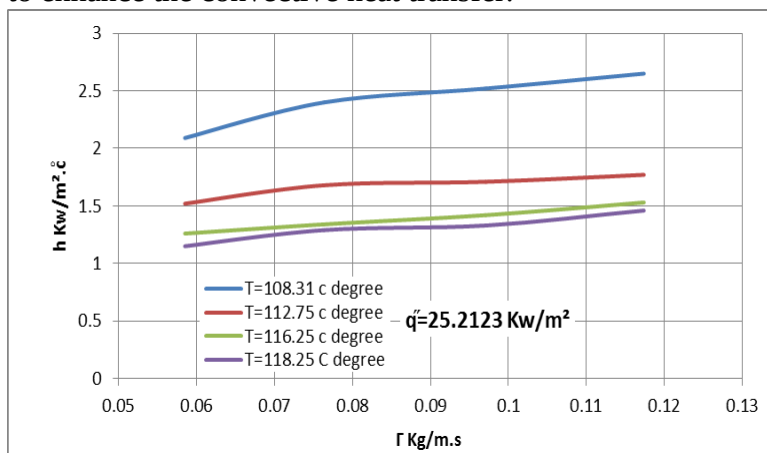


Fig. 5. Effect of flow density on heat transfer coefficient at constant heat flux per area=25.2123 KW/m² and tube surface temperature.

It can be seen in Fig.(6) that with the increasing of the flow density, the heat transfer coefficient increases with all variation surface temperature . This result is similar to that Fig(5) The reason may be because with the increasing of the flow density, the velocity of the liquid is also increased, which can enhance the fluctuation of falling film. This helps to enhance the convective heat transfer, but value of transfer coefficient became lower at heat flux 21.2314 KW/m².

In fig. (7) the flow density the heat transfer coefficient increases with all variation surface temperature, at heat flux 18.5775 KW/m² while values of heat transfer coefficient its higher compare whit values of heat transfer coefficient in Fig (5), and fig(6) , because the values of temperature differences at constant heat flux ($\dot{q}=18.5775 \text{ KW/m}^2$) was smaller than values of different temperature at constant heat flux ($\dot{q}=25.2123\text{KW/m}^2$) , and ($\dot{q}=21.2314\text{KW/m}^2$).While values heat transfer coefficient its highest at surface

temperature (103.75°C), this is due to decreasing temperature differences (ΔT) at heat flux ($\dot{q} = 18.5775 \text{ KW/m}^2$).

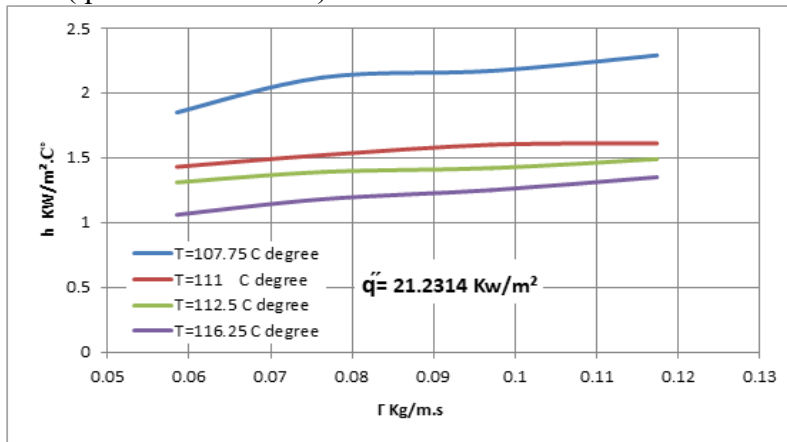


Fig. 6. Effect of flow density on heat transfer coefficient at constant heat flux per area=21.2314 KW/m² and tube surface temperature.

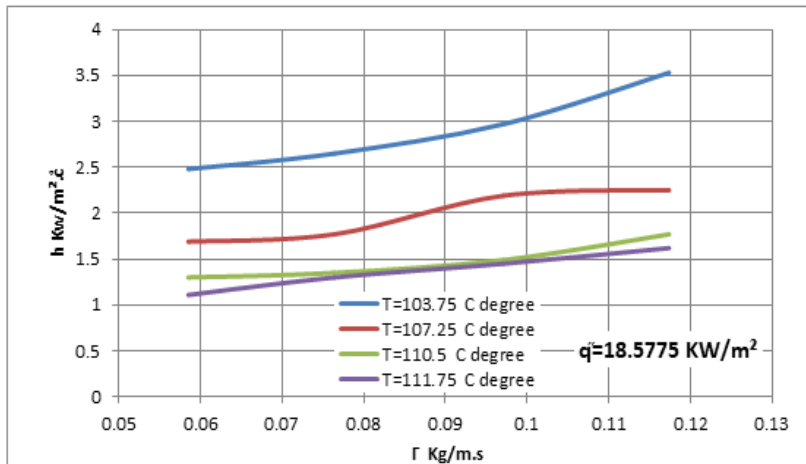


Fig. 7. Effect of flow density on heat transfer coefficient at constant heat flux per area=18.5775KW/m² and tube surface temperature.

The experimental results show that the heat transfer coefficient increases with the increase of evaporation temperature in the range of 40 ~ 65 °C. Increasing the evaporation temperature is conducive to improve the orc cycle efficiency and the heat transfer efficiency of the evaporator. The improvement of the heat transfer efficiency of the evaporator will reduce the irreversible loss of the evaporator. (Hu & Guo, 2022).

In the convective evaporation regime, several heat transfer coefficient trends have been observed with increasing flow rate. The heat transfer coefficient first increases, reaches a local maximum, then decreases to a local minima and begins increasing again. There is general agreement that the initial increase in heat transfer coefficient is due to reduced levels of dryout on the tube. Then, when the tube is fully wetted, this trend reverses as the laminar thin film becomes thicker, decreasing the heat transfer coefficient. The final increase in heat transfer coefficient as flow rate continues to rise has often been attributed to turbulence (Chyu, 1984).

These conflicting influences of flow rate on heat transfer coefficient have resulted in a

number of trends being observed in experimental studies. Several groups have found that the heat transfer coefficient first decreases, and then begins increasing. (Chyu, 1984). Meanwhile, other studies have only observed heat transfer coefficient increasing with flow rate (Fletcher et al., 1975).

3.2 Effect of Different Temperature

Falling film evaporation heat transfer coefficients increase with both heat flux and saturation temperature, as reported by (Chen & Jebson, 1997) showed that. This is generally attributed to the liquid viscosity decreasing with increasing temperature. This decreases the thickness of the film, leading to a lower heat transfer resistance and higher heat transfer coefficients. However, under evaporation conditions , only.

(Li et al., 2010) observed a decrease in heat transfer coefficient with an increase in temperature in tests with horizontal round tubes using water at low Reynolds number. The effect of different temperature on the heat transfer coefficient of the smooth elliptical tube was investigated in more detail. Figure (4.12 to 4.14) presents three heat transfer coefficient (h) vs. deferent temperature (Δt) curves with constant heat fluxes. the heat transfer coefficient decreases as different temperatures increases .

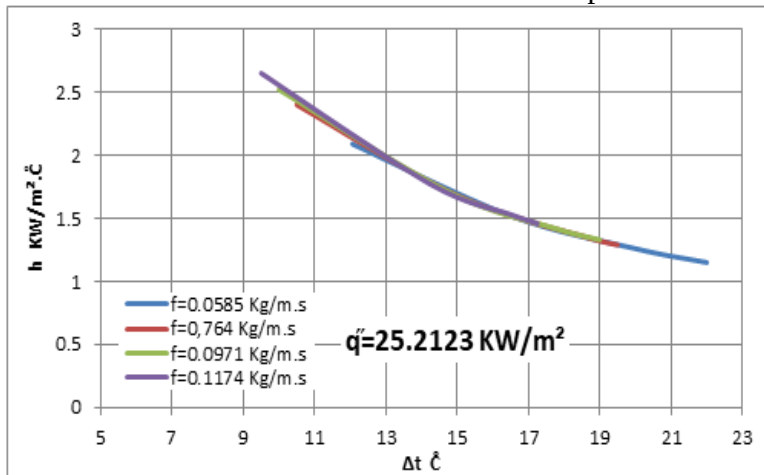


Fig. 8. Effect of deferent temperature on the heat transfer coefficient at heat flux=25.2123 KW/m².

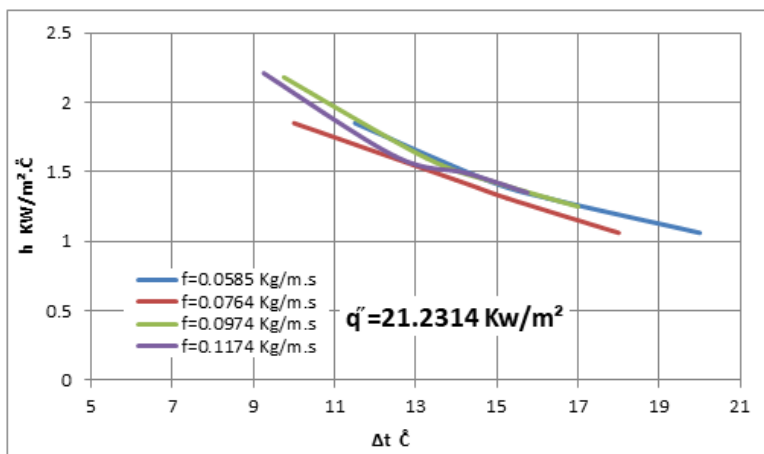


Fig (9). Effect of deferent temperature on the heat transfer coefficient at heat flux=21.2314 KW/m².

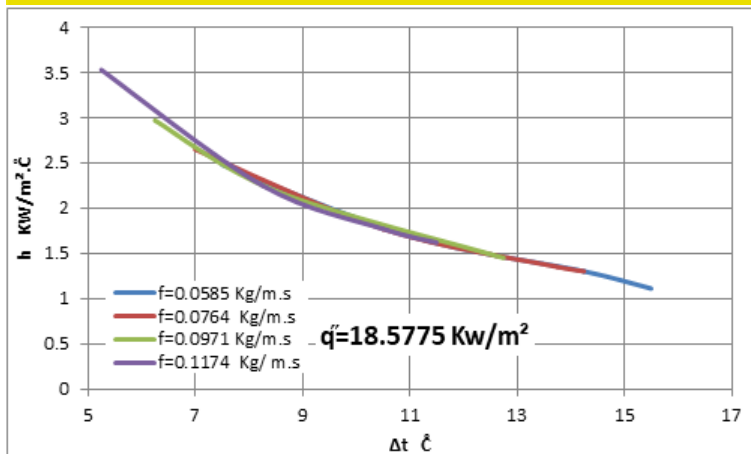


Fig.(10). Effect of deferent temperature on the heat transfer coefficient at heat flux=18.5775KW/m²

4. Conclusion

A falling film evaporation system using the horizontal tube evaporator was designed, fabricated, and tested. A series of experiment have been conducted under different operating conditions. A investigation of falling-film evaporation over horizontal elliptical tubes was conducted, The scope of the present study included three experimental studies: an assessment of liquid distributors for falling-film systems, and measurement of heat transfer coefficients for a range of conditions. Experiments were carried out on heat transfer coefficients of falling film horizontal tube evaporators. the following conclusions can be made:

- 1) several problems were faced, due to shortage of required technical tools and equipments to conduct the experiment in the best way. But the experiment were carried out with the available and the results were encouraging and similar to several studies , particularly those which used water.
- 2) When the flow density varies between $0.0585 \text{ (kg/m.s)} \leq \Gamma \leq 0.1174 \text{ (kg/m.s)}$, the increasing of the flow density helps enhance the heat transfer coefficient which in the range of $1.06 \text{ kW/m}^2 \text{ }^\circ\text{C} \leq h \leq 3.53 \text{ (kW/m}^2 \text{ }^\circ\text{C)}$.
- 3) The increasing of the temperature different, the heat transfer coefficient increases. With the increasing of the temperature differences, heat transfer coefficient is enhanced. The reason is that with the increasing of the heat flux, temperature differences are increased, the temperature of the tube surface is enhanced.
- 4) It can be seen very high heat flux ($\dot{q} = 25.2123 \text{ KW/m}^2$) at constant surface Temperature (108.31°C), at all values of flow density this is due to temperature differences (ΔT) was very low.
- 5) The heat transfer coefficient decreases as different temperatures increases . the low heat flux it became lower heat transfer coefficient approximately at flow density ($\Gamma = 0.0585 \text{ Kg /m.s}$),
- 6) ($\Gamma = 0.0764 \text{ Kg /m.s}$), and ($\Gamma = 0.0971 \text{ Kg/m.s}$),while at flow density ($\Gamma = 0.1174 \text{ Kg/m.s}$) remain changeless ,because of there is no mechanism for heat flux to increase heat transfer coefficient.
- 7) The findings of the present study make a significant contribution to the understanding of falling-film evaporation.

NOMENCLATURE

A area. [m²]
°C Centigrade
H liquid distributor height. [m]
h Heat Transfer Coefficient.[KW/m²]
Q Heat Input. [W]
. [Kg/s] Mass Flow Rate m
 $\dot{q}$ Heat Flux. [KW/m²]
Tw Wall temperature. [°C]
Ts Saturation Temperature.[°C]
I Electrical Current.[A]
V Volt. [Volt]
t Temperature Deference.[°C] Δ
r Flow Density. [Kg/m.s]
s Second.[sec]
s tube or test section spacing, [m]
W Watt

References:

- Bustamante**, J. G., Garimella, S., & Hughes, M. (2020). Falling-Film evaporation over horizontal rectangular tubes: Part II—Modeling. *International Journal of Refrigeration*, 120, 188-199.
- Chen**, H., & Jebson, R. S. (1997). Factors affecting heat transfer in falling film evaporators. *Food and Bioproducts Processing*, 75(2), 111-116.
- Chyu**, M. C. (1984). *Falling film evaporation on horizontal tubes with smooth and structured surfaces*. Iowa State University.
- ELIAS**, M. (2005). Study of heat and mass transfer in a falling film evaporation process. National University of Singapore.
- Fletcher**, L. S., Sernas, V., & Parken, W. H. (1975). Evaporation heat transfer coefficients for thin sea water films on horizontal tubes. *Industrial & Engineering Chemistry Process Design and Development*, 14(4), 411-416.
- Gonzalez** G, J. M., Jabardo, J. M. S., & Stoecker, W. F. (1992). Falling Film Ammonia Evaporators. *Air Conditioning and Refrigeration Center TR-33*.
- Hu**, B., & Guo, J. (2022). Experimental study on horizontal tube falling film evaporation in geothermal powered organic Rankine cycle generation. *Energy Reports*, 8, 546-552.
- Jaishree**, V. (2010). *Optimization of a multiple Effect Evaporator System* (Doctoral dissertation).
- Li**, G. Q., Wu, Z., Li, W., Wang, Z. K., Wang, X., Li, H. X., & Yao, S. C. (2012). Experimental investigation of condensation in micro-fin tubes of different geometries. *Experimental thermal and fluid science*, 37, 19-28.
- Pacheco**, C. R. D. F., & Frioni, L. S. M. (2004). Experimental results for evaporation of sucrose solution using a climbing/falling film plate evaporator. *Journal of food engineering*, 64(4), 471-480.
- Prost**, J. S., Gonzalez, M. T., & Urbicain, M. J. (2006). Determination and correlation of heat transfer coefficients in a falling film evaporator. *Journal of Food Engineering*, 73(4), 320-326.
- Thome**, J. R. (2004). Engineering data book III. *Wolverine Tube Inc*, 2010.

Uche, J., Artal, J., & Serra, L. (2003). Comparison of heat transfer coefficient correlations for thermal desalination units. *Desalination*, 152(1-3), 195-200.

Ulhasan, S.N., & Ali, S. (2009). Experimental Investigation of Heat Transfer Coefficient in Vertical Tube Rising Film Evaporator. *Mehran University Research Journal of Engineering & Technology*, volume 30, No. 4, pp. 539-548.

Yang, L., & Shen, S. (2008). Experimental study of falling film evaporation heat transfer outside horizontal tubes. *Desalination*, 220(1-3), 654-660.

Yundt, B., & Rhinesmith, R. (1981). Horizontal spray-film evaporation.

The impact of the environment on the mental health of a random sample of residents of Tripoli (case study)

Abdulnasir Salim Alqazoun¹ Abdoulwahab Abubaker Alazragh²

¹Department of Environmental Sciences, Faculty of Science, Azzaytuna University, Libya

²Department of Environment and Natural Resources, Faculty of Agriculture, Azzaytuna University, Libya

nasseralgzoon@gmail.com

أثر البيئة على الصحة النفسية لعينة عشوائية من سكان مدينة طرابلس (دراسة حالة)

عبد الناصر سالم القزون¹، عبد الوهاب أبوبكر الأزرق²

¹قسم العلوم البيئية، كلية العلوم، جامعة الزيتونة، تrehone، ليبيا

²قسم البيئة والموارد الطبيعية، كلية الزراعة، جامعة الزيتونة، تrehone، ليبيا

nasseralgzoon@gmail.com

المستخلص:

لقد نتج عن انتشار الملوثات البيئية وارتفاع معدلات الاحتباس الحراري وحوادث الكوارث الطبيعية، العديد من المشاكل على صحة وسلامة الإنسان من ضمنها مشاكل الصحة النفسية لفئات عديدة من أفراد المجتمع وما تترتب عليها من مشاكل مختلفة، التي تؤثر بصورة كبيرة على اقتصاديات الدول المختلفة، أن العلاقة بين البيئة والصحة النفسية معقدة، وتتداخل بها عوامل كثيرة منها العوامل الاجتماعية والاقتصادية والثقافية، مما يصعب تحديد التأثيرات بشكل دقيق، وتتمثل مشكلة الدراسة في ندرة الدراسات والأبحاث المرتبطة بموضوع الدراسة وصعوبة الحصول على نتائج واقعية أو شبه واقعية، وأيضاً إجراء الدراسات الميدانية يمكن أن يواجهها صعوبات لوجستية، وأن قياس مشاكل الصحة النفسية المرتبطة بالمؤثرات البيئية تحتاج إلى أساليب وأدوات متقدمة ومتطورة للوصول إلى نتائج منطقية تشخص الواقع، وأخيراً في العادة يتم تجاهل قضايا الصحة النفسية والقضايا البيئية عند رسم السياسات العامة، وتهدف الدراسة للوصول إلى نتائج حقيقية بشأن التأثيرات البيئية على صحة الإنسان النفسية، ومعرفة تأثيرات الملوثات البيئية عليها، والعمل على الرفع من مستوى الوعي العام حول أهمية البيئة وتأثيرها على الصحة النفسية، وتشجيع الجهات العامة والمراكز البحثية لإجراء المزيد من الأبحاث والدراسات لفهم العلاقة بين البيئة والصحة النفسية بشكل أعمق. وتوصلت الدراسة إلى أن الغالبية العظمى من المشاركين لديهم معرفة بالبيئة بنسبة (86%)، مما قد يعكس نتائج إيجابية في برامج التعليم البيئي، وأن 88% من عينة الدراسة لديهم معرفة ووعي بتأثيرات البيئة على صحة الإنسان من حيث التأثيرات الملوثات البصرية والسمعية، و54% من عينة الدراسة يعيشون في مناطق لا تحتوي على القدر الكافي من المساحات والحدائق والمنتزهات العامة، وأن 76% من عينة الدراسة على علم بمدي تأثير الملوثات البيئية على الصحة النفسية والمزاج العام، وأيضاً أن 58% من عينة الدراسة على استعداد للمشاركة في حملات توعوية للحد من التلوث، وأن 36% مما شملتهم عينة الدراسة يعتقدون أن وسائل الإعلام المحلية لا تقوم بدورها الفعال في التوعية من مخاطر التلوث البيئي، ويمكن ملاحظة أن هناك شكوكاً واسعة حول الجهود الحكومية في الحد من التلوث البيئي بمقدار 64% من المشاركين.

الكلمات المفتاحية: البيئة، الصحة النفسية، العينة العشوائية، السكان.

Abstract:

The spread of environmental pollutants, rising greenhouse gas emissions, and the occurrence of natural disasters have led to numerous problems affecting human health and safety, including mental health issues among various segments of society and the resulting diverse problems that significantly impact the economies of different countries. The relationship between the environment and mental health is complex, intertwined with many factors including social, economic, and cultural elements, making it difficult to accurately determine the effects. The problem of the study lies in the scarcity of studies and research related to the topic and the difficulty in obtaining realistic or semi-realistic results. Additionally, conducting field studies may face logistical challenges, and measuring mental health issues related to environmental influences requires advanced and sophisticated methods and tools to arrive at logical results that diagnose reality. Finally, mental health and environmental issues are often overlooked when formulating public policies. The study aims to reach real results regarding the environmental impacts on human mental health, understand the effects of environmental pollutants on it, raise public awareness about the importance of the environment and its impact on mental health, and encourage public entities and research centers to conduct more research and studies to understand the relationship between the environment and mental health more deeply. The study found that the vast majority of participants (86%) have knowledge of the environment, which may reflect positive results in environmental education programs. Additionally, 88% of the study sample are aware of the effects of the environment on human health in terms of visual and auditory pollution, and 54% of the study sample live in areas that do not have sufficient green spaces, parks, and public gardens. Furthermore, 76% of the study sample are aware of the extent of the impact of environmental pollutants on mental health and general mood. Also, 58% of the study sample are willing to participate in awareness campaigns to reduce pollution, and 36% of the study sample believe that local media do not play an effective role in raising awareness about the dangers of environmental pollution. There is widespread skepticism about government efforts to reduce environmental pollution, with 64% of participants expressing doubts.

Keywords: *Environment – Mental health – Random sample – Population*

Introduction:

Currently, the interest in environmental issues is increasingly capturing the attention of the international community, aligning with the current societal conditions of pollution threats and their effects on human health. The environment plays an important role in influencing psychological, mood, and social aspects, which in turn reflects on daily human behavior. Climate changes (such as rising temperatures and pollution) have a significant impact on individuals living in unhealthy environments, affecting psychological aspects such as depression, anxiety, and mental disorders. The environment is generally defined as "the medium in which a living organism exists, where it is affected by and affects this medium" (Hussein Al-Saadi, 2002). Humans have been interested in studying the environment and have established a science called ecology, which highlights the importance of the interrelationships between living organisms and their environment. The environment includes all natural resources surrounding a living organism, such as water, food, and air, which are essential for the continuity of life. Ecology, as a scientific field, studies how living organisms interact with each other and with non-living elements such as air, water, and soil, focusing on understanding ecosystems and their balance, as

well as the impact of human activities on them (Ali Al-Shawawra, 2012). Regarding mental health, it is defined as "a state of complete physical, mental, and social well-being, and not merely the absence of disease" (Hassan Mansi, 2001). Therefore, we do not only focus on the causes and symptoms of illness to contribute to its treatment, but we also pay attention to the surrounding environment, as it is one of the most important factors contributing to illness. The World Health Organisation (WHO) defines environmental health as "those aspects of human health and disease determined by environmental factors." According to the 1999 document, it involves assessing and controlling environmental factors that can affect health. Environmental health, as used by the WHO Regional Office for Europe, includes the direct pathological effects of chemicals, radiation, and some biological factors, as well as the (often indirect) effects on health and well-being from the broader physical, mental, social, and cultural environment, which includes housing, urban development, land use, and transportation (Robert, 1999). Environmental health also concerns the theories and practical practices for assessing and controlling factors in the environment that affect health. It includes the direct pathological effects resulting from chemicals, radiation, and other biological materials, in addition to the effects that often occur indirectly and affect human physical, mental, social, or cultural health (World Health Organisation, 2016). The WHO also emphasised in its report on mental health the diversity of factors affecting mental health, such as heart diseases, depression, unhealthy patterns, drug abuse, poverty, insecurity, the spread of despair, low income, unemployment, and others. All environmental, psychological, and social factors can deprive individuals of enjoying psychological, health, and mental stability, leading to the spread of deviations, anxiety, and unhealthy behaviors (Gaza Mental Health Program, 2016). Recent research and reports have shown that residents of cities with large green spaces enjoy better physical and mental health than those in cities lacking green areas. Natural environments contribute to restoring focus and attention, as studies have proven that children living in residential buildings who suffer from attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) are less focused than children living in natural environments. Spending time in nature, simply listening, looking, and contemplating positively affects mental health, reducing the intensity of psychological stress, depression, anxiety, and tension (Mohamed, Amal Jalal, 2015). Recent studies have shown that children with ADHD regain attention after strenuous effort when they live in more natural environments compared to children in residential buildings. These studies found that even listening to natural sounds affects relaxation and reduces nervous tension, in addition to spending time in green nature. The studies also indicated that residents living in green cities with large parks enjoy better physical and mental health than those in areas lacking green spaces. An international study involving 36 individuals relied on spending 10 minutes three times a week for eight weeks in places like public parks and green spaces near work. After the experiment, the results showed lower levels of cortisol compared to before the experiment (Asmaa Lotfi, 2022). The environment surrounding a person is considered a determinant of public health in general and well-being, as individuals need safe and healthy environments that support their health adequately. Generally, there is a degree of awareness and information through media, organisations, or governmental or non-governmental institutions regarding the impact of the environment on human health through the effects of environmental pollutants. This increases the severity of mental illness and anxiety regarding it. Additionally, the scarcity or depletion of resources or their pollution increases their impact on the health of

individuals and society in general. The problem of the study can be represented in the relationship between the environment and health. The psychological aspect is complex, and it is influenced by many factors such as social, economic, and cultural factors, which makes it difficult to accurately determine the effects. In addition, there is a scarcity of studies and research that link environmental aspects to mental health, making it challenging to reach realistic conclusions. It also faces a range of logistical challenges and difficulties, which necessitates further research and collaboration among various disciplines to achieve effective results. Measuring the environmental impacts on mental health requires advanced tools and methods, and self-reported data may be inaccurate. Moreover, issues related to the environment and mental health are often overlooked in public policies in Libya, which affects efforts to improve both. The objectives of the study are valued in an attempt to reach real results regarding the environmental impacts on human mental health, as well as to understand the effects of environmental factors such as green spaces, climate change, and pollution on the mental health of individuals and communities. The study also aims to raise the level of education and public awareness about the importance of the environment and its impact on mental health, in addition to encouraging researchers to conduct more studies and research to understand the relationship between the environment and mental health more deeply, in order to provide recommendations aimed at improving environmental and health conditions. The importance of the study is summarized in providing some indicators that environmental pollution negatively affects mental health and that it does not only impact physical health but can also lead to increased cases of depression, anxiety, and psychological stress. Furthermore, increasing environmental education and awareness enhances positive behavior among individuals and communities regarding the importance of the environment. A significant portion of diseases affecting humans is caused by and originates from the environmental medium, and individual behaviors can be changed to utilize nature properly to improve mental health. Additionally, it emphasizes the importance of studying the environment and its effects on human mental health, indicating an urgent need for more studies and research to understand the relationship between the environment and mental health, and to develop effective strategies to address natural challenges and their impacts. By studying this relationship, policies and programs can be developed aimed at improving the quality of mental life for individuals and communities.

First :The theoretical framework of the study:-

1- Environment:

The environment is generally defined as "the medium and place in which living organisms or other living beings exist, and it constitutes, in its expression, a set of conditions and factors that help the living organism to survive and continue its life" (Amin, Fahmy Hassan, 1984). The environment is also defined by scientists in several definitions, including, for example: "the environment is everything that surrounds humans, including water, air, land, outer space, and everything contained within these mediums, such as inanimate objects, plants, animals, various forms of energy, natural processes, and human activities" (General Administration for Curriculum Design and Development, 2008). This means the relationship of human activities related to these areas. Scientists currently agree that the concept of the environment includes all external conditions and factors in which living organisms exist and that affect the processes they

perform. For humans, the environment is the framework in which they live, containing soil, water, air, and the components of these elements, including inanimate materials and living organisms, as well as various weather phenomena such as climate, winds, rain, gravity, and magnetism, among others, and the mutual relationships between these elements. Therefore, discussing the concept of the environment is essentially discussing its natural components and the conditions and factors in which living organisms exist (Mohamed Ismail Omar, 2009). The environment is also defined in Libyan law for the protection and improvement of the environment, Law No. (15) of 2003, as "the surrounding environment in which humans and all living organisms exist, including air, water, soil, and food, whether in places of residence, work, or other activity locations" (Libyan Law No. 15 on the Protection and Improvement of the Environment, 2003).

2 - Components of the Environment:

2.1 Living components include the following:

- Plants: Including all trees, shrubs, and grasses, which are considered the main source of oxygen and food.
- Animals: Including all types of animals, from mammals and birds to reptiles, amphibians, and insects.
- Bacteria and fungi: Which play a fundamental role in decomposing organic materials and recycling nutrients (Shukri Al-Hassan, 2019).

2.2 Non-living components include the following:

- Water: Including oceans, lakes, rivers, and groundwater, representing about 71% of the Earth's surface, of which 2.5% is freshwater, and the rest represents oceans and seas.
- Soil: The surface that contains minerals and organic materials, considered the foundation for plant growth.
- Air: Composed of a mixture of gases necessary for respiration and photosynthesis.
- Light: Comes from the sun and is considered the main source of energy for living organisms (Mohamed Al-Audat, 2000).

2.3 Other environmental components include the following:

- Climate: Directly affects ecosystems through...

Temperature, humidity, winds, and rainfall.

- Geology: Includes rocks and topography that affect the distribution of living organisms.

Human factors: Include human activities such as agriculture, industry, and urban expansion, which have an impact on the environment. (Ali Al-Shawawra, 2012).

3 – Environmental Pollution:

Pollution and its effects on the environment in which living beings, including humans, exist is a significant concern. As the active element in this environment, humans must maintain the integrity of their surroundings to ensure their stable existence. This means that humans must protect the environment, including air, water, soil, and living organisms. This effort is aimed at preserving their environment from pollution, which is defined by Libyan Law No. 15 of 2003 concerning the protection and improvement of the environment as "any condition or circumstance that exposes human health or environmental safety to danger due to air pollution, sea water, water sources, soil, or the imbalance of living organisms, including noise, vibrations, unpleasant odour's, and any other pollutants resulting from the activities and actions of natural or legal persons" (Libyan Law No. 15 on the Protection and Improvement of the Environment, 2003).

4 - Pollutants and Their Impact on Human Mental Health, which can be divided into:

4.1 Natural Pollutants, including:

1.4.1 Earthquakes and Volcanoes:

Earthquakes and volcanoes are natural phenomena that can have severe effects on the mental health of individuals and communities. Exposure to a seismic or volcanic event can lead to psychological trauma, resulting in disorders such as post-traumatic stress disorder, anxiety, and depression. Natural disasters can cause feelings of despair and loss of identity, and individuals face drastic changes in their lifestyles after disasters, such as displacement and relocation due to loss of property, which affects their psychological stability and the structure of society as a whole. This leads to the disintegration of social bonds and an increased sense of isolation. Earthquakes and volcanoes pose significant challenges to mental health, and public authorities must take effective steps to enhance psychological and social support for affected individuals following disasters (Ibrahim Al-Ahidab, 1998).

4.1.2 Climate Change:

Nature plays a fundamental role in our lives, especially concerning human mental health. Francisco has provided substantial evidence through a series of studies showing that distancing from nature leads to psychological and physical problems, and any change in climate will affect us. From this perspective, psychologists have reached numerous conclusions indicating that psychological changes resulting from rising temperatures have led to increased violence, irritability, and aggressive behaviour (Fathi Ben Hamida, 2024). A report from the American Psychological Association stated that climate change affects human mental health, including increased depression, anxiety, stress, post-traumatic stress disorder, and feelings of weakness and fatigue. There is a noticeable increase in unconscious actions among many individuals, primarily attributed to climate changes and fluctuations. Human behaviour is responsible for the changes occurring in the climate and environmental pollution; human behavior is an integral part of the factors that have caused global climate change, being the primary reason for most crises facing our environment. Weather changes significantly impact our mental state, and thus many associate good weather with increased productivity at work (Faisal Al-Anari, Mansour Al-Ajmi, 2022). John Cresswell noted in his studies that "increasing individuals' awareness of climate change and enhancing their interest in protecting and preserving the environment from pollutants means that we can conserve energy through various behaviors. Everything that community members do to contribute to combating climate deterioration has a significant positive impact, as cooperation among individuals enhances physical and mental health and well-being. It also indicates their awareness of the importance of human concepts that contribute to psychological stability, which in turn reflects on climate stability. Therefore, we must recognize how individual changes can affect the surrounding environment because protecting the environment from pollutants is an effort that starts from the bottom up" (Amani Abdul Salam, Hanaa Mahmoud, 2023). Research shows that children living in areas with high levels of air pollution may be more susceptible to psychological disorders. Their future life stages, studies have found a link between continuous exposure to air pollution and its impact on brain development and psychological growth, which can lead to an increased risk of depression and anxiety. This highlights the importance of improving air quality and protecting the environment to ensure the mental and physical health of children, especially in large cities. Air pollution

is indeed a major concern, as studies have shown that children living in areas with high air pollution in London are more likely to suffer from depression by the age of 18 compared to their peers in cleaner air areas. These findings emphasize the importance of taking action to improve air quality to protect public health, especially the health of children. Research conducted by scholars in the United States and Denmark indicates a clear link between air pollution and an increased risk of psychological issues such as bipolar disorder, schizophrenia, and personality disorders. According to statistics, about 1-2% of the population in the United Kingdom experiences bipolar disorder at some point in their lives, while the same percentage applies to schizophrenia. Furthermore, estimates show that around 5% of people in the UK face personality disorders at some stage in their lives. These connections highlight the importance of addressing the issue of air pollution due to its serious health and psychological consequences. (Arabi Post, 2019).

4.1.3 Global Warming:

Global warming, which refers to the gradual increase in Earth's temperatures due to greenhouse gas emissions, has profound effects on mental health. Concerns related to climate change, such as natural disasters and environmental threats, lead to increased levels of anxiety and depression, as well as heightened severity of climate phenomena such as floods and droughts. This can result in the loss of homes and agricultural land, leading to psychological trauma and loss of identity. Consequently, many individuals are forced to leave their areas due to deteriorating climatic conditions, resulting in feelings of loss and isolation. Global warming also affects natural resources, such as water and food, which may exacerbate psychological and social pressures on individuals and communities. Therefore, global warming requires special attention from society to improve the mental health of affected individuals. It is important to promote awareness and psychological support to address the challenges arising from climate change (Saeed Al-Najjar, 2018). One of the main causes of increased global warming is the rise in greenhouse gas emissions, such as carbon dioxide, sulfur dioxide, and nitrogen oxides. A study published in the journal Investigative Medicine revealed a link between long-term exposure to vehicle exhaust and age-related macular degeneration (ARMD), which is one of the leading causes of vision problems in the elderly. The researchers used health insurance data from 2000 to 2010, which included about 40,000 people aged 50 in Taiwan, along with air quality data from 1998 to 2010 related to the locations of the medical centres visited by these individuals. The team found that patients who visited medical centres due to high levels of nitrogen dioxide (in the first quarter of the study) were twice as likely to be at risk of developing age-related macular degeneration compared to those who visited the centres in the last quarter. A similar link was found for carbon monoxide pollution. However, the researchers noted that many other factors, such as family history of disease, were not taken into account, which could affect the accuracy of the results. Additionally, it is likely that individuals with lower chances of respiratory infections in less polluted areas may have also influenced the results, necessitating further studies to confirm and better understand these links (Amer Nasr, 2010). Professor Andrei Rezitsky from the University of Chicago confirmed in their article in the journal PLOS Biology that they took a general approach to examine the links between air pollution and various diseases. The study was based on insurance data concerning 1.5 billion people during the period (2013-2016), where they analyzed rates of mental disorders in U.S. counties in parallel with average air pollution levels. They found that the rate of bipolar

disorder was 27% higher in the poorest 14% of counties in terms of air quality compared to the richest 14% of states. They also observed a link between depression and air pollution. The team then moved on to study air pollution data in Denmark, where data was collected within a one-kilometer square range. They studied exposure to air pollution during the first ten years of life for 1.4 million people born and living in Denmark between 1979 and 2002, using estimates based on their home addresses. The analyses included 14 types of pollutants, compared to 87 types in the American part of the study, to measure total exposure to air pollution during those years. The team examined diagnoses of bipolar disorder, schizophrenia, personality disorders, and depression until the end of 2016. After considering factors such as age, gender, and socioeconomic status, they found that the rate of the four mental disorders was higher among individuals exposed to greater levels of air pollution during their childhood. When participants were divided into seven equal groups based on the levels of pollution they were exposed to by the age of ten, the researchers found that the rates of bipolar disorder, schizophrenia, depression, and personality disorder were higher in the last 14% of individuals exposed to the highest levels of pollution. These are higher rates than those found in the first 14% of participants who were exposed to the lowest levels of pollution. Therefore, if the link between mental health disorders and air pollution levels is confirmed, it could open new avenues for prevention and treatment. Rzhetsky emphasised that "the environment can be changed, unlike genetic predisposition" (Andrei Rzhetsky, 2021).

4.1.4. Floods:

Storms and floods resulting from natural phenomena cause numerous damages to the education, health, and environmental systems, as well as to roads and other infrastructure. The storm (Daniel) in the city of Derna in 2023 exacerbated the difficulty of accessing service facilities due to heavy rains. It not only prevented access to services but also led to flash floods that resulted in the deaths of thousands of people and significant property losses. Entire neighbourhoods, along with their residents, were destroyed and disappeared in the city of Derna after being swept away by water following the collapse of two dams, leading to a real disaster. This made the situation catastrophic and beyond control. According to the World Health Organisation, the number of victims reached (4006 people) and (8545 people) were reported missing, not including material losses (UNICEF, 2023).

4.1.5 Pests and Diseases:

In 1785, an unknown epidemic struck the city of Tripoli, resulting in the death of a quarter of its population of 14,000. Corpses were left lying in the streets, and the epidemic did not subside until the summer of 1786, during which most of the population emigrated. Libya faced several outbreaks of the plague in the years 1858, 1913, and 1922, with one of the main causes of its spread being the pilgrims and Ethiopian soldiers used by Italy after its invasion of the country. Ignorance of the causes of the disease, its transmission, and treatment also contributed to its spread. Additionally, smallpox was one of the most dangerous diseases that struck Libya and the world. Malaria spread in the country with the onset of the Italian invasion, affecting men, children, and women, with the infection rate in the city of Tawergha reaching 62% of the population. In 1932, trachoma affected more than 70% of children in Libya and was a major cause of blindness, alongside other diseases such as schist osmosis and Malta fever. In recent years, the COVID-19 pandemic hit the country, leading to changes in daily life patterns, forcing the state to take measures to prevent movement and gatherings to limit the spread

of the epidemic. These events highlight the health challenges Libya has faced throughout its history and their impact on the population (Ali Al-Hawat, 2023).

4.1.6 Crises and Disasters:

Individuals who have experienced negative events (unemployment, loss of a loved one, or traumatic events such as disasters) are more susceptible to mental health issues such as depression and anxiety. Stress and depression can, in turn, lead to further stress, impaired performance, and deterioration of the individual's living conditions, exacerbating the illness itself (World Health Organization, 2016). For example, Libyan families have faced intertwined shocks over the past decade that have severely affected their well-being. These shocks include prolonged conflict that caused the displacement of more than 135,000 people, a severe food and commodity crisis due to a decrease in import volumes, and a decline in currency value in 2021, and finally, the COVID-19 pandemic, which led to a sharp slowdown in economic activity and limited recovery (Hind Eryam, et al., 2023).

In light of the limited accurate data on poverty and vulnerability levels in Libya, estimates indicate that 2% of the population, approximately 135,000 people in 2021, suffer from multidimensional poverty, and 11.4% are classified as at risk of multidimensional poverty, around 765,000 people in 2021. On the other hand, the decline in food security levels in recent years has been significant, driven by disruptions in food supplies and rising prices of essential food items due to the global pandemic and the Russian invasion of Ukraine. The prices of essential goods, including housing, food, and water, have contributed to rising inflation levels since 2021, affecting families in terms of social and health care (World Bank Statistics, 2022). Natural resources also have implications for mental health, as senior officials in the UK's National Health Service have warned that skyrocketing energy and food bills will lead to a "major mental health crisis," which will increase pressure on health service facilities and threaten "people's lives." With the sharp rise in British households' bills, Saffron Corduroy, the interim chief executive of NHS Providers, which represents all NHS hospitals and ambulance services in England, pointed to a direct relationship between feelings of deprivation and increased demand for healthcare (INDEPENDENT, 2023).

4.2 Industrial Pollutants:

4.2.1 Electromagnetic (Radiation) Pollutants:

Electromagnetic pollutants are radiations emitted by electrical and electronic devices, such as mobile phones, computers, and Wi-Fi devices. These pollutants include electromagnetic fields that range from low to high frequencies. Some studies indicate that continuous exposure to electromagnetic fields may increase levels of anxiety and stress, as individuals who use electronic devices intensively may...

They feel an increase in feelings of anxiety, and there is evidence suggesting that exposure to electromagnetic radiation may be associated with an increased risk of depression. Some research also indicates that this radiation may affect serotonin levels, which is an important neurotransmitter for mental health. In fact, many people complain of headaches and fatigue when exposed to electromagnetic fields for long periods. These symptoms may affect mood and increase feelings of frustration (Omar Azab, 2018).

4.2.2 Visual Pollution:

Visual pollution is a term that refers to the impact of colours, shapes, and lights on human visual perception. The term is used to describe various effects on vision and visual

perception, which can include colours, shapes, and different patterns that affect how things are seen and understood (Saada Ali, 2021). This concept includes how the eye and brain interact with different scenes and how this can affect emotions and behaviour. Colours significantly influence psychological states; for example, warm colors like red and orange can evoke feelings of excitement and energy, while cool colors like blue and green enhance feelings of calmness and relaxation. In contrast, dark colours can lead to depression, stress, and psychological disturbances (Mohamed Abdel-Sami, 2011).

Geometric shapes, architectural designs, and public spaces also have effects on individuals' behaviour and mental health. Open and bright spaces encourage social interaction, while closed spaces may enhance feelings of introversion. Additionally, the intensity and distribution of lighting can affect mood and productivity; bright lighting promotes activity, while dim lighting contributes to relaxation. Continuous exposure to negative visual stimuli, such as clutter or discordant colours, can affect concentration and productivity, potentially leading to health issues like stress and anxiety. It can be said that visual pollution has profound effects on humans, ranging from emotions and behaviour to mental health (Majd Mareesh, 2021).

4.2.3 Chemical Pollution:

Chemical pollution refers to the presence of harmful chemicals in the environment and is considered one of the serious environmental issues affecting human health in general. This pollution can result from industrial activities, agriculture, and the use of chemicals in daily life. Consequently, exposure to chemicals can lead to physical health problems such as respiratory and skin diseases. Research indicates that continuous exposure to chemical pollutants is associated with increased levels of anxiety and depression. For example, a study published in "Environmental Health Perspectives" showed that exposure to heavy metals is linked to increased symptoms of depression. Pollution can also affect sleep quality, increasing stress levels. Furthermore, negative environmental impacts contribute to a general sense of anxiety and insecurity, affecting mental health. Therefore, it can be said that the longer the exposure to pollutants, the greater the health risks. Additionally, the type of chemical can sometimes have a more significant impact on mental health than others, along with individual responses to pollutants based on genetic and environmental factors. Chemical pollution is an important health issue that requires greater attention at present (Environmental Health Perspectives, 2018).

4.2.4 Noise Pollution:

Noise is considered one of the most common environmental stressors, especially in cities experiencing heavy traffic and industrial activity, which activates the nervous system. Noise can lead to discomfort and stress, resulting in negative feelings in the body, and these experiences can lead to physiological psychological responses to stress, which are associated with depression (Abdul Qadir Mahfouz, 2021). Some studies indicate that objectively measured noise levels are correlated with symptoms of depression. In some samples, there is a correlation between sensitivity to depression and noise. Additionally, sleep disturbances are often caused by noise (Hassan Shehata, 2000).

4.2.5 Waste Pollution:

Waste pollution is the environmental contamination resulting from the accumulation of solid and liquid waste, including household and industrial waste. This pollution can lead to the degradation of environmental quality and negatively affect public health. Exposure to waste-polluted environments can lead to feelings of anxiety and depression, as people

living near landfills or in highly polluted areas may worry about their health and the health of their families (Khalifa Arabiya, 2010). The presence of waste in the surroundings can increase...

From levels of stress, including ugly sights and unpleasant odours, which can lead to a general feeling of discomfort, waste pollution can affect the overall quality of life, leading to a decrease in personal satisfaction and a sense of well-being. This impact can extend to social relationships and interaction with the community; thus, waste pollution has multiple negative effects on mental health.

4.2.6. Food Pollution:

In recent years, new terms related to pollution issues have emerged, including food pollution, which refers to the deterioration of food quality due to environmental pollution, and which can have negative effects on human health, including mental health (Ahmed Abdel Azim, 2012). These effects include several aspects:

1. Chemical Effects: Exposure to chemicals such as heavy metals and pesticides can negatively affect brain chemistry, potentially leading to disorders such as depression and anxiety.
2. Nutrient Deficiency: A deficiency in essential vitamins and minerals, such as Omega-3 and B vitamins, may be associated with increased levels of depression and anxiety.
3. Proper Nutrition: Research indicates that a balanced diet rich in fruits and vegetables can enhance mental health and reduce symptoms of depression.
4. Processed Foods: Foods high in sugar and unhealthy fats may exacerbate mental conditions, as studies have shown that these types of food are linked to increased anxiety and depression (General Administration of Environmental Health / Food Resources Management, 2014).

Secondly: Practical Framework of the Study:-

1 - Research Materials and Methods:

1.1 - Study Methodology:

Measuring the impact of the environment on mental health is considered one of the modern trends in scientific research and has profound effects on individuals in society. The city of Tripoli is characterised by cultural diversity, a dense population, and good infrastructure compared to other Libyan cities. The study included a range of multiple influences such as pollution, infrastructure, availability of green spaces, and social and economic pressures. The study relied on descriptive and analytical methods, which included:

- Random Sample: A sample of the residents of Tripoli was selected randomly to ensure accurate representation of the community, and data was collected through questionnaires.
- Statistical Analysis: The data was analysed to determine the relationship between environmental factors and mental health using statistical tools.

2.1 - Study Location:

Tripoli was chosen as the study and research site because it reflects a complex environmental and social reality, providing a deep understanding of how environmental conditions affect mental health. This location offers an opportunity to explore the interactions between environmental factors and mental health in an urban context facing multiple challenges. Additionally, due to its large population, it contains specialised centres and institutions that benefit research in this field. The city also attracts the attention of researchers and specialists, and it has a variety of environmental and social factors, geographical and environmental diversity, cultural and social diversity among the

population, availability of data and research resources. Given the lack of previous studies on this topic in the city, all of this reinforces the choice of this area for research and study.

3.1 - Research Methods in the Study:

1.3.1 Sample Collection:

Regarding the study community, the study targeted:

- Age Group: The age groups included the following divisions:

(Age group 30-40 - Age group 40-50 - Age group 50-60)

- Educational Level: It included various educational institutions as follows:

(Educational institutions - University education institutions - Health and social service centres).

- Employment Category: The employment categories included the following divisions:

(Employee - Private work - Student - Freelance work)

- Living Standards Category: The following categories were included:

(Low income - Medium income - Good income)

- Place of Residence Category: The following categories were included:

(Living in the city - Living in the countryside)

1.3.2 Statistical Analysis and Results:

The study included the distribution of 310 questionnaires, resulting in 300 valid questionnaires. The questionnaires for the study sample were distributed to 186 men and 114 women. Regarding the educational level of the study sample, 126 individuals had a university degree, 114 individuals had an academic level, and 60 individuals had a high school diploma. As for the age groups, the most frequent age group was between 30-40 years, accounting for 36%, followed by the age groups (20-30), (40-50), and (50-60) at rates of 24%, 22%, and 18%, respectively. The highest percentage of the study sample were government employees, accounting for 44%. Regarding the living standards of the study sample, they were as follows: 52% had medium income, 36% had good income, and 12% had low income. The questionnaire was distributed to a random sample of the residents of Tripoli, where 80% were native to the city and 20% had origins from the nearby rural areas.

Through Table (1), which illustrates the results of the study's questionnaires, it is noted that 86% of those surveyed had knowledge of the environment, as shown in Figure (1). The most common response among participants was "I know," with 86% of them being aware of environmental issues. This indicates that the majority of participants have a good environmental awareness. The least common response was "I don't know," which represented only 4% of the answers, meaning that most participants are aware of environmental matters. The response indicating weak knowledge accounted for 10% of the answers, reflecting a small group of participants with limited or weak knowledge of the environment.

The analysis indicates that the vast majority of participants have knowledge of the environment (86%), which may reflect positive outcomes in environmental education programs or community awareness. Although the percentage of those with "weak knowledge" (10%) is small, it shows that there are some individuals who need to improve their environmental knowledge. Since only 4% of participants do not know about the environment, this opens the door to expanding environmental awareness programs in certain areas or groups where environmental awareness may not be sufficient.

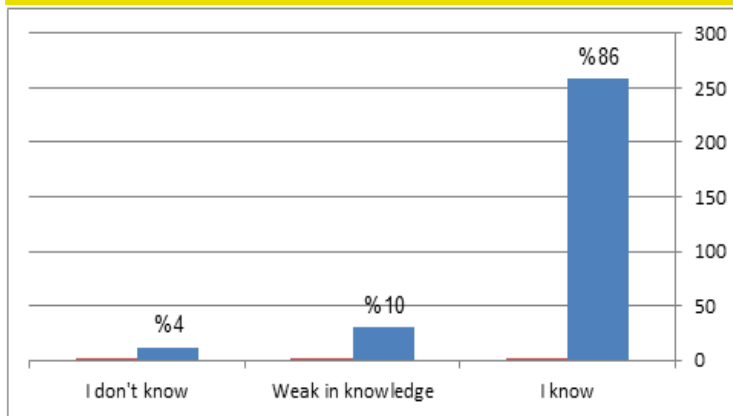


Figure (1) shows the percentage of the study sample's knowledge of the environment. Furthermore, 92% are aware of the relationship between the environment and human health. The table also shows that 88% of the study sample have knowledge and awareness of the effects of the environment on human health, particularly regarding the impact of visual and auditory pollutants due to the lack of aesthetic views in their living areas and environmental surroundings, as illustrated in Figure (2). The analysis indicates that the majority of participants recognize the significant impact of the environment on their health. Although 10% believe that the environmental impact is acceptable, a large majority emphasises the importance of environmental effects on health. There is a 2% uncertainty among participants who do not know how the environment affects their health, indicating some gaps in environmental awareness. This necessitates targeting the group that perceives the environmental impact as "acceptable" and dedicating awareness campaigns to clarify the seriousness of environmental effects on health, as 10% of participants see only an acceptable impact. Since 2% of participants are unaware of the environmental impact on health, this group can be targeted with direct awareness materials.

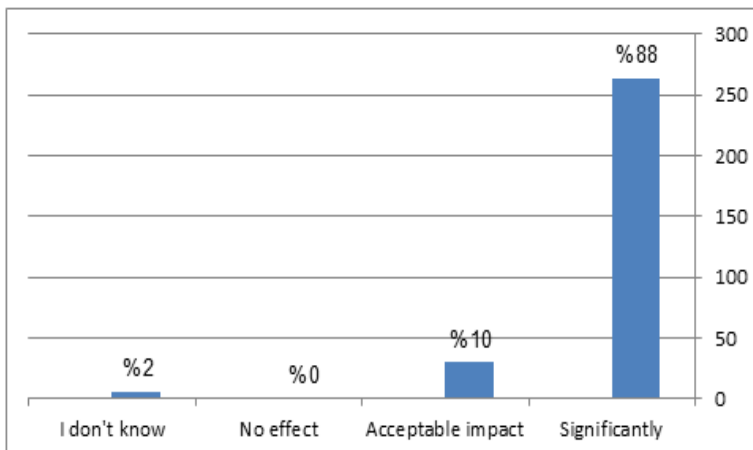


Figure (2) shows the percentage of the study sample's knowledge of the impact of the environment on human health.

Additionally, 54% of the study sample live in areas that do not have sufficient green spaces, parks, and public gardens, which are considered essential elements of the environment that contribute to improving mental health and the overall mood of residents. Furthermore, looking at noise levels and air quality in the study area, which reached 44% high levels, this has affected the mental health of the study sample. The

table also shows that 76% of the study sample answered "yes" regarding the impact of environmental pollutants on mental health and overall mood. This indicates that the majority of participants recognise the relationship between pollution and mental health. It is known that the environmental surroundings in which a person lives can help improve overall mood and reduce the severity of depression. Many recent studies and research have indicated that the environment plays an important role in treating such conditions, as highlighted and confirmed by Professor Andrei Rezitsky from the University of Chicago in their article in the journal PLOS Biology. The response "I don't know" was the least common, with no participants indicating that they believe they do not know the impact of pollution on their mental health. This response largely accounted for 14% of participants, reflecting a lower estimate than the "yes" response, but it still indicates a noticeable impact. Meanwhile, 10% of participants believe that pollution does not affect their mental health. The analysis indicates that the vast majority of participants (76%) acknowledge that pollution has a significant impact on their mental health, highlighting the increasing awareness of the psychological effects of pollution. A small percentage of participants believe that pollution does not affect their mental health, representing about 10%, which may result from a lack of awareness or disregard.

The psychological effects of pollution, where 0% of the participants indicated that they do not know the impact of pollution on their mental health, reflecting a general awareness among the participants on this subject. The following figure (3) illustrates the percentage of the extent to which environmental pollution affects changes in human mental health for the study sample.

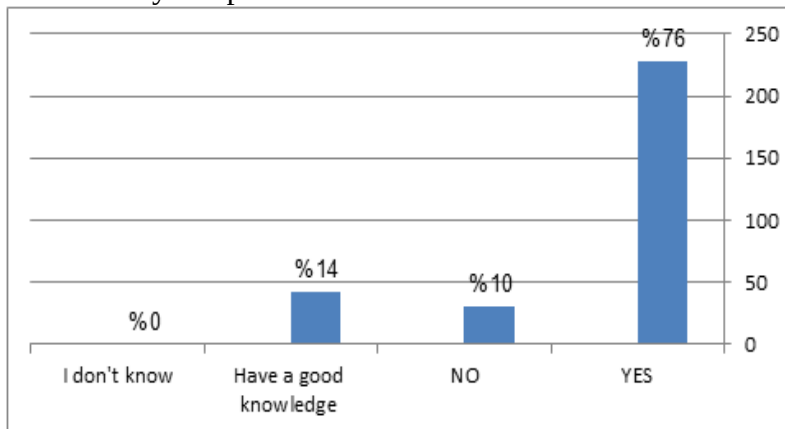


Figure (3) shows the percentage of the extent to which pollution affects changes in human mental health for the study sample.

Regarding the question of how serious the government is in taking measures and actions to reduce pollution, about 32% of the study sample believes that the government is not serious in this regard. Additionally, another 32% believe that the government is somewhat fulfilling its duties in terms of measures and actions to reduce environmental pollutants by amending some laws, regulations, and legislation, activating the role of the environmental police, and supporting the environmental sanitation management in municipalities, which are considered deterrent efforts to reduce pollution and work on protecting and improving the environment.

The government has also launched projects for revitalization, represented in the construction of roads, maintenance of infrastructure, and attention to public parks and recreational areas, which has become evident in some municipalities, especially in the

capital, Tripoli. This contributes to improving the mental health of citizens and reducing disturbances and crises related to living in an unsuitable and clean environment.

Through analysis, it can be observed that there are widespread doubts about government efforts to reduce environmental pollution, with 64% of participants believing that the government is either not serious (32%) or somewhat serious (32%). Only 24% of participants believe that the government is fully serious about reducing pollution, reflecting a lack of trust in current government actions. Additionally, 12% of participants are uncertain about whether the government is serious in this area, indicating a need for clarification of government efforts to reduce environmental pollution. Given that a large percentage of participants (64%) have doubts about the government's seriousness in addressing pollution, the government should enhance its transparency in implementing environmental policies and announce future plans and progress made. The government should also increase awareness campaigns that clearly explain the measures and policies it follows to combat environmental pollution. Since 12% of participants do not know if the government is serious in this regard, it is important to conduct opinion polls and analyze the environmental needs of citizens to ensure that government policies meet public expectations. Figure (4) illustrates the percentage of how serious the government is in reducing environmental pollution.

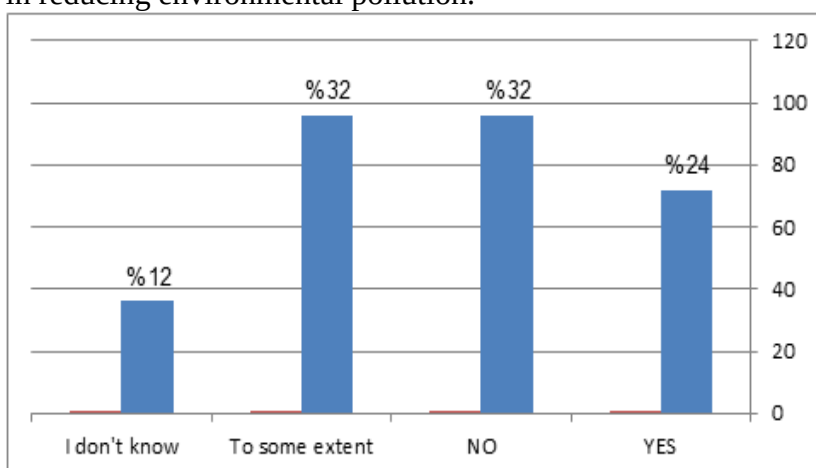


Figure (4) shows the percentage of how serious the government is in reducing environmental pollution.

The results from the survey indicate that 58% of the study sample is willing to participate in awareness campaigns to reduce pollution. This result aligns with other questions such as "Do you believe that citizens have an important role in reducing environmental pollution?" where the majority answered yes at a rate of 68%. Also, regarding the question "Are you willing to change your habits to reduce environmental pollution?" the answer was yes at a rate of 76%. In summary, the discussion leads us to conclude that citizens are willing to engage in tree-planting campaigns and cleanliness campaigns, especially those led and endorsed by trusted and well-known entities, whether public bodies, institutions, or civil society organizations.

Data from Table (1) indicates that some participants in the study sample believe they have not suffered from diseases due to environmental pollution, with 42% of the study sample possibly attributing this result to their lack of awareness of the causes of their illnesses, even though they may be a result of environmental pollution. Meanwhile, 36% of participants believe that environmental pollution has affected their health or the health

of those around them, indicating that a significant percentage of people acknowledge the direct impact of pollution on their health. Additionally, 12% of participants indicated that they were partially affected by pollution, suggesting that the impact may be less obvious or less severe. Furthermore, 10% of participants do not know whether environmental pollution has affected them, reflecting a lack of awareness or information available to them regarding the effects of environmental pollution on health.

Some studies and research have indicated that most diseases, if not the majority, may result from environmental pollutants, which are the environment in which humans live. One such scientific study titled "The Impact of Pollution on Public Health," published in the Journal of Environmental Health in 2017, confirmed that environmental pollution, especially air pollution, is closely linked to many health problems such as respiratory diseases, heart diseases, and even cancer. The study showed that individuals living in highly polluted areas are more likely to suffer from chronic diseases compared to those living in cleaner environments. This study supports the survey results, as 36% of participants believe that environmental pollution has affected them or their health environment. The relationship between disease incidence and environmental pollution can also be inferred from a scientific study titled "The Impact of Environmental Pollution on Children," published in 2015 in the journal Environmental Health Perspectives, which confirmed that children living in polluted environments suffer from more health problems such as asthma and allergies. Children are more susceptible to the negative effects of environmental pollution due to the development of their respiratory and physical systems. This can explain the 36% of participants in the survey those who reported suffering from illnesses due to environmental pollution indicated that there is a noticeable impact on people's physical and mental health, which reinforces the findings of this study that focuses on children, and thus this can be generalized to other segments of society.

Considering the studies that have linked environmental pollution to psychological effects such as anxiety and depression, part of the health impact mentioned in the survey may be related to mental health. While only 36% of participants reported being affected, this percentage may actually be higher if unrecognized psychological effects were included in the study. The disparity among participants who are unsure if they have been affected by environmental pollution (10%) indicates a lack of awareness regarding environmental impact. Figure (6) illustrates the percentage of individuals suffering from illnesses due to environmental pollution in the study sample.

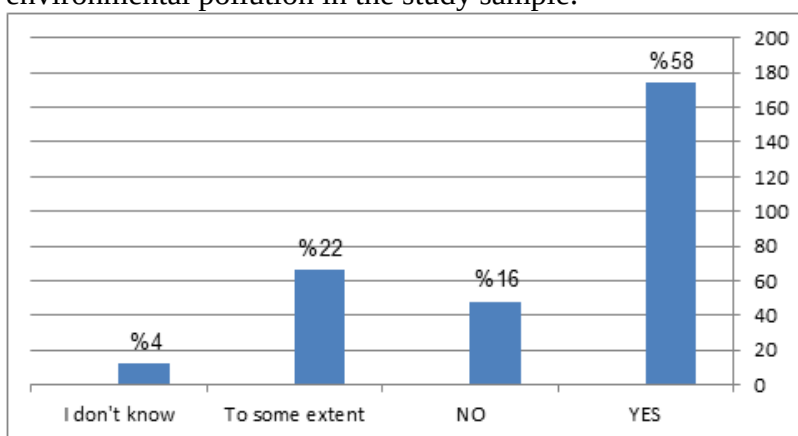


Figure (5) shows the percentage of willingness to participate in voluntary campaigns to reduce environmental pollution among the study sample.

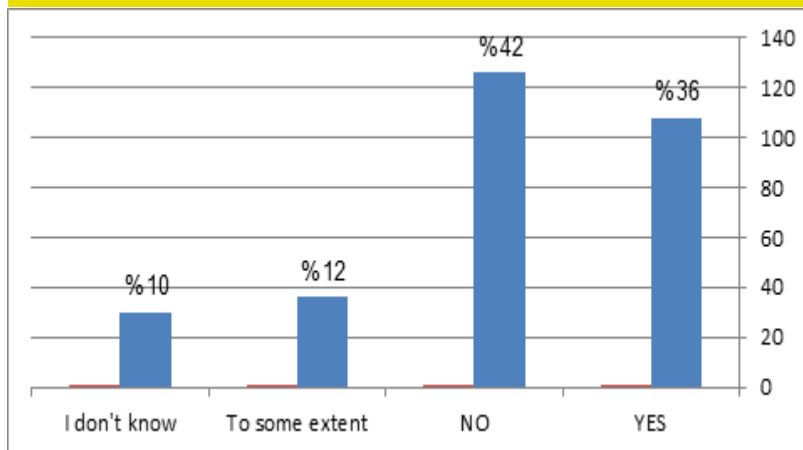


Figure (6) illustrates the percentage of individuals suffering from diseases as a result of environmental pollution in the study sample.

It is evident from Figure (7) that 36% of the study sample believe that local media do not play an effective role in raising awareness about the dangers of environmental pollution, while about 30% of the study sample think that the media do play an effective role in awareness. Approximately 24% of those surveyed responded that local media do their job to some extent. The results may indicate a weakness and inadequacy in the role of media in raising awareness about the dangers of environmental pollution. However, the closeness of the results may suggest differences among the survey participants in sourcing their information and following local media, considering the presence of many such media from which they receive their information. These results are attributed to the fact that about 46% of the study sample seek their environmental knowledge from internet sources, while 36% obtain it from international sources, with local media accounting for the lowest percentage at around 18%.

Considering that 36% of participants reported that the media do not fulfill their complete role in raising awareness about the dangers of environmental pollution (answering "no"), it is important to note that this aligns with the large percentage of individuals who feel that environmental awareness may not be sufficient. Additionally, 50% of participants reported that they would report pollution if it occurs, indicating the interest of individuals in communities suffering from environmental pollution. However, at the same time, we find that 16% of participants do not contribute to reporting pollution, which may be due to a lack of awareness or absence of incentives to report. The results showed that 46% of participants gain environmental awareness from the internet, while 36% obtain awareness from international sources. These percentages indicate that most participants rely on the internet for environmental information. It is also important to note that only 18% rely on local media as a primary source of environmental awareness, highlighting the weak role that local or national media play in disseminating environmental awareness compared to international sources or the internet. Figure (7) illustrates the percentage of how local or national media fulfill their role in raising awareness about the dangers of environmental pollution in the study sample.

The impact of the environment on the mental health of a random sample of residents of Tripoli (case study)(323-343)

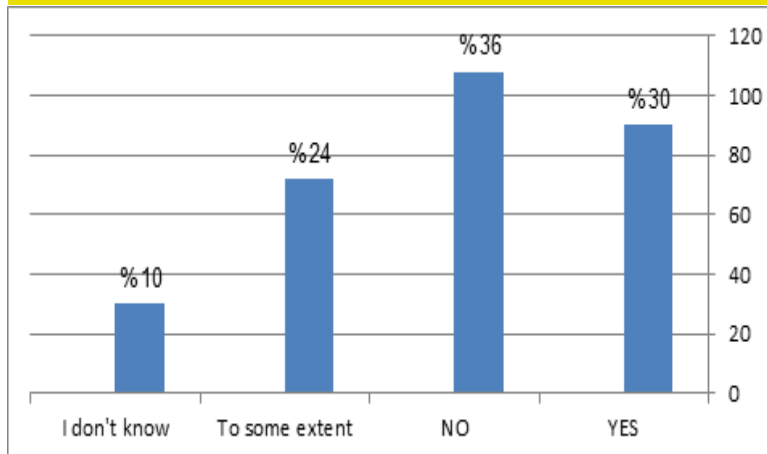


Figure (7) shows the percentage of how local or national media fulfill their role in raising awareness about the dangers of environmental pollution in the study sample.

Table (1) shows the breakdown of the questionnaires from the study sample.

Answers						Questions		NO
12	I don't know	30	Poor knowledge	258	I know	How well do you know about the environment?		1
6	I don't know	18	Poor knowledge	276	I know	How well do you know about the environment and its relation to human health?		2
6	I don't know	0	No impact	30	Acceptable impact	How much does the environment affect human health?		3
12	Very many	30	Many	96	Moderate	How much green space and public parks are available in your living area?		4
0	I don't know	42	Low	126	Moderate	How much air and noise pollution is there in your residential area?		5
30	Well available	36	Moderately available	84	Available a little	Are there suitable recreational and cultural facilities in your area?		6
0	I don't know	42	To a large extent	30	No	Does pollution have a significant effect on your mental health?		7
36	High	126	Moderate	66	Low	To what extent do you feel safe and secure in your surrounding environment?		8
24	I don't know	96	Positively	84	No significant effect	How does your environment affect your energy, vitality, and activity levels?		9
36	I don't know	96	To some extent	96	No	Do you think the government is serious about reducing environmental pollution?		10
18	I don't know	30	To some extent	48	No	In your opinion, do you think citizens have an important role in reducing environmental pollution?		11
12	I don't know	30	To some extent	30	No	Are you willing to change your habits to reduce environmental pollution?		12
12	I don't know	66	To some extent	48	No	Are you willing to participate in volunteer campaigns to reduce environmental pollution?		13
0	I don't know	54	To some extent	48	No	Do you feel a great concern about environmental pollution in your area?		14
36	Radioactive and noise	30	Soil	48	Water	In your opinion, what is the most severe type of pollution in your area?		15
30	I don't know	36	To some extent	126	No	Have you or any of your family members or people in your area suffered from diseases due to environmental pollution?		16
30	I don't know	72	To some extent	108	No	Do local or national media play their role in raising awareness about the dangers of environmental pollution?		17
18	Not interested	84	To some extent	48	No	Do you help report pollution cases if they occur?		18
0	Not interested	138	Internet	54	Local	Where do you gain your environmental awareness from, and what media do you acquire it from?	International	19

2- Recommendations

1. Increase awareness campaigns to clarify the seriousness of the impact of environmental pollutants on public health, especially mental health, through scientific seminars and television discussion panels on government media channels, as well as within school educational activities.
2. The government should work on enhancing its transparency in implementing environmental policies and announcing future plans and progress made. Additionally, the government should involve citizens in policy implementation through opinion polls and analysing the environmental needs of citizens to ensure that government policies meet public expectations.
3. Support municipalities in creating parks, green spaces, and public gardens to enhance mental health through recreation and improving the general mood, thereby reducing mental illnesses associated with the surrounding environment and maintaining it through supporting cleanliness efforts represented by public service companies and other relevant entities concerned with protecting and improving the environment.
4. Update laws and regulations related to improving and protecting the environment to include strict standards for protecting water, air, soil, and public spaces from pollution. Establish laws prohibiting polluting activities such as dumping municipal and industrial waste in residential areas, and tighten penalties on companies that violate environmental standards. Amend urban planning laws to include sustainability concepts, provide green spaces, reduce congestion, and focus on infrastructure.

3- References:

- Abdel** Azim, Ahmed (2012). Food Pollution, Especially Mycotoxins and Its Impact on Public Health, Suez Canal University Publications, Third Edition, Egypt.
- Abdel** Salam, A., & Mahmoud, H.(2023). Global Environmental Citizenship Among University Students in Light of the National Climate Change Strategy in Egypt 2050 - A Field Study at Assiut University, Research and Scientific Publishing Management at Assiut University - Scientific Journal, Volume 39, Issue 12, Assiut University, Egypt.
- Abdel** Samie, M. (2011). Study and Analysis of Pollution Manifestations and Their Various Effects on the Environment, Arab City Journal, Issue 35.
- Al-Ahaidab**, I. (1998). Natural Disasters and How to Face Them, King Fahd National Library, First Edition, Riyadh, Saudi Arabia.
- Al-Anari**, F., & Al-Ajmi, M. (2022). The Role of Environmental Psychology in Light of Climate Change and Its Psychological and Social Impact on Human Behaviour, Journal of Psychological Guidance, Issue 73, Volume 1, pp. 126-146, Ain Shams University, Egypt.
- Al-Audat**, M. (2000). The Ecosystem and Pollution, King Fahd National Library, First Edition, Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia.
- Al-Hassan**, S. (2019). Introduction to Ecology and Its Issues, Dar Al-Ma'arif Library, Second Edition, Basra, Iraq.
- Al-Hawat**, A. (2023). The City of Derna and Hurricane Daniel, National Centre for Research and Scientific Studies, University of Tripoli, Libya.
- Al-Najjar**, S. (2018). International Cooperation to Address the Phenomenon of Global Warming, Fifth Scientific Conference of Tanta University for the year 2018, Tanta, Egypt.
- Al-Saadi**, H. (2002). Ecology, Najran University Publications.

- Al-Shawawra**, Ali. (2012). Introduction to Ecology, Dar Al-Masira for Publishing, Distribution, and Printing, First Edition, 2012, Amman, Jordan.
- Amal** Jalal, M. (2015). Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Its Relationship with Social Withdrawal and Self-Esteem Among a Sample of Students with Learning Difficulties, Journal of the Faculty of Education, Al-Azhar University, Volume 3, Issue 166, pp. 1-64
- Arabic** Post, 2019, Growing Up in Air-Polluted Areas Linked to Mental Health Issues, retrieved on 20/9/2024, <https://arabicpost.net/>
- Arabiya**, K. (2010). Environmental Pollution: Its Concept, Forms, and How to Reduce Its Dangers, Journal of Environmental Studies, Volume 3, pp. 121-133, Amman, Jordan.
- Azab**, O. (2018). Electromagnetic Waves and Their Impact on Human Health, Al-Madar Journal for Communications, Information Technology, and Applications, Volume 4, Issue 1, Baghdad, Iraq.
- Ben Hamida**, F. (2024). The Impact of Nature on Humans and Its Role in Healthy and Psychological Life, Eshbelia News Website, retrieved on 2/4/2024, <https://eshbelia-news.com/?p=4153>.
- Environmental** Health Perspectives* (2018). "Heavy Metal Exposure and Depression."
- Eryam**, H., Shaffer, M., & Editors, K.W. (2023). The Long Road to Inclusive Institutions in Libya: A Book on Challenges and Needs. International Development in Focus Series. Washington, DC: World Bank.
- Gaza** Mental Health Program. (2016). Training Guide - Mental Health and Human Rights, p. 28.
- General** Administration for Curriculum Design and Development, Environmental Assessment. (2008). Technical and Vocational Training Corporation, Kingdom of Saudi Arabia.
- General** Administration of Environmental Health - Food Resources Management. (2014). Biological Pollutants in Food, Ministry of Municipal and Rural Affairs, First Edition, Riyadh, Saudi Arabia.
- Hassan**, A. F. (1984). Air Pollution: Its Sources, Dangers, and Remedies, Dar Al-Uloom, Riyadh, p. 27.
- Independent** Arabic Magazine, British, 2023, Retrieved on 9/24/2024, <https://www.independentarabia.com/>
- Libyan** Law No. 15 on the Protection and Improvement of the Environment, 2003.
- Lotfy**, A.& Deficit, A. (2022). Hyperactivity Disorders and Their Relationship with Self-Efficacy and Social Skills Among University Students, 2022, Journal of Psychological Guidance, Issue 70, Volume 2, Al-Azhar University, Cairo.
- Mahfouz**, A. Q. (2021). Criminal Response to Crimes of Sound Pollution, Journal of Legal Studies, Issue Fifty-Two, New Cairo Academy, Egypt.
- Mansi**, H. (2001). Mental Health, Second Edition, Dar Al-Kindi, Jordan.
- Mareesh**, M. (2021). Visual Pollution and Its Impact on Distorting the Urban Environment of Salt City, Comprehensive Electronic Journal for Publishing Scientific and Educational Research, Issue 43, Syria.
- Nasr**, A. (2010). The Impact of Climate Characteristics on the Occurrence of Global Warming, Journal of Babylon University for Human Sciences, Volume 18, Issue 1, Babylon, Iraq.
- Novice**, Robert (editor) (29-3-1999). "Overview of the Environment and Health in Europe in the 1990s" (PDF). World Health Organisation. (PDF) 14-11-2024.

- Omar**, M.I. (2009). Environmental Chemistry, Dar Al-Kutub Al-Ilmiyah for Publishing and Distribution, Cairo.
- Rezitsky**, A. (2021). Examining the Links Between Air Pollution and Various Diseases, PLOS Biology Journal, University of Chicago, United States of America.
- Saada**, Ali. (2021). Environmental Visual Pollution and Its Impact on the General Appearance and Aesthetic Image of the City: A Case Study in the City of Sebha, Libyan Journal of Environmental Science and Technology, Volume 3, Issue 2.
- Shehata**, H. (2000). Noise Pollution and Development Impairment, Dar Al-Arabia for Book Publishing, First Edition, Cairo, Egypt.
- United Nations Food Program**, 2023, Second Report on Rapid Assessment of Damage and Invasions Resulting from the Storm and Floods in Derna, Libya for 2023.
- World Bank Statistics**, Economic Observatory of Libya, 2022.
- World Health Organisation**, 2016, Health and Environment, 69th World Health Assembly.

Disorders of Kidney Functions Among Diabetic Patients with Type I and II in Tarhouna City

Ibrahim Mouftah Ali Altourshani¹, Naeima Emran Alhadi Salim², Ahmed Faraj
Mohammed³, Mohammed Younes Aldoukali⁴, Retaj Mohammed Salem⁵, Aya Abdelkareem
Abdelazeez⁶, Wesal Abdualaah Mansour⁷

^{1,3,4,5,6,7} Medical Laboratory Department, Faculty of Medical Technology, Azzaytuna University, Tarhuna, Libya.

² Medical Microbiology and Parasitology Department, Faculty of Veterinary Medicine, Azzaytuna University, Tarhuna,
Libya.

خلل وظائف الكلى لدى مرضى السكري من النوع الأول والثاني في مدينة ترهونة

المستخلص:

داء السكري مرض مزمن يحدث عندما يعجز البنكرياس عن إنتاج الأنسولين بكمية كافية. عند ارتفاع السكر بالدم لدى المصابين بداء السكري فإن الأوعية الدموية (داخل النيفرون) والأعصاب تتأثر مع مرور الوقت، بالإضافة إلى أن تصفية كميات كبيرة من الجلوكوز بشكل عبئاً على الكلى، وبعد عدة سنوات يبدأ البروتين المفيد بالخروج مع البول، وفي الحالات المتأخرة يمكن أن يصل إلى مرحلة الفشل الكلوي. أجريت هذه الدراسة "دراسة مقطعية تحليلية" في الفترة من أكتوبر 2022 إلى ديسمبر 2022 بمركز السكر والغدد الصماء والمختبرات الخارجية الخاصة ترهونة- ليبيا. وكان الهدف من الدراسة تحديد نسبة مدى تأثير مرض السكري على وظائف الكلى وقد شملت الدراسة 130 عينة تم جمعها عشوائياً من مصل دم مرضى السكري وفحصت بجهاز قياس نسبة الأملاح في الجسم (Easylyte Plus Analyzer (USA, 2013; Medica Company) وجهاز الكيمياء لتحليل السكر ووظائف الكلى في الدم (spectrophotometer 4040v50 plus machine) حيث كان عدد المصابين الذكور 65 والإناث 65 تتراوح أعمارهم ما بين 15-65 عاماً نسبة المصابين بفشل كلوي كانت 15 (8 ذكور، 7 إناث) بنسبة 11.5%، حيث إن معظم مرضى السكري أغلبهم يقوم بالكشف الدوري لوظائف الكلى والالتزام بأخذ العلاج.

الاستنتاج: معظم مرضى السكري المشتركين بهذه الدراسة والذين يعانون من قصور كلوي لا يقومون بإجراء الرياضة ولديهم تاريخ عائلي للإصابة بداء السكري وتبين أنه لا يوجد فروقات معنوية لتأثير السكر على الكلى ولهذا اتضح بأن قيمة P.value قد كانت أكبر من 0.05، ولهذا يوصى بالالتزام بأخذ أدوية مرض السكري كلاً حسب نوع العلاج، عمل الفحوصات الدورية لمراقبة وظائف الكلى، وممارسة النشاطات الرياضية.

الكلمات المفتاحية: مرض الكلى المزمن، مرض الكلى السكري، أمراض القلب والأوعية الدموية.

Abstract:

Background: This study was conducted in the period from October 2022 to December 2022 and aimed to evaluate kidney function in patients with diabetes mellitus in the private laboratories of Tarhuna.

Material and Methods: This study analyzed 130 patients with blood samples collected by venipuncture. Sugar, urea, and creatinine were measured by spectrophotometer 4040v5 plus, and sodium, potassium, and chloride were measured by Easylyte Plus analyzer. Data was analyzed using Microsoft Excel 2010 and SPSS version 22. Age,

gender, smoking, chronic diseases, duration of injury, family history, sports activity, and other information were collected by a questionnaire.

Results: The study showed that 61.5% had cases of diabetes in the family. Blood pressure was measured in 66.2% of the total patients, and it was found that 48.5% of the sample had complications from diseases. The study displayed that the percentage of insulin users was 79.2%, and almost 90.8% had abnormal blood sugar, 80.8% had abnormal creatinine, and finally, the most abnormal element among patients was sodium (4.6% of total patients).

Conclusion: The study reveals that diabetes doesn't significantly affect renal failure in a family diabetes group, with high blood pressure being the most common issue and 79.2% using insulin, as indicated by a P-value greater than 0.05.

Recommendation: taking diabetes medications according to the type of treatment and conducting periodic examinations to monitor kidney function, as well as the recommended practice of sports activities.

Keywords: *diabetic nephropathy, chronic kidney disease, diabetic kidney disease, cardiovascular diseases.*

Introduction:

Diabetes mellitus (DM) is a metabolic disease considered by chronic hyperglycemia as an end result of defects in insulin action, secretion, or both. DM currently affects more than 463 million people worldwide (9.3% of adults aged 20–79 years), and the number of patients with DM is estimated to get higher to 578 million by 2030 and 700 million by 2045. The World Health Organization (WHO) reported that DM is the leading cause of kidney failure globally (Gembillo et al., 2021). Diabetic kidney disease (DKD)—the clinical diagnosis of diabetes-driven kidney disease—occurs in up to 40% of individuals with diabetes and can lead to kidney failure, cardiovascular disease (CVD), and premature death (Oshima et al., 2021; East, & Africa, 2017). Chronic kidney disease (CKD) is one of the most frequent and serious complications in the evolution of patients with diabetes mellitus (Valencia, & Florez, 2017). Approximately 30% of patients with type 1 diabetes mellitus and 40% of those with type 2 diabetes mellitus develop some form of CKD (Forst et al., 2022). In general terms, diabetic nephropathy (DN) may be defined as a glomerulopathy associated with glomerulosclerosis, with some interstitial and tubular lesions also being observed, although glomerular alterations are the main ones in this process (Alicic et al., 2017). In the initial stages of DN, endothelial dysfunction occurs as well in the blood vessels of other organs, such as the retina, coronary arteries, etc. (Shah et al., 2022). Sustained hyperglycemia is recognized as the main origin of all the alterations that appear in the nephropathic complications of diabetic patients, which initiates the process that induces endothelial dysfunction and activates most of the biochemical mechanisms that lead to glomerular cell damage (Papadopoulou-Marketou et al., 2018). One of the biochemical pathways of cellular damage that induce high glucose levels is cellular oxidative stress, a mechanism recognized in almost all tissues of the organism in uncontrolled diabetes mellitus. Oxidative stress was shown to induce glomerular inflammation, which increases glomerular volume; moreover, oxidative stress leads to glomerular function failures, especially an increase in urinary protein excretion and a decrease in glomerular filtration fraction (Su et al., 2019; Andrade-Sierra et al., 2022). Taking into account the fundamental role of oxidative stress

in the onset and development of the renal complications of diabetes, both at the glomerular level and in the rest of the extrarenal blood vessels, the possibility of using antioxidant compounds to prevent these alterations in diabetes mellitus was postulated (Hernandez et al., 2022; Al-Waili et al., 2017).

Rational: Diabetes mellitus is a significant factor causing kidney failure, with 20-30% of Type I and II diabetes patients experiencing diabetic nephropathy. Kidney involvement increases end-stage renal disease (ESRD) morbidity and mortality, affecting other organs and affecting the overall health of diabetic patients. This study aims to assess the prevalence of diabetic nephropathy and the specific complications of patients with kidney disease.

The study aims to estimate the impact of sugar on kidney patients, with specific objectives including evaluating sugar levels, urea, creatinine, potassium, total sodium, and chlorine levels in diabetic patients. The study also aims to assess the rate of urea, creatinine, potassium, total sodium, and chlorine in diabetic patients.

Materials and Methods:

This study focuses on assessing kidney function in diabetic patients in Tarhouna City, Libya. The study is an analytical cross-sectional study, starting from 4-10-2022 and lasting until 6-12-2022. The variables included diabetes duration, gender, and age, as well as independent variables such as sugar, urea, creatinine, potassium, sodium, and chloride. A total of 130 blood samples were collected by venipuncture and processed immediately after collection. Sugar, urea, and creatinine were measured using a spectrophotometer 4040v5 plus, and the reagent was placed in cuvette tubes labeled as blank, standard, and sample. The results showed that random blood sugar was higher in diabetic patients than the international standard levels of 70-140 mg/dl, creatinine was up to 1.2 mg/dl, and urea was 10-50 mg/dl.

Electrolyte tests were conducted to measure sodium, potassium, and chloride. The results showed that sodium was higher in diabetic patients than the international standard levels of 135-155 mmol/l, potassium was higher than the international standard levels of 3.5-5.5 mmol/l, and chloride was higher than the international standard levels of 95-110 mmol/l.

The study collected data on patients' age, gender, and diabetes duration and evaluated kidney function. The data was analyzed using Microsoft Excel version 2010 and SPSS version 22 statistical packages. Ethical considerations were taken into account, and patients were informed about the study's objectives and asked to sign an agreement.

Results:

The study used a questionnaire form to assess the prevalence of diabetic nephropathy and specific complications in kidney patients. The questionnaire included demographic information and general information about the individuals targeted. Age and gender were analyzed to identify study samples, providing a detailed presentation of their characteristics.

1. Distribution of sample individuals according to age.

Table (1): The repetitive distributions and percentage of the sample individuals on the basis of age:

Age	Frequency	Percent %
Less than 20 years	3	2.31
20 to less than 30	13	10
30 to less than 40	21	16.15
40 to less than 50	17	13.08
50 to less than 60	24	18.46
60 year and more	52	40
Total	130	100

The above table illustrates that 2.31% of the sample were under 20, 10% were between 20-30 years old, 16.15% were between 30-40 years old, 13.08% were between 40-50 years old, 18.46% were between 50-60 years old, and 40% were aged 60 years and above. The majority of the sample was aged between 20 and 60 years.

2. Distribution of sample individuals on the basis of gender:

Table (2): Repetitive distribution and percentage of the sample individuals on the basis of gender:

Gender	Number	Percentage
Male	65	50
Female	65	50
Total	130	100.0

The data set out in the above table, regarding the distribution of the samples of individuals on the basis of gender, was found that 50% of the patients were male, and 50% of the patients were female.

Analysis of some study variables (related to heredity and suffering from some diseases and their treatments)

1. Diabetes in the family:

Table (3): Describes the statistical description for the diabetes mellitus in the family.

		Frequency	Percent
Diabetes Mellitus in the family	no	50	38.5
	yes	80	61.5
	Total		100

From table No. 3, it was found that 38.5% of the respondents had no cases of diabetes in the family, while 61.5% had cases of diabetes in their families.

Suffering from kidney failure:

Table (4): Describes the statistical description for suffering from kidney failure.

		Frequency	Percent
Suffering from kidney failure	no	115	88.5
	yes	15	11.5
	Total	130	100

From Table No. 4, it was revealed that 88.5% of the respondents don't suffer from kidney failure, while 11.5% of them suffer from kidney failure.

Suffering from cardiovascular disease:

Table (5): Describes the statistical description for suffering from cardiovascular disease.

		Frequency	Percent
Suffering from cardiovascular disease	no	122	93.8
	yes	8	6.2
	Total	130	100

From Table No. 5, it was discovered that 93.8% of the respondents don't suffer from cardiovascular disease, while 6.2% of them suffer from cardiovascular disease.

Suffering from high blood pressure:

Table (6): Describes the statistical description for the Suffering from high blood pressure.

		Frequency	Percent
Suffering from high blood pressure	no	86	66.2
	yes	44	33.8
	Total	130	100

From Table No. 6, it was detected that 66.2% of the respondents don't suffer from high blood pressure, while 33.8% of them suffer from high blood pressure.

The complications:

Table (7): Describes the statistical description for the number of complications.

		Frequency	Percent%
The number of complications	no	67	51.5
	yes	63	48.5
	Total	130	100

From Table No. 7, it was found that 51.5% did not suffer from any complications, while 48.5% had complications.

Duration of diabetes:

Table (8): Describes the statistical description for the duration of diabetes.

Duration of diabetes	Frequency	Percent %
less than 4 years	42	32.3
From 4 to 8 years	60	46.2
From 9 to 10 years	12	9.2
more than 10 years	16	12.3
total	130	100

Table 8 displays that 32.3% of the sample had a disease duration of less than 4 years, 46.2% had a disease duration ranging from 4 to 8 years, 9.2% had a disease duration ranging from 9 to 10 years, and 12.3% had a disease duration of more than 10 years.

The use of tablets (type I):

Table (9): Describes the statistical description for the use of tablets.

		Frequency	Percent %
Use of tablets	no	103	79.2
	yes	27	20.8
	Total	130	100

From Table No. 9, it was demonstrated that 79.2% of the respondents do not use tablets, while 20.8% of them use tablets (type I).

The use of insulin (type II):

Table (10): Describes the statistical description for the use of insulin.

		Frequency	Percent
Use of Insulin	no	27	20.8
	yes	103	79.2
	Total	130	100

From Table No. 10, it was presented that 20.8% of the respondents do not use insulin, while 79.2% of them use insulin (type II).

Take the medication and follow the instructions:

Table (11): Describes the statistical description for taking the medication regularly and following the instructions.

		Frequency	Percent
Take the medication regularly and follow the instructions	no	7	5.4
	yes	123	94.6
	Total	130	100

From Table No. 11, it was determined that only 5.4% of the respondents are not committed to taking the treatment regularly and do not follow the treatment instructions, while the majority, with a percentage of 94.6%, are committed to taking the treatment continuously and follow the treatment instructions.

Carrying out kidney function checks:

Table (12): Describes the statistical description for carrying out kidney function checks.

		Frequency	Percent
Carrying out kidney function checks	no	65	50
	yes	65	50
	Total	130	100

From Table No. 12, it was obtained that 50% of the respondents regularly perform periodic examinations to monitor kidney function, and on the other hand, 50% of them do not attend this.

Practicing sports activity:

Table (13): Describes the statistical description for the practicing sports activity.

		Frequency	Percent
Practicing sports activity	no	96	73.8
	Some times	26	20
	yes	8	6.2
	Total	130	100

From table No. 13, it was noticed that the majority of the respondents, at a rate of 73.8%, do not persist in practicing sports activity daily, and it was found that 20% of them sometimes practice sports activity, while only 6.2% of the respondents are committed to practicing sports activity daily.

Smoking:

Table (14): Describes the statistical description for the smoking.

		Frequency	Percent
Smoking	no	104	80
	yes	26	20
	Total	130	100

From Table 14, it was found that the majority of the respondents, 80%, were non-smokers, while only 20% of them were smokers.

Pathological analyses:

1. Random Blood Sugar:

Table (15): Describes the statistical description for the random blood sugar.

		Frequency	Percent
Random Blood Sugar	Normal	12	9.2
	abnormal	118	90.8
	Total	130	100

From Table 15, it was showed that the majority of the respondents, with a percentage of 90.8% suffer from diabetes, while 9.2% of them don't suffer from diabetes.

2. Urea:

Table (16): Describes the statistical description for the urea.

		Frequency	Percent
Urea	Normal	108	83.1
	abnormal	22	16.9
	Total	130	100

From Table 16, the majority of the sample, with a percentage of 83.1%, had a normal urea result, while 16.9% of them had an abnormal urea result.

3. Creatinine:

Table no. (17): Describes the statistical description for the Creatinine.

		Frequency	Percent
Creatinine	Normal	25	19.2
	abnormal	105	80.8
	Total	130	100

From Table 17, the majority of the sample, with a percentage of 80.8%, had an abnormal creatinine result, while 19.2% of them had a normal creatinine result.

4. Sodium:

Table (18): Describes the statistical description for the sodium.

		Frequency	Percent
Sodium	Normal	124	95.4
	abnormal	6	4.6
	Total	130	100

From Table 18, the majority of the sample, with a percentage of 95.4%, had a normal sodium analysis, while only 4.6% of them had an abnormal sodium analysis.

5. Potassium:

Table (19): Describes the statistical description for the potassium.

		Frequency	Percent
Potassium	Normal	126	96.9
	abnormal	4	3.1
	Total	130	100

From Table 19, it was revealed that the majority of the sample, with a percentage of 96.9%, had a normal potassium analysis, while only 0.8% of them had an abnormal potassium analysis.

6. Chloride:

Table (20): Describes the statistical description for the chloride.

		Frequency	Percent
chloride	Normal	129	99.2
	abnormal	1	0.8
	Total	130	100

From Table 20, it was found that the majority of the sample, with a percentage of 99.2%, had a normal chloride analysis, while only 0.8% of them had an abnormal chloride analysis.

Figure (20) Repetitive distribution and percentage for the chloride

Effect of sugar on kidney patients:

Table (21): Chi² test for the effect of sugar on the kidney.

			Random Blood Sugar		Total	P-value
			normal	abnormal		
Suffering from kidney failure	no	No.	12	103	115	0.189
		percentage	10.4%	89.6%	100.0%	
	yes	No.	0	15	15	
		percentage	0.0%	100.0%	100.0%	
Total		No.	12	118	130	
		percentage	9.2%	90.8%	100.0%	
Chi-Square value calculated = 1.712			df = 1	Chi-Square tabular = 3.84		

P-value <0.05 "Significant", P-value <0.01 "Highly significant", P-value > 0.05 "non-Significant".

From Table No. 21, it was found that the cases of abnormal diabetes analysis were high for those who suffer from kidney failure compared to those who do not suffer from kidney failure, and the P-value is equal to (0.189), which is more than (0.05), which means that there was no effect of sugar on kidney failure.

Effect of urea on kidney patients:

Table (22): Chi² test for the effect of urea on the kidney.

			Urea		Total	P-value
			normal	abnormal		
Suffering from kidney failure	no	No.	107	8	115	0.000
		percentage	93%	7%	100.0%	
	yes	No.	1	14	15	
		percentage	6.7%	93.3%	100.0%	
Total		No.	108	22	130	
		percentage	83.1%	16.9%	100.0%	
Chi-Square value calculated = 70.417 df = 1 Chi-Square tabular = 3.84						

P-value <0.05 "Significant", P-value <0.01 "Highly significant", P-value > 0.05 "non-Significant".

From Table No. 22, it was found that the cases of abnormal urea analysis were high for

those who suffer from kidney failure compared to those who don't suffer from kidney failure, and the P-value is equal to (0.000), which is less than (0.05), which means that there was an effect of urea on kidney failure.

Effect of Creatinine on kidney patients:

Table (23): Chi² test for the effect of **creatinine** on the kidney.

			Creatinine		Total	P-value
			normal	abnormal		
Suffering from kidney failure	no	No.	11	104	115	0.000
		percentage	9.6%	90.4%	100.0%	
	yes	No.	14	1	15	
		percentage	93.3%	6.7%	100.0%	
Total		No.	25	105	130	
		percentage	19.2%	80.8%	100.0%	
Chi-Square value calculated = 59.946			df = 1	Chi-Square tabular = 3.84		

Chi-Square value calculated = 59.946 df = 1 Chi-Square tabular = 3.84

P-value <0.05 "Significant", P-value <0.01 "Highly significant", P-value > 0.05 "non-Significant".

From Table No. 23, it was found that the cases of abnormal creatinine analysis were low for those who suffer from kidney failure compared to those who don't suffer from kidney failure, and the P-value is equal to (0.000), which is less than (0.05), which means that there was an effect of kidney failure.

Effect of sodium on kidney patients:

Table (24): Chi² test for the effect of Sodium on the kidney.

			Sodium		Total	P-value
			normal	abnormal		
Suffering from kidney failure	no	No.	113	2	115	0.000
		percentage	98.3%	1.7%	100.0%	
	yes	No.	11	4	15	
		percentage	73.3%	26.7%	100.0%	
Total		No.	124	6	130	
		percentage	95.4%	4.6%	100.0%	
Chi-Square value calculated = 18.729 df = 1 Chi-Square tabular = 3.84						

Chi-Square value calculated = 18.729 df = 1 Chi-Square tabular = 3.84

P-value <0.05 "Significant", P-value <0.01 "Highly significant", P-value > 0.05 "non-Significant".

From Table No. 24, it was found that the cases of abnormal sodium analysis were high for those who suffer from kidney failure compared to those who don't suffer from kidney failure, and the P-value is equal to (0.000), which is less than (0.05), which means that there was an effect of sodium on kidney failure.

Effect of potassium on kidney patients

Table (25): Chi² test for the effect of potassium on the kidney.

			Potassium		Total	P-value
			normal	abnormal		
Suffering from kidney failure	no	No.	115	0	115	0.000
		percentage	100%	0%	100.0%	
	yes	No.	11	4	15	
		percentage	73.3%	26.7%	100.0%	
Total		No.	126	4	130	
		percentage	96.9%	3.1%	100.0%	
Chi-Square value calculated = 31.64 df = 1 Chi-Square tabular = 3.84						

Chi-Square value calculated = 31.64 df = 1 Chi-Square tabular = 3.84

P-value <0.05 "Significant", P-value <0.01 "Highly significant", P-value > 0.05 "non-Significant".

From Table No. 25, it was found that all cases of abnormal potassium analysis suffered from kidney failure, and the P-value is equal to (0.000), which is less than (0.05), which means that there was an effect of potassium on kidney failure.

Effect of chloride on the kidney patients:

Table (26): Chi² test for the effect of chloride on the kidney.

			Chloride		Total	P-value
			normal	abnormal		
Suffering from kidney failure	no	No.	114	1	115	0.717
		percentage	99.1%	0.9%	100.0%	
	yes	No.	15	0	15	
		percentage	100.0%	0%	100.0%	
Total		No.	129	1	130	
		percentage	99.2%	0.8%	100.0%	
Chi-Square value calculated = 0.131			df = 1	Chi-Square tabular = 3.84		

P-value <0.05 "Significant", P-value <0.01 "Highly significant", P-value > 0.05 "non-Significant".

From Table No. 26, it was found that the cases of normal chloride analysis were high for those who do not suffer from kidney failure compared to those who suffer from kidney failure, and the P-value is equal to (0.717), which is more than (0.05), which means that there was no effect of chloride on the kidney.

Discussion:

This study concerns evaluating the kidney function of diabetic patients and comparing it with the existing study variables (age, gender, family history, hypertension, insufficiency, or kidney failure, cardiovascular disease, duration of injury, treatment, kidney function tests, sports activity, and smoking). There were 130 patients in this research, 50% of whom were male and 50% female. In this study, the number of females was equal to the number of males. These results disagreed with the previous study in Egypt (Elnajjar et al., 2016). Data from our study also indicated that the age of patients varies from less than 20 years to more than 60 years. The highest prevalence of the disease is found in the older age group (60 and over) for both sexes. These results are similar to the previous study in Nepal (Pakhrin et al., 2020). In the current study, 46.2% of the total male and female patients developed this disease within 4 to 8 years. It was also found in our results that 38.5% of the respondents do not have diabetes cases in the family, while 61.5% have diabetes cases in their families, and these results disagree with what was mentioned (Joshi et al., 2023). The prevalence of diabetes tends to be higher among people with high blood pressure. But in this study, we found that the relationship between hypertension and diabetes is insignificant; this result disagrees with those (El-Hazmi & Warsi, 2001). We also found that most of the respondents, about 80%, were non-smokers, while only 20% of them were smokers, and this is similar to what he mentioned (Nazzal et al., 2020). Taking one reading in one place is usually not conclusive for the state of blood pressure (Jame et al., 2014). It showed that 80.8% of patients with type I and II diabetes had raised serum creatinine (> 1.2 mg/dl), 16.9% of patients had raised serum urea (> 50 mg/dl), 4.6% of patients had raised serum sodium (> 155 mmol/l), 1% of patients had raised serum potassium (> 5.5 mmol/l), and 0.8% of patients had raised serum chloride (> 110 mmol/l). In this study, the percentage of creatinine was the highest, with a percentage of 80.8, and these results disagree with the study in India (Padda et al., 2018). The reason for the difference in serum creatinine levels may be due to factors such as different weights, dehydration, or taking creatinine supplements. The reason for the difference in serum creatinine levels may be due to factors such as different weights, dehydration, or taking creatinine supplements. The sodium, potassium, and chloride levels of the researchers in our study were mostly normal. In our results, we found that 79.2% of respondents do not use tablets, while 20.8% of them do. It was also found that 20.8% of

respondents do not use insulin, while 79.2% of them do. On the other hand, it was found that only 5.4% of respondents are not committed to taking the remedy regularly and do not follow the treatment instructions, while the majority, at 94.6%, are committed to taking it. The remedy is continuous and follows the treatment instructions. In our study, renal failure affected 15 participants out of 130 participants enrolled in the study; 8 patients had cardiovascular diseases, and 44 patients had hypertension. These findings didn't agree with our study (Cheema et al., 2018).

Conclusion:

The study concluded that diabetes did not have a significant effect on renal failure in the research sample, with a P-value of 0.189. The majority of the sample had diabetes in the family, with 11.5% experiencing renal failure and 6.2% having cardiovascular disease. High blood pressure was the most common issue, with 33.8% of the sample having complications. The majority of the sample used diabetes medication tablets, with 79.2% using insulin. The study also revealed that 90.8% of the participants had abnormal blood sugar, urea, creatinine, sodium, potassium, and chloride analyses. The percentage of those with abnormal urea and creatinine was 16.9%, while the percentage of those with abnormal sodium was 4.6%, potassium 3.1%, and chloride 0.8%. The study highlights the importance of understanding the impact of diabetes on renal failure and other health outcomes in the population.

Recommendations:

Upon the results of this study, it's highly recommended to: The study suggests that further research is needed to strengthen the link between sex and diabetic nephropathy. It also suggests that future research should use standardized criteria for defining ESRD and the population at risk. Further research is needed to determine the efficacy of current interventions, particularly among individuals with kidney failure. The study also suggests that further research is needed to determine the causes of observed increases and decreases in CKD incidence and identify potential disparities between age groups. The study emphasizes the need for novel approaches to prevent renal deterioration and suggests that the government and pharmaceutical companies should help in this field. The study recommends taking diabetes medication, conducting periodic kidney function checks using a chemistry device, and engaging in regular sports activities to prevent renal insufficiency and maintain kidney function.

References:

- Alicic** R.Z., Rooney M.T., & Tuttle K.R. (2017). Diabetic Kidney Disease: Challenges, Progress, and Possibilities. Clin. J. Am. Soc. Nephrol. 2017;12:2032–2045. doi: 10.2215/CJN.11491116.
- Al-Waili** N., Al-Waili H., Al-Waili T., & Salom K. (2017). Natural antioxidants in the treatment and prevention of diabetic nephropathy; a potential approach that warrants clinical trials. Redox Rep. 22:99–118.
- Andrade-Sierra**, J., Pazarín-Villaseñor, L., Yanowsky-Escatell, F. G., Díaz-de la Cruz, E. N., García-Sánchez, A., Cardona-Muñoz, E. G., ... & Miranda-Díaz, A. G. (2022). The influence of the severity of early chronic kidney disease on oxidative stress in patients with and without type 2 diabetes mellitus. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(19), 11196.
- Cheema**, S., Maisonneuve, P., Zirie, M., Jayyousi, A., Alrouh, H., Abraham, A., ... &

Mamtani, R. (2018). Risk factors for microvascular complications of diabetes in a high-risk middle east population. *Journal of diabetes research*, 2018(1), 8964027.

East, M., & Africa, N. (2017). IDF diabetes atlas. diabetes, 20, 79. <https://doi.org/10.1038/s41581-021-00462-y>.

El-Hazmi, M.A., & Warsy, A.S. (2001). Prevalence of plasma lipid abnormalities in Saudi children. *Annals of Saudi Medicine*, 21(1-2), 21-25.

Elnajjar, M. M., Dawood, A. E. D., Salem, M. A., Kasemy, Z. A., & Nohman, O. T. (2016). Diabetic nephropathy among diabetic patients attending El Mahalla General Hospital. *Journal of The Egyptian Society of Nephrology and Transplantation*, 16(1), 39-43.

Forst, T., Mathieu, C., Giorgino, F., Wheeler, D. C., Papanas, N., Schmieder, R. E., ... & Tuttle, K. R. (2022). New strategies to improve clinical outcomes for diabetic kidney disease. *BMC medicine*, 20(1), 337.

Gembillo, G., Ingrassiotta, Y., Crisafulli, S., Luxi, N., Siligato, R., Santoro, D., & Trifirò, G. (2021). Kidney disease in diabetic patients: from pathophysiology to pharmacological aspects with a focus on therapeutic inertia. *International journal of molecular sciences*, 22(9), 4824.

Joshi, R., Subedi, P., Yadav, G. K., Khadka, S., Rijal, T., Amgain, K., & Rajbhandari, S. (2023). Prevalence and risk factors of chronic kidney disease among patients with type 2 diabetes mellitus at a tertiary care hospital in Nepal: a cross-sectional study. *BMJ open*, 13(2), e067238.

James, P. A., Oparil, S., Carter, B. L., Cushman, W. C., Dennison-Himmelfarb, C., Handler, J., ... & Ortiz, E. (2014). 2014 evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults: report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). *Jama*, 311(5), 507-520.

Nazzal, Z., Hamdan, Z., Masri, D., Abu-Kaf, O., & Hamad, M. (2020). Prevalence and risk factors of chronic kidney disease among Palestinian type 2 diabetic patients: a cross-sectional study. *BMC nephrology*, 21, 1-8.

Oshima, M., Shimizu, M., Yamanouchi, M., Toyama, T., Hara, A., Furuichi, K., & Wada, T. (2021). Trajectories of kidney function in diabetes: a clinicopathological update. *Nature Reviews Nephrology*, 17(11), 740-750.

Padda, J., Khalid, K., Zubair, U., Al Hennawi, H., Khedr, A., Patel, V., ... & ZUBAIR, U. (2022). Significance of educational literature and diabetes log sheet on hemoglobin A1c. *Cureus*, 14(1).

Pakhrin, S., Shrestha, S., Karki, R., Marasine, N. R., Lama, R., & Pokhrel, M. (2020). Drug dosage adjustment of chronic kidney disease patients at nephrology ward in tertiary care hospital of Nepal. *Europasian Journal of Medical Sciences*, 2(1), 41-50.

Papadopoulou-Marketou, N., Paschou, S. A., Marketos, N., Adamidi, S., Adamidis, S., & Kanaka-Gantenbein, C. (2017). Diabetic nephropathy in type 1 diabetes. *Minerva medica*, 109(3), 218-228.

Su, H., Wan, C., Song, A., Qiu, Y., Xiong, W., & Zhang, C. (2019). Oxidative stress and renal fibrosis: mechanisms and therapies. *Renal fibrosis: mechanisms and therapies*, 585-604.

Valencia, W. M., & Florez, H. (2017). How to prevent the microvascular complications of type 2 diabetes beyond glucose control. *Bmj*, 356.

Impact of Soil Mulching with Plastic on Soil Moisture Conservation and Pomegranate Growth in Libya

Ghieth Ali Omar Alsakloul¹, Omran Ali Ahmed Amshaher²

^{1,2} Sirte university, Libya

Ghieth.alsakloul@su.edu.ly

تأثير تغطية التربة بالبلاستيك على الاحتفاظ برطوبة التربة ونمو الرمان في ليبيا

غيث علي عمر الصكلول¹، عمران علي حمد امشهر²

^{1,2} جامعة سرت، ليبيا

الملخص:

ندرة المياه تُعدّ واحدةً من أكثر التحديات إلحاحاً في ليبيا، وهي دولةٌ تتميز بمناخها الجاف، ومواردها المحدودة من المياه العذبة، وارتفاع معدلات التبخر. هذه الظروف تستدعي ابتكار أساليب عملية وفعالة للحفاظ على المياه وضمان استدامة الإنتاج الزراعي. تهدف هذه الدراسة إلى تقييم تأثير تغطية التربة باستخدام أغطية بلاستيكية مختلفة في الحفاظ على رطوبة التربة، وتقليل معدلات التبخر، وتعزيز نمو وإنتاجية أشجار الرمان في ليبيا. أُجريت التجربة على أشجار رمان خضراء عمرها 7 سنوات تحت ظروف بيئية قاسية ومحدودة الموارد المائية. تم استخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات، وشملت التجربة أربع معاملات [T₁: كنترول (بدون تغطية)، T₂: غطاء بلاستيكي واحد غير مغطى بالتربة، T₃: غطاء بلاستيكي واحد مغطى بالتربة، و T₄: غطاءان بلاستيكيان أحدهما مغطى بالتربة والآخر على السطح مع وجود طبقة هوائية بينهما]. أظهرت النتائج أن تغطية التربة حسّنت بشكل ملحوظ النمو الخضري، وخصائص البراعم، وإنتاجية وجودة الثمار مقارنةً بالمعاملة غير المغطاة (الكنترول). وقد سجلت المعاملة ذات الغطاءين البلاستيكيين (T₄) أعلى إنتاجية (42-48 كجم/شجرة) ووزن للثمار (243-246 جم). تؤكد هذه النتائج على أهمية تغطية التربة في تحسين الحفاظ على المياه (رطوبة التربة) وزيادة إنتاجية المحاصيل في المناطق الجافة. ينبغي أن تركز الأبحاث المستقبلية على دمج تقنيات التغطية مع استراتيجيات أخرى لتوفير المياه وممارسات زراعية مستدامة لتعزيز مرونة الزراعة في ظل الظروف البيئية القاسية.

الكلمات المفتاحية: ندرة المياه، تغطية التربة بالغطاء البلاستيكي، الرمان، المناطق القاحلة، ليبيا، الزراعة المستدامة.

Abstract:

Water scarcity is one of the most pressing challenges in Libya, a country characterized by its arid climate, limited freshwater resources and high rates of evaporation. These conditions necessitate innovative and practical approaches to conserve water and sustain agricultural productivity. This study investigates the impact of soil mulching using different plastic covers on conserving soil moisture, reducing evaporation and enhancing the growth and yield of pomegranate trees in Libya. The experiment was conducted on 7-year-old green pomegranate trees under arid conditions with limited water resources. A completely randomized block design with three replicates was used, including four treatments: T₁: control (un-mulched), T₂: one plastic mulch uncovered, T₃: one plastic mulch covered with soil and T₄: two plastic mulches layered with soil and airspace between them. Results indicated that soil mulching significantly improved vegetative growth, bud characteristics, fruit yield and quality compared to the un-mulched control.

The double-layered plastic mulch treatment (T₄) produced the highest yield (42/48 kg/tree) and fruit weight (246/243 g). These findings emphasize the importance of soil mulching in improving water conservation and crop productivity in arid regions. Future research should explore integrating mulching with other water-saving strategies and sustainable practices to further enhance agricultural resilience under extreme environmental conditions.

Keywords: *Water scarcity, soil mulching, plastic mulch, pomegranate, arid regions, Libya, sustainable agriculture.*

Introduction:

Water scarcity is one of the most pressing challenges globally, driven by climate change, population growth, and increasing demands for water resources. This issue is particularly severe in arid and semi-arid regions (Liu et al., 2017).

Libya is a prime example of a country grappling with limited water resources, high evaporation rates, and dependence on non-renewable groundwater. Additionally, harsh environmental conditions, including poor soil quality and shallow rocky layers, create significant barriers to sustainable agriculture (Hamad et al., 2017). These challenges underscore the urgent need for innovative and effective solutions to conserve water and sustain agricultural productivity (Noureddine et al., 2021).

Water plays a critical role in supporting plant growth and productivity, with soil moisture directly influencing the uptake and transport of nutrients within plants. Thus, maintaining adequate soil moisture is a priority, particularly in regions with scarce water resources (Ghosh et al., 2021).

Among the techniques available, soil mulching stands out as an effective approach to reducing water loss through evaporation, improving soil conditions, moderating surface temperatures, suppressing weed growth, and minimizing pest infestations (El-Taweel & Farag, 2015; Bombino et al., 2021; El-Beltagi et al., 2022; Beelagi et al., 2023).

Pomegranate trees are economically and nutritionally valuable crops, known for their high nutritional value and diverse applications (Beelagi et al., 2023). Additionally, they are relatively well-suited to dry conditions, making them an essential component of sustainable agriculture in arid regions (Volschenk, 2020) like Libya. However, ensuring optimal water management is crucial to enhancing tree productivity and fruit quality.

This study aims to evaluate the impact of different soil mulching techniques using plastic covers on conserving soil moisture, reducing evaporation, and enhancing the growth and yield of pomegranate trees under Libya's challenging environmental conditions. The specific objectives of the study are:

1. Assessing the effectiveness of various mulching methods in conserving moisture and reducing evaporation.
2. Investigating the impact of mulching on vegetative growth, fruit yield, and quality of pomegranate trees.
3. Providing practical recommendations to improve water use efficiency and boost crop productivity in arid regions.

Materials and methods:

1. Plant material and climate of study area

The study was conducted in Libya using 7-year-old green pomegranate trees, imported from Tunisia, which had an average height of 1.7 meters. Furthermore, the average crown

width was 1.7 m × 1.5 m. These trees were cultivated under arid conditions with limited water availability, compounded by the presence of a rocky soil layer near the surface, which restricts root penetration and extension. The field experiment took place in the Algratbea region, located approximately 25 km south of the center of Sirt city, Libya (latitude 30° 30' 1.4" N, longitude 30° 19' 10.9" E, and an elevation of 46 meters above mean sea level) (Fig 1). The region experiences a Mediterranean climate, characterized by cool winters and hot, dry summers. Climate data, including average temperature, relative humidity, and wind speed, were obtained from the local weather station in Sirt city, as shown in Table1.

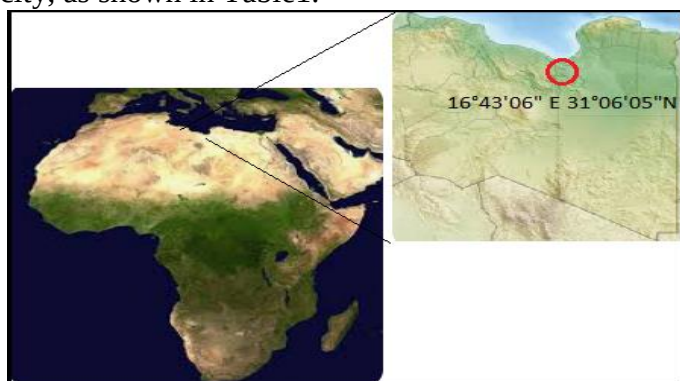


Fig1. Location of study site in Sirte city, Libya.

Table1. Monthly average air temperature and relative humidity in Sirte ,Libya.

Months	Climate mean values, 2023				Climate mean values, 2024			
	T MAX C°	T MIN C°	T Mean C°	WIND Km/h	T MAX C°	T MIN C°	T Mean C°	WIND Km/h
March	22	11	16.5	10-20	19	12.5	15.7	10-20
April	26	15	20.5	10-20	21	41	17.5	30-20
May	30	18	24	20-30	26	15	20.5	30-20
June	32	20	26	20-30	30.5	21	25.7	30-20
July	33	22	27.5	20-30	33.5	24.3	30	20-30
August	34	23	28.5	20-30	33.5	24.9	29.2	20-30
September	33	22	27.5	20-30	28	21.2	24.6	20-30
October	29	19	24	20-30	27.8	19.6	23.7	20-30

Source: National Center of Meteorology

TMAX: Maximum Air Temperature. TMIN: Minimum Air Temperature. TMean: Average Air Temperature. , WIND: Wind Speed (Km/h),

2. Quality of Irrigation Water

A water sample was collected from a well located in the experimental area for analysis. Laboratory tests were performed to determine the electrical conductivity (EC) and pH level, following standard procedures. The EC was found to be 4.4 dSm⁻¹, and the pH was 7.6. According to the FAO classification system proposed by Ayers and Westcot (1985), this water falls into the third category, indicating that it has moderate salinity and is suitable for irrigation of crops that are moderately salt-tolerant, although its use should be monitored carefully to avoid adverse effects on plant growth.

3. Initial Soil analysis and its properties

The physical and chemical analyses were conducted following the methods outlined by Dane and Topp (2020) and Sparks et al., (2020), with the results of these analyses presented in Table 2. A soil sample was collected from the study area at depths ranging from 0 to 20 cm. The soil was air-dried for 24 hours, sieved with a 2 mm diameter mesh

Impact of Soil Mulching with Plastic on Soil Moisture Conservation and Pomegranate Growth in Libya(356-363)

to remove non-soil components, and then oven-dried at 105°C for 24 hours. After cooling, the sample was passed through a series of sieves arranged in descending order from 2 mm to 0.002 mm. The sieving process was conducted using a shaker for 7 minutes. The particle size distribution (%) was measured:

Table 2. Characteristics of initial soil.

Characteristics		Values
Particle size distribution (%)	Sand	67.0
	Silt	32.3
	Clay	0.70
Textural class is sandy		
Hydraulic conductivity, cm/hr		9.00
Field capacity, %		15.4
Saturation, %		30.0
Wilting point, %		7.50
EC dSm ⁻¹		4.3
pH		7.5
SAR		0.287
ESP		2.476
Cations, meq/100g	Na ⁺	1.4
	K ⁺	0.4
	Ca ⁺⁺	16
	Mg ⁺⁺	15.6
Anions, meq/100g	CO ₃ ⁻	Nile
	HCO ₃ ⁻	3.2
	Cl ⁻	3.2
	SO ₄ ⁻	27

The hydraulic conductivity of the soil was measured using a column method. A cylinder with a diameter of 5 cm was filled with soil, and the water column was set at a height of 45 cm. After saturation, the time taken for 38 ml of water to pass through the soil was recorded (8 minutes). Darcy's Law was applied to calculate the hydraulic conductivity:

$$K \text{ (cm/h)} = \frac{Q \times L}{H \times A \times T}$$

The field capacity of the soil was determined by saturating 100 gm of soil placed in an open-ended cylinder. After 24 hours of saturation, the excess water was drained, and the weight of the moist soil was recorded as 115.4 g. The field capacity was calculated using the formula:

$$\text{Field Capacity} = \left(\frac{\text{Weight of Moist Soil} - \text{Weight of Dry Soil}}{\text{Weight of Dry Soil}} \right) \times 100$$

The saturation percentage was estimated by gradually adding distilled water to a 100 g sample of air-dried soil until the surface appeared glossy. The saturation water was then measured. The saturation percentage was calculated as follows:

$$\text{Saturation Percentage} = \left(\frac{\text{Weight of Saturation Water}}{\text{Weight of Dry Soil}} \right) \times 100$$

The wilting point was derived from the saturation percentage using the following equations: Wilting Point = Saturation percentage / 4. Soil pH was measured using a pH meter (model HANNA HI83141) on the saturated soil paste extract. The electrical conductivity of the soil was measured using a conductivity meter (model JENWAY 4520) to estimate the dissolved salts. The standard methods were used to estimate the cations and anions in the soil. SAR (Sodium Adsorption Ratio) and ESP (Exchangeable Sodium Percentage) were calculated using the following formulas, respectively:

$$\text{SAR} = \frac{\text{Na}^+}{\sqrt{\left(\frac{\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}}{2} \right)}}$$

$$\text{ESP} = \frac{\text{Na}^+}{\text{CEC}} \times 100$$

4. Experimental Design and Setup

A completely randomized block design with three replicates was applied. The treatments included:

-**T₁ (Control):** No mulching.

-**T₂:** One black plastic mulch (1m width, 1mm thickness, 6 holes of 2 cm diameter) on the soil surface.

-**T₃:** One black plastic mulch covered with soil.

-**T₄:** Two black plastic mulches layered with soil and a 2 cm airspace between them.

The treatments were applied in adjacent plots with the same soil type. Mulching was initiated in early February 2023 and continued until October 2024. The three mulching treatments were applied within a 1.0 m² circle around the base of each tree. Ten trees were assigned to each treatment, with five randomly selected trees from each treatment group for measurement. After mulching, no additional management practices were applied to the treatments until the empirical indicators were measured. The same amount of water was applied to all four treatments. Soil moisture levels were measured using a tensiometer at a constant temperature of 32°C, and the number of days the soil retained the required moisture level was recorded.

5. Data Collection

-**Vegetative Growth:** Bud count, bud length and bud thickness were measured in October 2023 and 2024.

-**Yield and Quality:** Total yield (kg/tree) and average fruit weight (g) were recorded.

Results And discussions:

Table 3 illustrates the impact of different soil mulching types on the duration of soil moisture retention. The un-mulched control treatment (**T₁**) retained moisture for the shortest period, lasting only 6 days. Introducing one layer of uncovered black plastic mulch (**T₂**) improved moisture retention to 8 days. Covering the black plastic mulch (**T₃**) further extended the retention period to 11 days. The most effective treatment (**T₄**), using two layers of black plastic mulch, significantly increased moisture retention, maintaining the required moisture level for 15 days. This demonstrates a clear trend where increased mulching enhances soil moisture conservation.

Table 3. The duration of soil moisture retention.

Character of plant	Soil mulching type			
	T ₁ Un-mulched (control)	T ₂ One black plastic mulch uncovered	T ₃ One black plastic mulch covered	T ₄ Two black plastic mulch
Number of days the soil retained the required moisture level	6 days	8 days	11 days	15 days

Table 4 provides key metrics on the impact of different soil mulching types on the growth, yield and fruit quality of pomegranate trees for the 2023/2024 growing season. It compares four treatments: un-mulched (control), one black plastic mulch uncovered, one black plastic mulch covered with soil, and two black plastic mulches. Each treatment's impact is measured across several plant characteristics: bud number, bud length, bud thickness, total yield, and average fruit weight.

Table 4. The impact of different soil mulching types on the growth, yield and fruit quality of pomegranate trees for the 2023/2024 growing season.

Character of plant	Soil mulching type			
	T ₁ Un-mulched (control)	T ₂ One black plastic mulch uncovered	T ₃ One black plastic mulch covered	T ₄ Two black plastic mulch
Average integer of buds / tree 2023/2024	70 / 65	69 / 70	70 / 79	85/87
mean vernal buds length, cm 2023/2024	16 / 14	15/18	20/24	23/25
bud thickness flush, cm 2023/2024	0.7 / 0.8	1 / 1.1	1.2 / 1.4	1.3/1.6
total yield, kg 2023/2024	20 / 22	28 / 30	35 / 34	42/48
Average fruit weight, g 2023/2024	150 / 158	198/ 180	250 / 244	246/243

Average number of buds / tree

The number of buds per tree is a crucial indicator of a plant's potential for vegetative growth and future fruit production. The un-mulched control showed a decline from 70 buds in 2023 to 65 in 2024, which is typical of non-mulched treatments that are susceptible to environmental stress such as water loss and temperature fluctuations. Conversely, the two-layer plastic mulch treatment (T₄) demonstrated the most significant increase in bud numbers, from 85 in 2023 to 87 in 2024, suggesting enhanced growth conditions. The additional layer of mulch likely created a more stable microenvironment, conserving soil moisture and moderating temperature, which in turn supported better bud development.

Vernal bud length (cm)

Bud length is an indicator of the overall vigor and health of the plant. Pomegranate trees under mulching treatments consistently showed improved bud length compared to the control group. In the case of the two-layer plastic mulch treatment, the bud length increased from 23 cm in 2023 to 25 cm in 2024, significantly outperforming the control (16 cm in 2023 and 14 cm in 2024). This improvement can be attributed to the enhanced moisture retention and temperature regulation provided by the mulch, which supports better physiological functions in the plant. Similar results have been reported in studies of soil mulching, where improved water retention and reduced soil stress led to increased bud development and overall plant growth.

Bud thickness flush (cm)

Bud thickness is often used as an indicator of the plant's response to environmental conditions and its ability to allocate resources for growth. The thickness of the buds showed a similar trend to bud length, with the two-layer plastic mulch treatment showing the greatest increase in bud thickness, from 1.3 cm in 2023 to 1.6 cm in 2024. This thicker growth may be associated with improved nutrient and water availability, as the mulch treatment prevents excessive evaporation and helps maintain adequate soil moisture. In contrast, the un-mulched treatment showed the lowest bud thickness, likely due to the combined stress of water scarcity and high evaporation.

Total yield (kg)

Yield is the ultimate measure of the plant's productivity, and in this study, mulching had a

clear positive effect on yield. The un-mulched control showed the lowest yield of 20/22 kg per tree. The one-layer plastic mulch uncovered (T_2) and covered (T_3) treatments both resulted in higher yields, with T_3 showing a yield increase of 35/34 kg per tree compared to the control. However, the most significant yield improvement occurred with the two-layer plastic mulch (T_4), with yields reaching 42/48 kg per tree. This dramatic increase in yield can be attributed to the improved soil moisture retention and reduced soil temperature fluctuations, which are essential for pomegranate fruit development, particularly in arid environments.

Average fruit weight (g)

Fruit weight is an important indicator of fruit quality, and the results indicate that mulching significantly improved fruit size. The control treatment produced fruits with an average weight of 150/158 g. In contrast, the two-layer plastic mulch treatment (T_4) produced fruits with an average weight of 246/243 g, which is considerably larger. The increased fruit size is likely a result of better water availability and more consistent growing conditions provided by the mulch. Previous research has shown that soil mulching not only improves fruit yield but also increases the size of individual fruits, which is crucial for enhancing marketability and quality.

The observed results can be explained by several scientific factors related to the effects of soil mulching on plant growth and development. Mulching, particularly with plastic materials, helps conserve soil moisture by reducing evaporation. This moisture retention prevents the soil from drying out, ensuring that the roots have access to sufficient water, which is vital for their physiological processes. Furthermore, plastic mulches regulate soil temperature by providing a barrier that shields the soil from excessive heat during the day and cold at night, creating a more stable environment for root growth. The reduction in soil temperature fluctuations promotes better nutrient uptake and enhances plant growth, as seen in the increased bud and fruit development. Additionally, the physical properties of mulches, such as the coverage of soil, prevent weed growth, which could otherwise compete with the plants for water and nutrients. The observed increase in bud length, bud thickness, yield, and fruit size in mulched treatments is consistent with findings from previous research, which has demonstrated that mulching can significantly improve plant productivity under water-limited conditions. Our results align with studies by (El-Taweel & Farag, 2015; Bombino et al., 2021; El-Beltagi et al., 2022; Beelagi et al., 2023), who reported similar positive effects of mulching on fruit yield, quality, and overall plant performance in arid environments.

Conclusion:

This study highlights the significant role of soil mulching in conserving water, reducing evaporation, and improving the growth and productivity of pomegranate trees in arid conditions like those in Libya. The results clearly demonstrate that mulching with plastic covers, particularly double-layered mulching, not only enhances soil moisture retention but also promotes better vegetative growth and higher fruit yield. The highest yields were observed with the two-layer plastic mulch treatment, which underscores the potential of this technique in optimizing water use and improving crop performance in water-scarce regions. Based on these findings, it is recommended that farmers in arid regions, particularly in Libya, adopt soil mulching practices as a sustainable water-conservation strategy. The use of plastic mulches, especially double-layered, could be an effective

solution to mitigate the challenges posed by limited water resources and high evaporation rates. Furthermore, further research could explore the long-term effects of different mulch materials, their environmental impact, and the potential integration of mulching with other water-saving technologies to maximize agricultural productivity and ensure food security in such regions.

References:

- Ayers, R.S., & Westcot, D.W.** (1985). Water quality for agriculture (Vol. 29, p. 174). Rome: Food and agriculture organization of the United Nations.
- Beelagi, R., Singh, V.P., Jat, R., Singh, P.K., Rai, R., Singh, A., ... & Kumar, P.** (2023). Enhancing the Fruit Yield and Quality in Pomegranate: Insights into Drip Irrigation and Mulching Strategies. *Plants*, 12(18), 3241.
- Bombino, G., Denisi, P., Gómez, J. A., & Zema, D.A.** (2021). Mulching as best management practice to reduce surface runoff and erosion in steep clayey olive groves. *International Soil and Water Conservation Research*, 9(1), 26-36.
- Dane, J.H., & Topp, C.G. (Eds.).** (2020). Methods of soil analysis, Part 4: Physical methods (Vol. 20). John Wiley & Sons.
- El-Beltagi, H.S., Basit, A., Mohamed, H.I., Ali, I., Ullah, S., Kamel, E.A., ... & Ghazzawy, H.S.** (2022). Mulching as a sustainable water and soil saving practice in agriculture: A review. *Agronomy*, 12(8), 1881.
- El-Taweel, A.A., & Farag, A.A.** (2015). Mulching implication on productivity and fruit quality of pomegranate grown in a sandy soil. *Egypt J. Hortic*, 42, 367-391.
- Ghosh, A., Singh, A.K., Kumar, S., Manna, M.C., Jha, P., Bhattacharyya, R., ... & Kumar, R.V.** (2021). Do moisture conservation practices influence stability of soil organic carbon and structure?. *Catena*, 199, 105127.
- Hamad, J.R.J., Hanafiah, M.M., & Yaakob, W.Z.W.** (2017). Water resources management in Libya: Challenges and future prospects. *Malaysian Journal of Sustainable Agriculture*, 1(2), 2-5.
- Liu, J., Yang, H., Gosling, S.N., Kumm, M., Flörke, M., Pfister, S., ... & Oki, T.** (2017). Water scarcity assessments in the past, present, and future. *Earth's future*, 5(6), 545-559.
- Noureddine, G., Eslamian, S.A.E.I.D., & Katlane, R.** (2021). Status of water resources and Climate change in Maghreb regions (Mauritania, Morocco, Algeria, Tunisia and Libya). *International Journal Water Sciences and Environment Technologies*. Scientific Press International Limited, 6(4), 67-94.
- Sparks, D.L., Page, A.L., Helmke, P.A., & Loeppert, R.H. (Eds.)** (2020). Methods of soil analysis, part 3: Chemical methods (Vol. 14). John Wiley & Sons.
- Volschenk, T.** (2020). Water use and irrigation management of pomegranate trees-A review. *Agricultural Water Management*, 241, 106375.

Physiological and Histological Alterations in Liver of Domestic Male Rabbits Exposed to High Doses of Vitamins D and C
Wedad Mohamed Omran Alkut¹, Njia Mild A Rajab Aser², Khayriya Mohammed Al Bakouri³

^{1,2,3} Department of Biology, Faculty of Sciences, El-mergib University, El-Khoms, Libya
wmalkut@elmergib.edu.ly

التغيرات الفسيولوجية والنسجية في كبد ذكور الأرانب المنزلية المعرضة لجرعات عالية من فيتاميني د، ج

الملخص:

تعتمد وظائف الكبد والصحة العامة على فيتامين د. وللجرعات العالية من فيتامين D3 آثار سلبية عديدة. هدفت هذه الدراسة إلى دراسة التغيرات الفسيولوجية والنسجية المحتملة التي قد تسببها الجرعات الكبيرة من فيتامين D3، ج على كبد ذكور الأرانب. تلقت ذكور الأرانب حقنًا من فيتامين د3 بجرعات شهرية مقدارها 200,000، 400,000، 600,000، و800,000 وحدة دولية على مدى ثلاثة أشهر. ظهرت عدة مؤشرات فسيولوجية في الكبد بعد العلاج، بما في ذلك زيادة ملحوظة في نشاط إنزيمي AST و ALT في بلازما الدم في المجموعة الثانية، التي تلقت أعلى جرعات من فيتامين D3. في المقابل، لم يُلاحظ فرق يُذكر في نشاط إنزيمي AST و ALT بين المجموعات G3 و G4 و G5 والمجموعة الضابطة. كما أظهرت النتائج أن نشاط ALP في المجموعتين G2 و G3 كان أعلى بكثير منه في المجموعة الضابطة، إلا أن المجموعتين G4 و G5 لم تختلفا بشكل ملحوظ عن المجموعة الضابطة. بالإضافة إلى ذلك، وبالمقارنة مع المجموعة الضابطة، لوحظ ارتفاع كبير في مستوى T. bilirubin في جميع المجموعات التي عولجت بفيتامين D3 علاوة على ذلك، كشف بحثنا عن إصابة أنسجة الكبد بتلف شديد، والذي تقاوم مع زيادة جرعة فيتامين D3 وشمل هذا التلف تكلسًا، وتليفًا في المسالك البابية، واحتقانًا في الوريد البابي بخلايا الدم الحمراء، والتهابًا وتوسعًا في الوريد المركزي.

الكلمات المفتاحية: فيتامين د3، AST، ALT، ALP، الكبد، التوسع، الاحتقان، التكلس.

Abstract:

Liver function and general health depend on vitamin D. High vitamin D3 dosages have a number of negative effects. The purpose of this study was to look into the possible physiological and histological changes that large dosages of vitamin D3 and C could have on liver of male rabbits. Male rabbits received injections of vitamin D3 at monthly doses of 200,000, 400,000, 600,000, and 800,000 IU over three months. Several physiological indicators in the liver following treatment, including a marked increase in AST and ALT activity in blood plasma in group 2, which received the highest vitamin D3 dosages. In contrast, there was no discernible difference in the AST and ALT enzyme activity between the G3, G4, and G5 groups and the control group. Also, the results showed that ALP activity in G2 and G3 was much higher than in the control group, but that G4 and G5 did not differ significantly from the control group. Additionally, when compared to the control group, a substantial rise in T. bilirubin was observed in all vitamin D3-treated groups. Moreover, our research revealed that the liver tissue exhibited severe damage to the liver, which worsened as the dosage of vitamin D3 increased. This damage included calcification, fibrosis in the portal tracts, congestion of the portal vein by red blood cells, inflammatory and dilatation of the central vein.

Keywords: Vitamin D3, AST, ALT, ALP, Liver, dilatation, congestion, Calcification.

Introduction:

Vitamin D, a fat-soluble vitamin, plays a vital role for maintaining good health (1). It helps reduce the risk of obesity, insulin resistance, prediabetes, cardiovascular disease, metabolic syndrome, cardiovascular diseases and cancer (2-3). It is also necessary for maintaining calcium homeostasis and helps control the immune system (4-5).

Furthermore, many researches have search for investigate the association between liver disease and a deficiency in vitamin D. Vitamin D3 has been found to improve hepatic steatosis (6) and protect mice from hepatic ischemia-reperfusion injury (7). Vitamin D3 administration in animal models of acute liver injury also decreases apoptotic gene expression (8). Previous studies suggest a link between vitamin D deficiency and liver disease, particularly nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD), with high vitamin D intake improving liver function markers in adolescents (9-10).

Many studies examine the deficiency of vitamin D, In contrast, there has been a rarity of research regarding overdose of vitamin D3 when compared to the extensive studies on its deficiency. Prolonged administration of high doses of vitamin D can be detrimental and result in several complications. Hence, the present study was carried to investigate the potential physiological and histological alterations of high doses of vitamin D3 and C on the liver of male rabbits.

2. Materials and methods:

2.1 Drugs used.

Cholecalciferol (vitamin D3) 200.000 IU/ml injections (Bouchara-recordari.France) and Vitamin C 1000 mg (Superdyn, Europe,Italy) were purchased from local pharmacy.

2.2 Experimental animals.

40 Male rabbits were used in this experiment; every 8 rabbits were housed in a cage within a room equipped with standard conditions, including a ventilation system and a 12-h light/12-h dark cycle with controlled temperature (22 ± 3 °C) for 12 weeks. Their ages ranged between 4 and 6 months, and their weights were ranged between 800 and 1200 grams. The rabbits were provided with water and food, including dried clover and specialized feed. The experiment started in September 2023 and ended in December 2023. They were divided into five groups (8 animals each) and treated as follows: **Group I:** control group each animal was injected corn oil (100 mg) for 3 months. **Group II:** each animal was injected with vitamin D3 (200,000 IU/mL) once a week (four doses per month), for 3 months. **Group III:** each animal was injected with vitamin D3 (200,000 IU/mL) every 10 days (three doses per month) for 3 months. **Group IV:** each animal was injected with vitamin D3 (200,000 IU/mL) twice a month (every 15 days) for 3 months. **Group VI:** This group was injected with vitamin D3 (200,000 IU/mL) once a month for 3 months. All groups given vitamin C (1000 mg) orally in parallel with the doses of vitamin D3.

2.3 Measurement of biochemical parameters:

The blood serum was collected by centrifugation of whole blood at 1500 rpm for 15 minutes. This serum is used for the estimation of different biochemical measurements including (level of vitamin D3, ALT, AST and ALP enzymes, Tot.Bil (Serum total bilirubin concentration), Dir.Bil (Serum direct bilirubin concentration) and In .Dir.Bil (Serum Indirect bilirubin concentration). The biochemical tests were estimated on auto analyser by using diagnostic reagent kits supplied by Bayer Diagnostics India.

2.4 Histopathological study:

At the end of experiment the animals were scarified and the liver dissected and removed for histopathological study. Samples of liver tissues were fixed with 10% formalin after that the samples were washed in distilled water, dehydrated in graded series of ethanol and embedded in paraffin wax .The sections were cut at 4-5um thickness on a microtome. Then the slices were staining with haematoxylin and eosin (H&E), the pathologist used a light microscope (Olympus BH-2, Tokyo, Japan) to see the evaluating of the histopathological changes caused by high dose of cholecalciferol in liver tissues of treated rabbit.

2.5 Statistical analysis:

The result was presented in the form of mean $\pm$ SD. One-way analysis of variance (ANOVA) was used to examine the data for comparisons between various variables. According to the statistical package software (SPSS version 25), Duncan's test was employed as a post hoc test for the comparison of significance across groups. Statistical significance was defined as a value of less than 0.05.

3. Results:

3.1 Clinical signs

The effects of high doses of vitamin D3 in liver of the rabbits revealed some changes in the behaviour of visible individuals. For instance, as the dose and the duration increased, there was a decrease in feed intake and an increase in drinking water. Difficulty moving was observed in the last month of the exposure. Also some animal was died.

3.2 measurements **the activity of** liver enzymes:

3.2.1 Change in the level of AST enzyme:

The comparisons of the activity of AST enzyme in treated groups and the control group indicated that, there was a significant increase in the level of AST enzyme in the animals of group-2 (47.5 ± 2.72). The increase rate was approximately 12%, While, there was no significant difference ($P > 0.05$) between the means of the control group and the rest of treated groups as shown in figure 1.

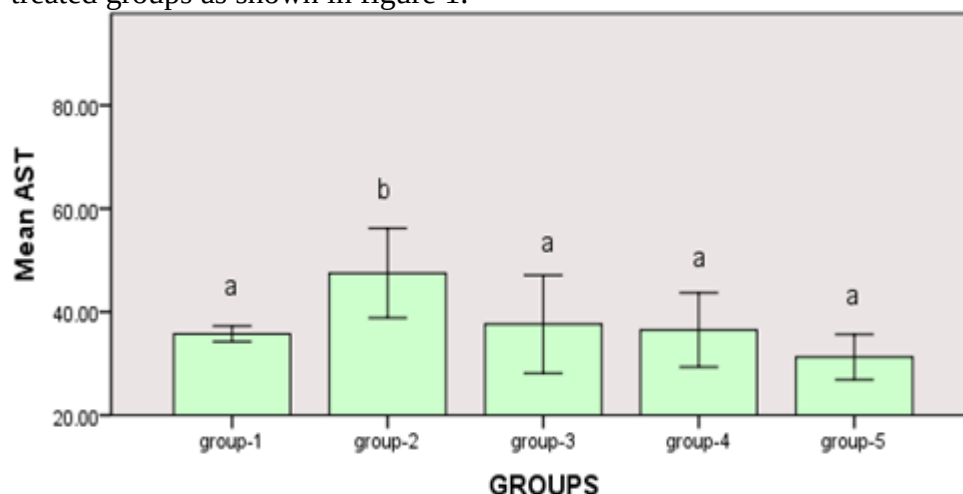


Figure 1: The activity of AST enzyme in control group (group 1) and treated groups (2,3,4 and 5) with different doses of vitamin D3 (800,000IU/ml, 600,000IU/ml, 400,000IU/ml and 200,000IU/ml per month) respectively for 3 months . Bars followed by the same letter are not significantly different.

3.2.2 Change in the level of ALT enzyme

The activity of ALT in blood plasma was significant increase ($P < 0.01$) in the animals of group-2 (84.2500 ± 4.66146) as compared to the control group. The increase rate was about 46%. However, there was no significant difference ($P > 0.05$) between the means of the control group and the rest of the study groups as presented in figure 2.

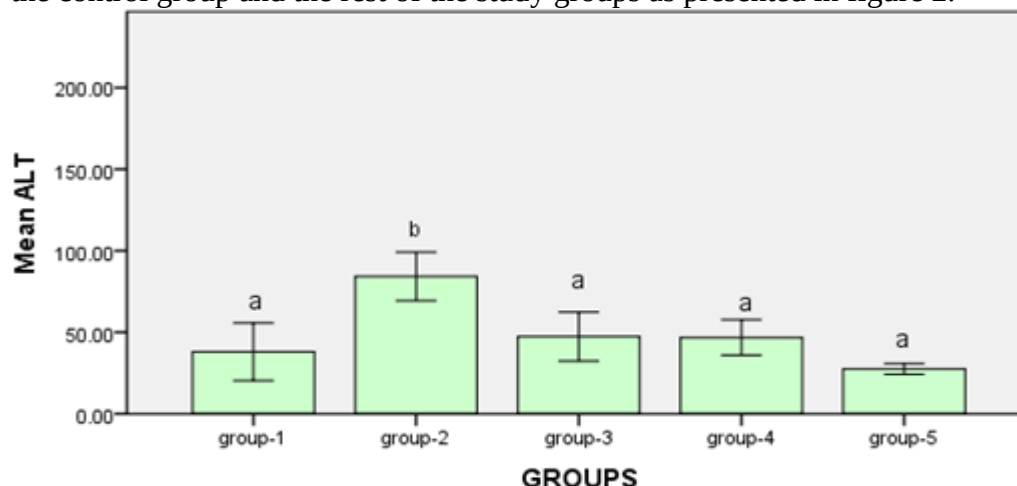


Figure 2: The activity of ALT enzyme in control group (group 1) and treated groups (2,3,4 and 5) with different doses of vitamin D3 (800,000IU/ml, 600,000IU/ml, 400,000IU/ml and 200,000IU/ml per month) respectively for 3 months . Bars followed by the same letter are not significantly different

3.2.3 Change in the level of ALP enzyme

Regarding to the level of ALP enzyme It was noted that there was a significant increase in the level of ALP enzyme in the animals of group-2 (188.75 ± 5.57) when compared to the control group, the increase rate was around 114%. Also, there was a significant increase in the level of ALP in group-3 animals (113.0 ± 7.31) when compared to the control group, where the percentage of increase was almost 39%. On the other hand, there is no significant difference between the means of the control group and the rest of the study groups according to the indicator ALP as revealed in figure 3.

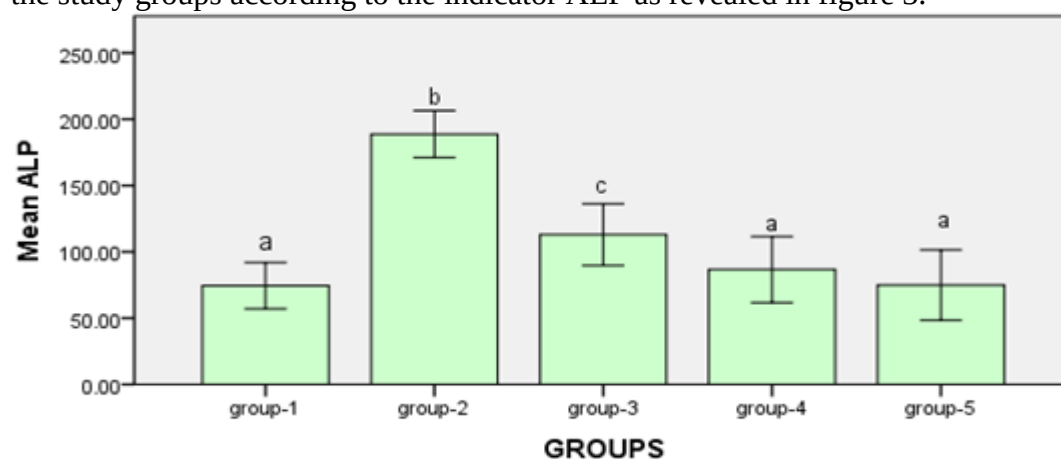


Figure 3: The activity of ALT enzyme in control group (group 1) and treated groups (2,3,4 and 5) with different doses of vitamin D3 (800,000IU/ml, 600,000IU/ml, 400,000IU/ml and 200,000IU/ml per month) respectively for 3 months . Bars followed by the same letter are not significantly different.

3.2.4 Change in the level of T.BILIRUBIN

The result of the activity of T.BILIRUBIN remarked that, there was a significant increase in the level of T.BILIRUBIN in the animals of group-2 animals (1.74 ± 0.04) as compared to control group, where the percentage of increase was roughly 1.4%. As well, there was a significant increase in the level of T.BILIRUBIN in group-3 (1.6 ± 0.13) when compared to the control group, the increase rate was around 1.3%. Moreover, there was a significant increase in the level of T.BILIRUBIN in group-4 animals (1.08 ± 0.06) when compared to the control group, where the percentage of increase was about 0.73%. Additionally, there was a significant increase in the level of T.BILIRUBIN in group-5 animals (0.93 ± 0.011) when compared to the control group, where the percentage of increase was 0.58% approximately as presented in figure 4 .

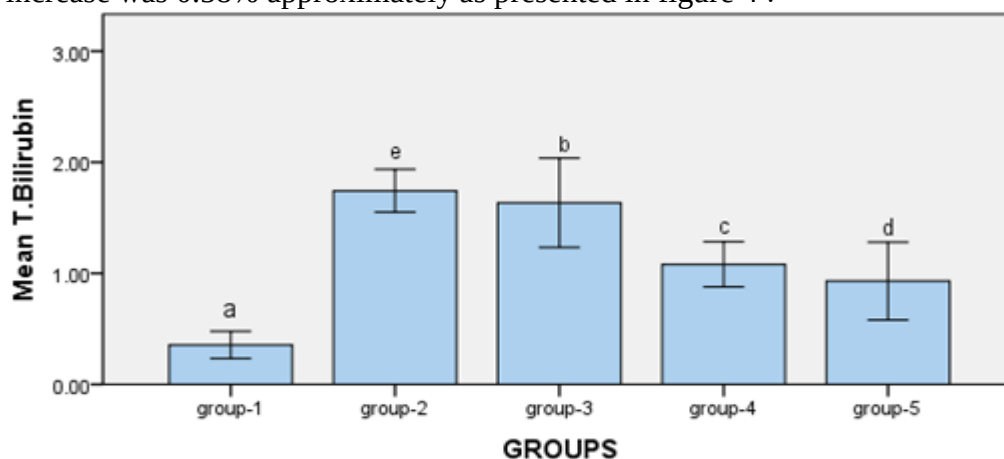


Figure 4: The activity of T.BILIRUBIN in control group (group 1) and treated groups (2,3,4 and 5) with different doses of vitamin D3 (800,000IU/ml, 600,000IU/ml, 400,000IU/ml and 200,000IU/ml per month) respectively for 3 months . Bars followed by the same letter are not significantly different.

3.3 Histological alteration of liver tissue.

3.3.1 Histological structure of liver tissue in the control group: When liver sections from the control group were examined under a light microscope and stained with H&E, the central vein, the hepatocytes surrounding it, and the lumen of the sinusoidal capillaries all displayed typical histological characteristics as illustrated in figure 5.

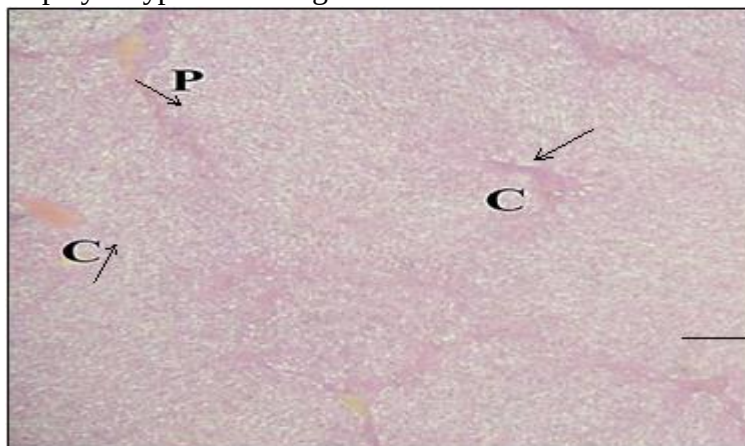


Figure 5. Hepatic tissue of the control rabbits group showing normal hepatic architecture, hepatocytes, central vein (C) , and portal tracts (P). Sections stained with H&E, (X10).

3.3.2 Histology of supplemented rabbit liver

Histopathological analysis of liver sections from group 2, which received the highest doses of vitamin D3 in this study (800,000 IU/ml per month) for three months, revealed that the liver tissue had changed to include severe dilatation of the central vein, severe congestion by red blood cells, moderate fibrosis in the portal tracts, and severe dilatation and congestion by red blood cells in the portal vein as presented in figure 6 A and B.

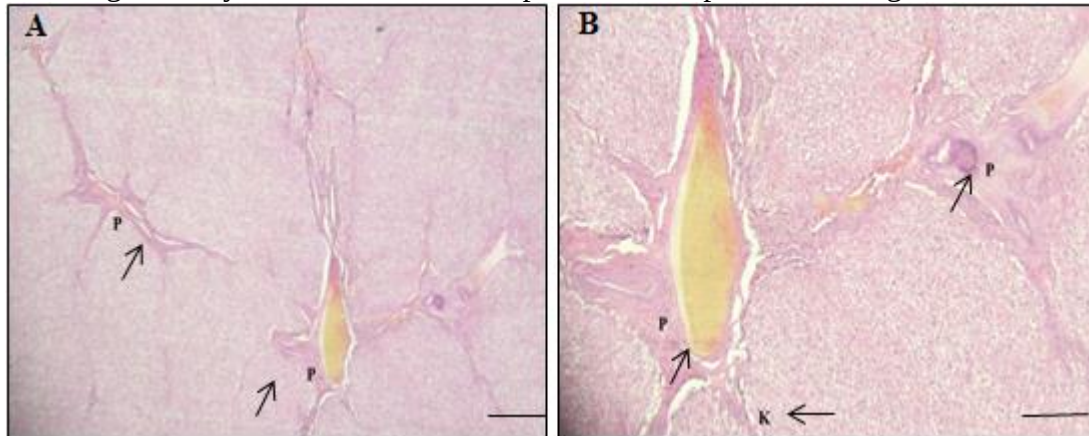


Figure 6. Hepatic tissue of vitamin D3-treated rabbits received (800,000IU/ml) for 3 months showing (A and B) portal tracts (P) with sever fibrosis, dilatation and congestion. 20X (B) liver parenchyma show some kupffer cells (K) within sinusoids. HE stained section, 20X.

Microscopic analysis of liver sections in group 3 revealed the following conditions: mild fibrosis in the portal tracts, moderate dilatation in the central vein, moderate congestion by red blood cells, and mild dilatation and congestion in the portal vein by red blood cells, as illustrated in figure 7 A and B.

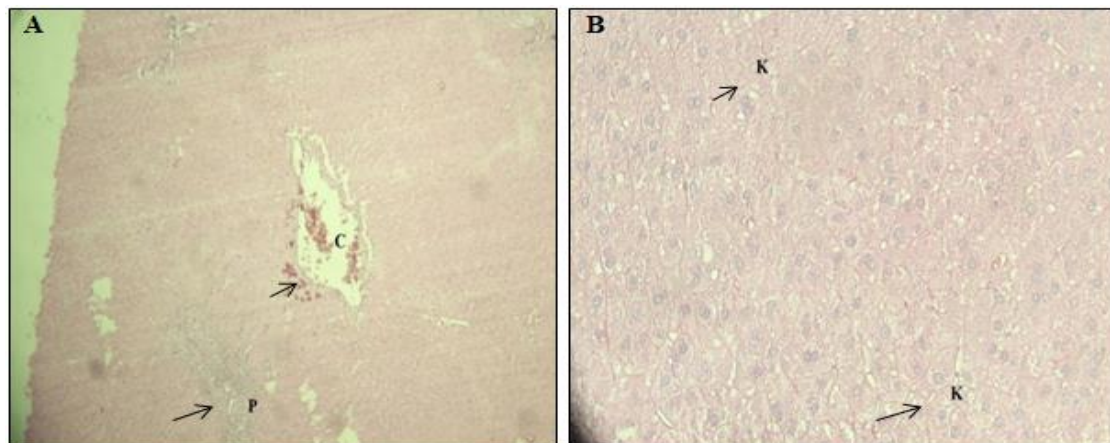


Figure 7 A and B. Hepatic tissue of vitamin D3-treated rabbits received (600,000IU/ml) for 3 months showing (A) portal tracts (P) with moderate fibrosis and portal vein (P) display moderate dilatation and congestion.20 X (B) liver parenchyma show some kupffer cells (K) within sinusoids. HE stained section, 40X.

The liver sections in group 4 showed slight dilatation and congestion of the central vein by red blood cells, while the liver parenchyma displays mild inflammatory and kupffer cells within sinusoids as demonstrated in figure 8 A and B.

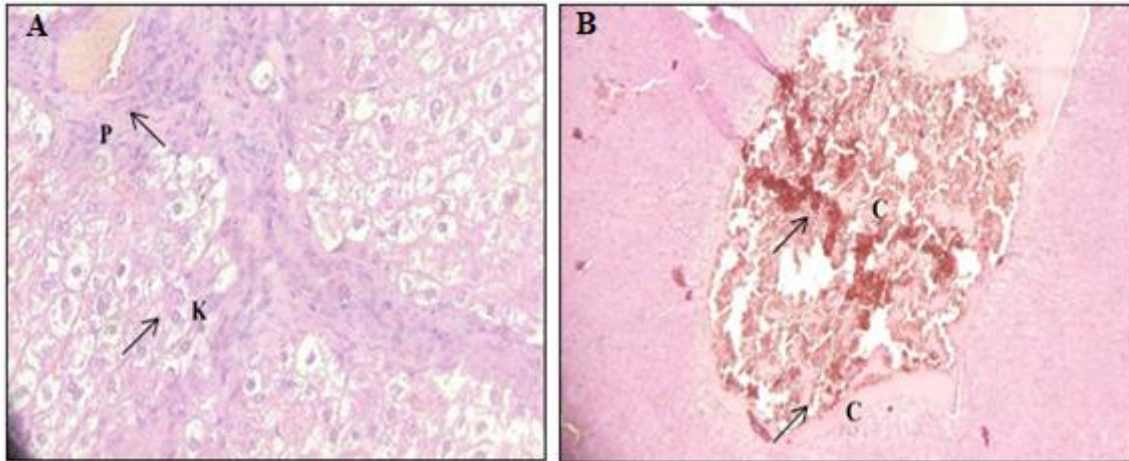


Figure 8 A and B. Hepatic tissue of vitamin D3-treated rabbits received (400,000IU/ml) for 3 months showing (A) kupffer cells(K) within sinusoids, portal tracts (P) show mild fibrosis. 40 X (B) Liver tissue shows Central vein (C) with moderate dilatation and congestion by red blood cells. HE stained section, 40X .

Group 5's liver sections displayed very slight dilatation in the central vein, and mild inflammatory and kupffer cells are seen in the liver parenchyma. Portal tracts and sinusoids exhibit moderate fibrosis as shown in figure 9 A and B.

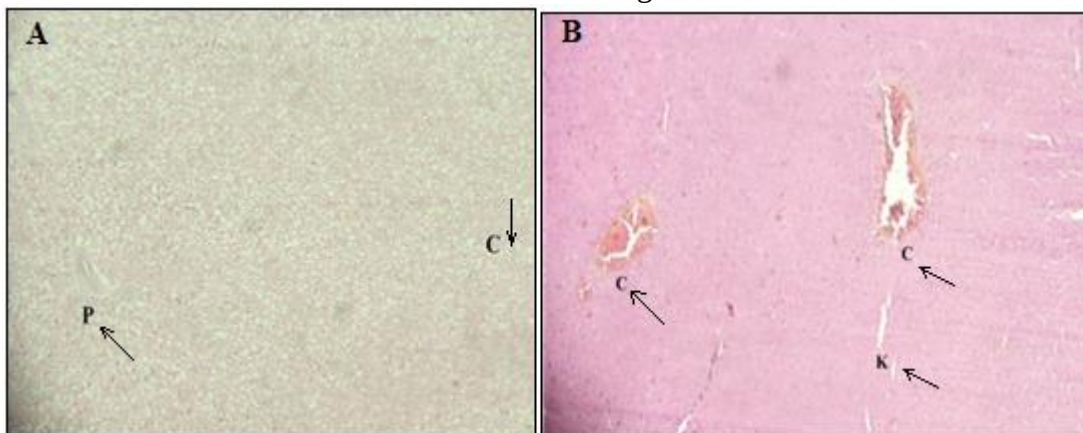


Figure 9 A and B. Hepatic tissue of vitamin D3-treated rabbits received (200,000IU/ml) for 3 months shows (A) portal tracts (P) with mild fibrosis and Central vein (C). 40 X (B) Liver tissue shows Central vein (C) with slight dilatation and congestion and kupffer cells (K) within sinusoids. HE stained section, 40X.

4- Discussion:

This study shows that the administration of high doses of vitamin D3 over 3 months on male rabbit results in an increase in the activity of AST and ALT in blood plasma significantly ($P \leq 0.05$) in group 2 which, had the highest doses of vitamin D3 over the three months. Whereas, the AST and ALT enzyme activity in the G3, G4 and G5 groups did not differ significantly from that in the control group. Moreover, the findings

revealed that (ALP) activity in G2 and G3 was significantly higher ($P \leq 0.05$) than in control group, but there was no significant difference ($P \leq 0.05$) in G4 and G5 when compared to control group. While elevated levels of these enzymes in the blood are indicative of cellular damage (11), decreased levels indicate stable and healthy liver function (12). Generally speaking, the liver enzymes (AST, ALT and ALP) are used as biomarkers for assessing the health of the liver; they produce more free radicals and experience more oxidative stress as a result of their metabolism, which compromises healthy liver function. The liver enzyme levels (AST, ALT, and ALP) significantly increased in group 2 with the highest doses of vitamin D3 in our study; this increase indicates that vitamin D3 may be toxic to liver. Therefore, the high levels of vitamin D3 used in the study were considered toxic, leading to hypervitaminosis D. The very high monthly doses used in this study were higher than the daily level that considered toxic to rats by the other researchers (13-14).

A statistically significant increase was found in T.bilirubin in all groups treated with vitamin D when compared to control group. This result was in contrast with

Mutlu 2023 who suggests that low level of serum vitamin D may associate with hyperbilirubinaemia in full-term neonates (15).

Furthermore, our study found that liver tissue of the rabbit that treated with vitamin D3 showed significant liver tissue damage and this damage increasing with increasing the doses of vitamin D3 including; dilatation of the central vein, congestion by red blood cells, fibrosis in the portal tracts, congestion by red blood cells in the portal vein, inflammatory and Kupffer cell hyperplasia and calcification. This finding could be due to hypercalcemia-induced vascular dysfunction; this result was along with outcomes stated by Ali et al (16).

References:

Abdul Ameer, H.A., & Hassan, N.F. (2022). Investigation of Hematological and Biochemical Effects of Feeding Date in the Early Morning on Empty Stomach vs. after Nutrition on Rabbits. *Arch. Razi Inst.*, 77(1):217-221.

Ali, S.S., Mahassni, S.H., & Alnefaie, R.M. (2018). The effects of hypervitaminosis D in rats on histology and weights of some immune system organs and organs prone to calcification. *Int. J. Pharmaceut. Phytopharmacol. Res.* 8(6), 59–71.

Al-jubouri, S. A., & AL-Leylla, A. (2023). The Effect of Vitamin D3 on Physiological and Biochemical Parameters of Local Adult Male Rabbits. *The Indian Veterinary Journal*, 100(9), 12-18.

Arteh, J., Narra, S., & Nair, S. (2010). Prevalence of vitamin D deficiency in chronic liver disease. *Digestive diseases and sciences*, 55, 2624-2628.

Autier, P., Boniol, M., Pizot, C., & Mullie, P. (2014). Vitamin D status and ill health: a systematic review. *The lancet Diabetes & endocrinology*, 2(1), 76-89.

Bikle, D.D. (2011). Vitamin D regulation of immune function. *Vitam Horm.* 86:1–21.

Chavhan, S.G., Brar, R.S., Banga, H.S., Sandhu, H.S., Sodhi, S., Gadhav, P.D., Kothule, V.R., & Kammon, A.M. (2011). Clinicopathological Studies on Vitamin D(3) Toxicity and Therapeutic Evaluation of Aloe vera in Rats. *Toxicology International*, 18(1), 35–43.

Eliades, M., & Spyrou, E. (2015). Vitamin D: a new player in non-alcoholic fatty liver disease? *World J Gastroenterol.* 21:1718–27.

- Gholamalizadeh**, M., Jarrahi, A. M., Akbari, M. E., Bourbour, F., Mokhtari, Z., Salahshoorneshad, S., & Doaei, S. (2020). Association between FTO gene polymorphisms and breast cancer: the role of estrogen. *Expert Review of Endocrinology & Metabolism*, 15(2), 115-121.
- Holick**, M.F. (2007). Vitamin D deficiency. *N Engl J Med*;357:266–81.
- Jones**, G. (2008). Pharmacokinetics of vitamin D toxicity. *American Journal of Clinical Nutrition*, 88(2):582S–586S.
- Li R.**, Guo E., Yang, J., Li, A., Yang, Y., Liu, S., Liu, A., & Jiang. X. (2017). 1,25(OH)₂D₃ attenuates hepatic steatosis by inducing autophagy in mice. *Obesity (Silver Spring)*; Mar; 25(3): 561-571.
- Naik**, S.R. & Panda, V.S. (2008). Hepatoprotective effect of Ginkgoselect Phytosome® in rifampicin induced liver injury in rats: Evidence of antioxidant activity. *Fitoterapia*, 79(6): 439-445.
- Seif**, A.A, & Abdelwahed, D.M. (2014). Vitamin D ameliorates hepatic ischemic/reperfusion injury in rats. *J Physiol Biochem*.70(3):659-66.
- Sepidarkish**, M., Farsi, F., Akbari, M.F., Namazi, N., Almasi, A.H., & Maleki, A.H (2019). The Effect of Vitamin D Supplementation on Oxidative Stress Parameters: a Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical Trials. *Pharmacol. Res.*139, 141–152.
- Yang**, J., Chen, Q., Tian, S., Song, S., Liu, F., Wang, Q., & Fu, Z. (2015). The role of 1,25- dyhydroxyvitamin D₃ in mouse liver ischemia reperfusion injury: regulation of autophagy through activation of MEK/ERK signaling and PTEN/PI3K/Akt/mTORC1 signaling. *Am J Transl Res.*; Dec 15; 7(12): 2630-2645.

Ultraviolet Light Traps in Reducing Mosquito Populations in the Qasr Ben Ghashir area

HAFITH A AHMED¹, Zaki M ATIA²

^{1,2} Department of Biology, Faculty of Education Gasser Ben Gesher, Tripoli University, Tripoli, Libya
hafed404@gmail.com

مصادد الأشعة فوق البنفسجية في الحد من أعداد البعوض في منطقة قصر بن غشير

الملخص:

المصادد الضوئية فوق البنفسجية تعتبر وسيلة فعالة في مكافحة البعوض، حيث تجذب الحشرات باستخدام الضوء فوق بنفسجي. يتم اصطياد البعوض باستخدام شبكات كهربائية بعد تجمعها حول المصدر الضوئي. تهدف الدراسة إلى تقييم تأثير هذه المصادد في تقليل أعداد البعوض في المناطق المتأثرة بانتشار الحشرات الناقلة للأمراض مثل الملاريا وحمى الضنك. أظهرت النتائج أن المصادد ساهمت بشكل كبير في تقليل أعداد البعوض في الأماكن التي تم تركيبها فيها مقارنة بالمناطق الأخرى.

الكلمات المفتاحية: مصادد الأشعة فوق البنفسجية، مكافحة البعوض، جذب الحشرات، الملاريا، حمى الضنك.

Abstract:

Ultraviolet (UV) light traps are an effective method for mosquito control, as they attract insects using UV light. Mosquitoes are captured using electric grids after gathering around the light source. The study aims to evaluate the impact of these traps on reducing mosquito populations in areas affected by the spread of disease-carrying insects, such as malaria and dengue fever. The results showed that the traps significantly contributed to reducing mosquito numbers in areas where they were installed compared to other areas.

Keywords: UV traps, Mosquito control, Insect attraction, Malaria, Dengue fever.

Introduction:

Medical entomology is a significant branch that studies the relationship between insects and the health issues they cause for humans and animals. It focuses on understanding the mechanisms of disease transmission and methods for controlling and eliminating disease-carrying insects. Due to the critical impact of medical insects on human health, scientists have studied these creatures from various perspectives. Some insects from the Diptera order are considered among the most dangerous medical insects as they serve as vectors for pathogens such as parasites, bacteria, rickettsia, and viruses. Mosquitoes, in particular, are well-known medical insects. Their annoying bites and role in transmitting deadly pathogens make them extremely important. The mosquito family is one of the most significant families within the Diptera order.

Mosquitoes can colonize a wide variety of aquatic habitats, including ponds, swamps, riverbanks, saltwater marshes, polluted water in sewage basins, rock pools, tree holes, discarded household containers, discarded tires, and rice fields.

Mosquitoes are among the most significant disease vectors, known for transmitting pathogens that cause global tropical diseases in humans and animals (Weaver and Reisen, 2010) Diseases transmitted by mosquitoes are a major public health and global safety concern, with approximately 700 million people infected annually and over one million

deaths. These include infections such as Zika virus, malaria, dengue fever, chikungunya virus, West Nile virus, as well as Eastern equine encephalitis, Western equine encephalitis, and St. Louis encephalitis (WHO, 2014).

Based on evidence, it is estimated that mosquitoes may have originated in the early Paleogene period about 70 million years ago, or even earlier (Harbach, 2015). Mosquitoes have a wide distribution, and there is no part of the world inhabited by humans where mosquitoes are absent. They are found throughout temperate and tropical regions and extend as far north as the Arctic Circle. Many species even inhabit remote deserts. Due to their presence in a wide range of aquatic and terrestrial environments, mosquitoes exhibit various morphological and behavioral adaptations (Becker et al, 2010).

Climate change and rising global temperatures are leading to the introduction and spread of mosquito species into new regions, countries, and even continents. Additionally, global trade and travel have facilitated the spread of non-native species worldwide (Keller, 2011). Therefore, identifying mosquito species is crucial to determine those that transmit pathogens and to develop effective control programs.

There are approximately 3,500 mosquito species worldwide, of which about 100 species are human disease vectors. Mosquitoes alone account for around 380 species globally, with 60 species transmitting malaria. Additionally, certain aggressive mosquito species transmit filariasis and viral diseases. Mosquitoes found in swampy areas, particularly some species in southern India, Indonesia, Malaysia, and other regions, also play a significant role (WHO, 2011).

Importance of the Research:

Due to the medical and veterinary importance of the common mosquito, and in line with the recommendations of various international and local meetings on biodiversity protection, and considering the rarity of taxonomic studies on the common mosquito species *Culex spp.* in Libya, this research aims to lay a foundational stone in building biodiversity in Libya.

Due to environmental changes resulting from various human activities, such as sewage, industrial wastewater, and other pollutants, new ecological patterns have emerged, affecting the distribution of mosquito species in the region. Therefore, our study on the classification of mosquito larvae species from the genus *Culex spp.* comes as a result of the awareness of the medical and veterinary importance of this genus, after a long period of absence, and aims to contribute to enriching the biodiversity map of Libya.

Research Objectives:

This research focused on studying the following aspects:

- A. The presence of mosquitoes during the summer in the Qasr Bin Ghashir area (Libya).
- B. The variation in mosquito presence between different areas in the city of Qasr Bin Ghashir (Libya).
- C. The effectiveness of ultraviolet light traps.

Taxonomic Classification of the Common Mosquito:

The common mosquito is classified according to the globally recognized classifications by (Harbach, 1985; Harbach, 1988; Huang, 2001; Mehlhorn et al., 2008) as follows:

Ultraviolet Light Traps in Reducing Mosquito Populations in the Qasr Ben Ghashir area(373-380)

Kingdom:	Animal
Phylum:	Arthropoda
Sub Phylum:	Uniramia
Super Class:	Hexapoda
Class:	Insecta
Sub Class:	Pterygota
Division:	Endopterygota
Order:	Diptera
Sub Order:	Nematocera
Family:	Culicidae
Sub Family:	Culicinae
Genus:	<i>Culex</i>

Cx. pipiens Linnaeus, 1758.

Cx. quinquefasciatus Say, 1823. *Cx. vagans* Wiedemann, 1828.

Cx. torrentium Martini, 1925

Cx. theileri Theobald, 1903a. *Cx. tritaeniorhynchus* Giles, 1901a.

It is internationally agreed to abbreviate the genus name *Culex* as "Cx," while the subgenus name *Culex* is abbreviated as "Cux." The letter "C" is also used to abbreviate the genus *Culiseta*, which belongs to the same family, *Culicidae*.

Research Methods:

Study Location:

The current study was conducted in the city of Qasr Ben Ghashir, where five sites were selected in this city: (Bir Al-Tutta, Mabrouk Haman, Al-Sharif Hotel, Ar-Ramlah, and Kazirma).



Mosquito Collection Period:

The adult mosquitoes were collected from June to September 2023, with collections made once every ten days at each of the study sites mentioned.

Method Used for Mosquito Collection:

There are many methods for mosquito collection, and in this study, the light trap method was chosen for collecting mosquitoes.

• Light Trap:

Light traps are one of the most common and widely used insect traps in environmental studies, suitable for nocturnal insects that are attracted to light. The light trap used in this

study consisted of ultraviolet light. These traps were operated at each site from sunset until the following morning, and the insects that fell into the collection bottle were gathered.



Figure (1): Ultraviolet light trap with a fan.

Preservation of Insects:

The collected mosquitoes were preserved in small, tightly sealed tubes containing 70% ethanol, with a few drops of pure glycerin oil added to prevent the samples from drying out and to maintain a clear and transparent appearance. The samples were stored for a short period to prevent decomposition or damage. Each tube was labeled externally with details including the number of mosquitoes, collection date, and location.



Figure (2): Method of preserving samples for identification.

Results and Discussion:

Table (1): Number of mosquitoes captured in the Bir Al-Tutta area.

Number of Collection Attempts	Date	Number of Mosquitoes Captured
1	05/07/2023	5
2	19/07/2023	12
3	02/08/2023	12
4	16/08/2023	6
5	30/08/2023	4
6	13/09/2023	27
7	27/09/2023	38
Total Number of Mosquitoes Captured		104

From the table, it was observed that mosquitoes were present throughout the study period, with the highest number of mosquitoes captured on September 27 and the lowest on August 30.

Ultraviolet Light Traps in Reducing Mosquito Populations in the Qasr Ben Ghashir area(373-380)

Table (2): Number of mosquitoes captured in the Mabrouk Haman area.

Number of Collection Attempts	Date	Number of Mosquitoes Captured
1	05/07/2023	2
2	19/07/2023	5
3	02/08/2023	1
4	16/08/2023	3
5	30/08/2023	20
6	13/09/2023	15
7	27/09/2023	1
Total Number of Mosquitoes Captured		47

From the table, it was observed that mosquitoes were present throughout the study period, with the highest number of mosquitoes captured on August30 and the lowest on August2 and September27.

Table (3): Number of mosquitoes captured in the Al-Sharif Hotel area.

Number of Collection Attempts	Date	Number of Mosquitoes Captured
1	05/07/2023	0
2	19/07/2023	3
3	02/08/2023	7
4	16/08/2023	15
5	30/08/2023	20
6	13/09/2023	2
7	27/09/2023	10
Total Number of Mosquitoes Captured		57

From the table, it was observed that mosquitoes were present starting from July5, with the highest number of mosquitoes captured on August30 and the lowest on July5.

Table (4): Number of mosquitoes captured in the Ar-Ramlah area.

Number of Collection Attempts	Date	Number of Mosquitoes Captured
1	05/07/2023	20
2	19/07/2023	5
3	02/08/2023	5
4	16/08/2023	5
5	30/08/2023	1
6	13/09/2023	1
7	27/09/2023	2
Total Number of Mosquitoes Captured		39

From the table, it was observed that mosquitoes were present throughout the study period, with the highest number of mosquitoes captured on July5 and the lowest on August30 and September13.

Table (5): Number of mosquitoes captured in the Kazirma area.

Number of Collection Attempts	Date	Number of Mosquitoes Captured
1	05/07/2023	0
2	19/07/2023	2
3	02/08/2023	0
4	16/08/2023	4
5	30/08/2023	3
6	13/09/2023	1
7	27/09/2023	1
Total Number of Mosquitoes Captured		11

From the table, it was observed that mosquitoes were present starting from July5, with the highest number of mosquitoes captured on August16. They were completely absent on both July5 and August2.

Ultraviolet Light Traps in Reducing Mosquito Populations in the Qasr Ben Ghashir area(373-380)

Table (6): Total Number of Mosquitoes Captured in Five Study Sites.

Date	Bir Al-Tutta	Mabrouk Haman	Al-Sharif Hotel	Ar-Ramlah	Kazirma	Total
5/7/2023	5	2	0	20	0	27
19/7/2023	12	5	3	5	2	27
2/8/2023	12	1	7	5	0	54
16/8/2023	6	3	15	5	4	33
30/8/2023	4	20	20	1	3	48
13/9/2023	27	15	2	1	1	46
27/9/2023	38	1	10	2	1	52
Total	104	47	57	39	11	258

Locations: The table represents activity data across five locations: **Bir Al-Tutta**, **Mabrouk Haman**, **Al-Sharif Hotel**, **Ar-Ramlah**, and **Kazirma**.

Date Range: The data spans from July 5, 2023, to September 27, 2023.

Total Activity: The cumulative total across all dates and locations is 258.

Location Breakdown:

- **Bir Al-Tutta** had the highest overall activity with a total of 104, with a peak on September 27 (38).
- **Al-Sharif Hotel** recorded 57 in total, peaking on August 2 (15).
- **Mabrouk Haman** reached a total of 47, with its peak on August 30 (20).
- **Ar-Ramlah** contributed 39, with its highest value of 20 on July 5.
- **Kazirma** had the lowest total activity (11), with its highest value of 4 on August 16.

Trends: Activity generally peaked in August and early September, with a noticeable decline in numbers towards late September.

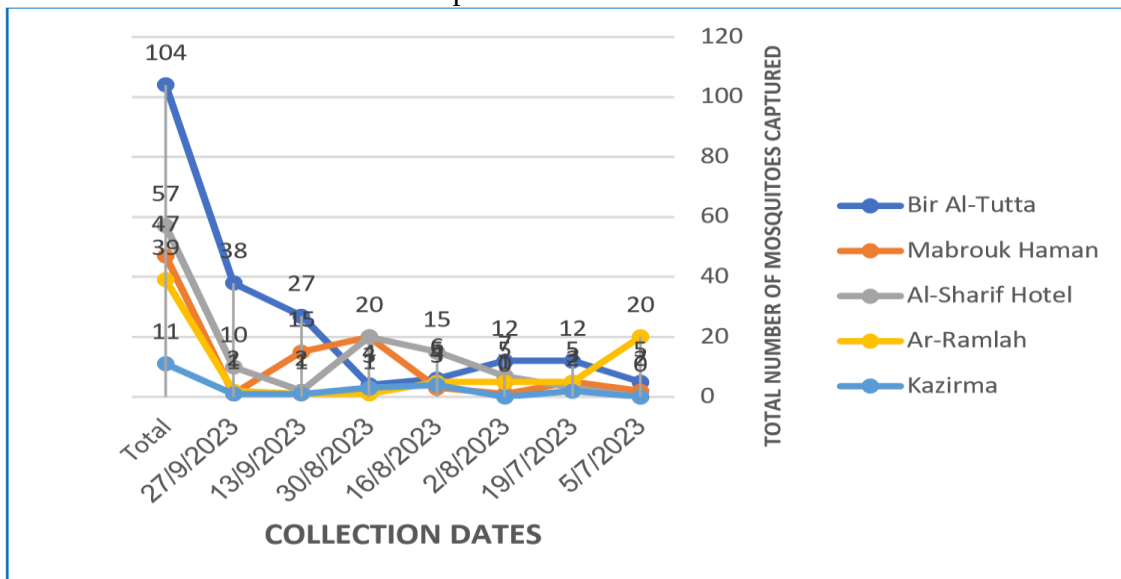


Figure (3): Distribution of captured mosquitoes according to study periods for all sites. From the graph, it is evident that the distribution of mosquitoes shows a fluctuating seasonal pattern during the study period, varying by location and collection date.

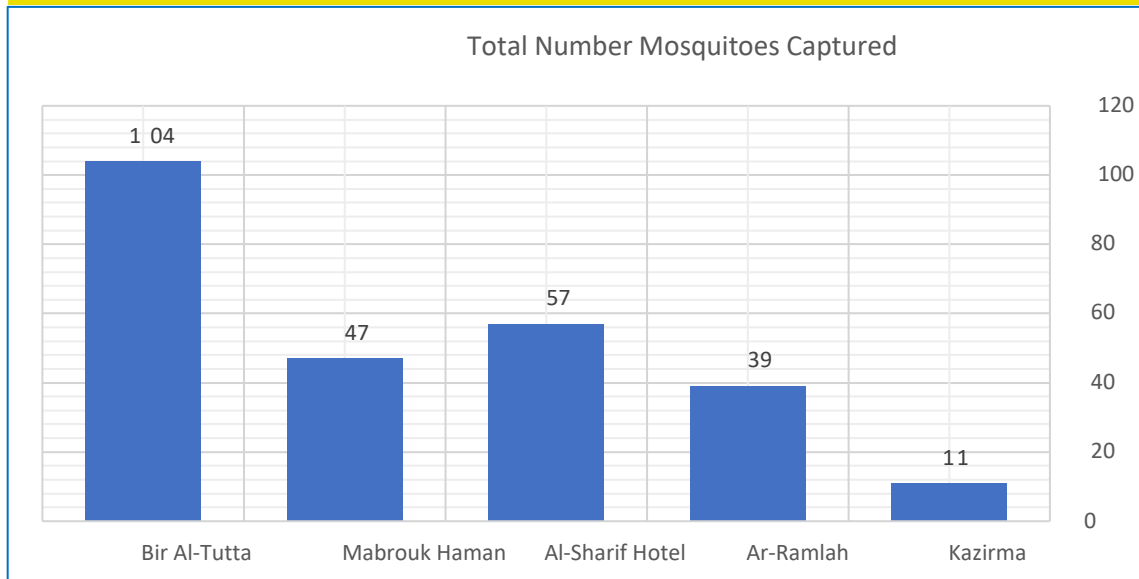


Figure (4): Total number of mosquitoes captured in the study areas.

The results indicated that during the study period, the highest mosquito density was observed in the Bir Al-Tutta area, with 104 mosquitoes captured. This was followed by Al-Sharif Hotel (57 mosquitoes), Mabrouk Haman (47 mosquitoes), Ar-Ramlah (39 mosquitoes), and Kazirma (11 mosquitoes), respectively.

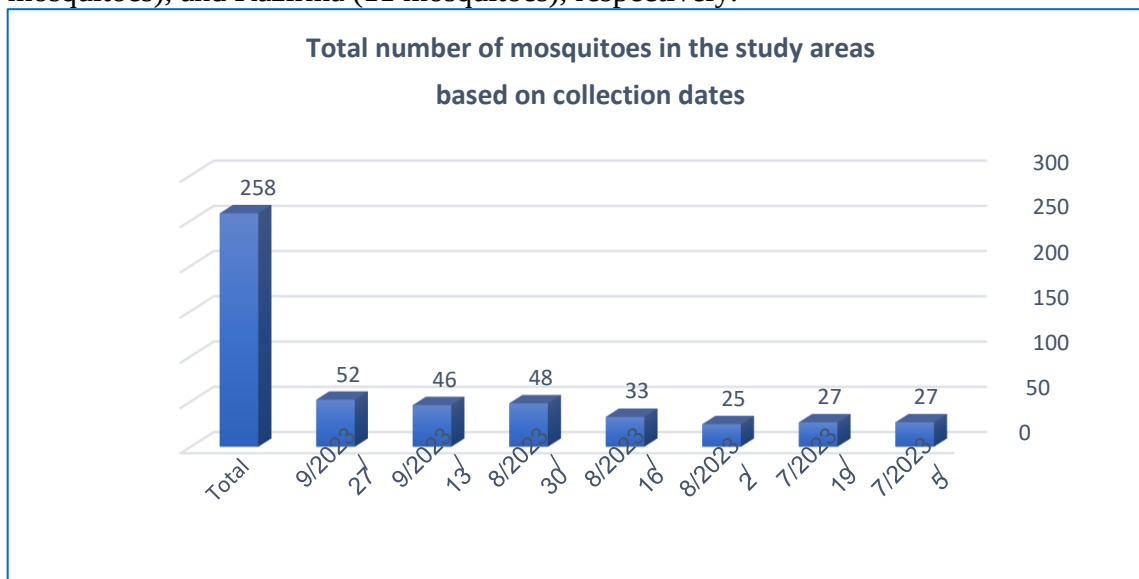


Figure (5): Total number of mosquitoes in the study areas based on collection dates.

The study revealed that the highest mosquito density across all study areas occurred on 27/9, followed by 30/8, 13/9, 16/8, and (5/7, 19/7), with the lowest density on 02/8. The numerical density of mosquitoes captured was 48, 46, 33, (27, 27), and 25 mosquitoes, respectively.

Recommendations:

- 1. Expanding the Use of UV Light Traps:** It is recommended to deploy UV light traps more extensively in mosquito-infested areas, especially in urban and rural locations with abundant stagnant water and swamps that serve as fertile mosquito breeding grounds.
- 2. Integration with Other Methods:** UV light traps can be combined with other mosquito control techniques, such as insecticides or protective nets, to prevent mosquito proliferation in enclosed areas.
- 3. Community Awareness and Training:** Raising public awareness about the importance of this technology and training communities on its effective use in homes and public spaces is essential.
- 4. Research and Development:** Further studies are recommended to improve trap designs and identify mosquito species most attracted to these traps in different environments.
- 5. Regular Maintenance:** Periodic maintenance of the traps is necessary to ensure their effectiveness and longevity in attracting and reducing mosquito populations.

References:

- Al-Darmesh, R.** (2013). *Environmental Study of Mosquito Larvae of the Species Culex spp.*, Faculty of Sciences, University of Aleppo, Syria.
- Badawi, I., & Abdelkader, R.** (2014). and others, *Economic Insects*, 1st edition, Cairo University, 2014.
- Bickley, W.E., & Ward, R.A.** (2010). Selected list of abbreviations and symbols used in the *Journal of the American Mosquito Control Association*.
- Bin Muhammad, A.I.** (2002). *The Diseases Transmitted by Mosquitoes*, Series of Scientific Publications of the Saudi Society for Agricultural Sciences, 1st edition.
- Goma, L.K.H.** (1966). *The mosquito*. In: Hutchinson Tropical Monographs. London: Hutchinson & Co (Publishers) Ltd. 144p.
- Harbach, R. E., & Knight, K. L.** (2015). Corrections and additions to *Taxonomists' Glossary of Mosquito Anatomy*. *Mosquito Systematics*, 13(2), 201–217.
- Harbach, R.E.** (2007). The Culicidae (Diptera): A review of taxonomy, classification, and phylogeny. *Zootaxa*, 1668, 591–638.
- Knio, K.M., Markarian, N., Kassis, A., & Nuwayri-Salti, N.** (2005). A two-year survey on mosquitoes of Lebanon.
- Mohamed, A., & Saleh, I.** (2021). *Taxonomic Study of Some Species of Mosquitoes Found Inside Houses in the Area of Sabratha, Northwestern Libya*, Department of Biology, Faculty of Sciences – Sabratha.
- Rahma, H.** (2012). *Study of Some Aspects of Integrated Mosquito Control*, University of Qadisiyah, College of Sciences, 2012.
- Public Health Administration**, (2006). *Mosquitoes as Disease Vectors and Methods of Control*, Kingdom of Saudi Arabia.
- World Health Organization (WHO).** (2014).

Bioaccumulation Study of Some Heavy Elements in Three Fish Species Collected from Zlitan Beaches, Libya

Younis Muftah Al-Zaidi¹, Wijdan Fadel Abdullah²

¹ Department of Biology, Faculty of Education, Al-Mergib University, Alkhomos, Libya

² Academy of Graduate Studies, Misurata, Libya

younis68zagloom@gmail.com

دراسة التراكم الحيوي لبعض العناصر الثقيلة لثلاث أنواع من الأسماك المجمعة من شواطئ مدينة زليتن، ليبيا

الملخص:

تناولت هذه الدراسة قياس معدل التراكم الحيوي لبعض العناصر الثقيلة (الرصاص Pb، الكاديوم Cd، الزنك Zn) في عينات ثلاث أنواع من أسماك بحر الأبيض المتوسط في دولة ليبيا في مدينة زليتن (سمك البوري، سمك الكوالي، سمك السردين) من المنطقة الممتدة من شاطئ عين كعام إلى منطقة شاطئ الدافنية من ثلاث مواقع وهي (موقع عين كعام، موقع مرسى زليتن، موقع شاطئ الدافنية) والتي تم جمعها في يونيو 2023 م، جمعت من كل نوع 20 سمكة، ونقلت إلى المعمل حيث تم قياس أطوالها وقياس أوزانها وأجراء عليها الهضم الرطب، ثم نقلت عينات ماء البحر وعينات كبد الأسماك المهضومة إلى مركز المتقدم للتحليل الكيميائي في تاجوراء. وقد أظهرت النتائج ارتفاع تركيز المعادن في أغلب العينات عن الحدود المسموح بها حسب منظمتي (WHO/FAO) World Health Organization و (Food and Agriculture Organization)، ووضعت النتائج في جداول خاصة بها، فكان تركيز معدن الكاديوم والرصاص في أكباد الأسماك المدروسة أعلى من الحدود المسموح به للأنواع الثلاثة من الأسماك ومواقع المدروسة الثلاثة وهو 5 (µg/g)، وهو 6 (µg/g)، تجاوز تركيز المعدن الزنك في أكباد الأسماك المدروسة في حدود المسموح به وهو 1 (µg/g) للأنواع الثلاثة من الأسماك ولمواقع المدروسة الثلاثة بمتوسط 3.18 (µg/L) وكان البوري أعلاها.

وقيست الوظائف الفسيولوجية لأنزيمات الكبد للأسماك المدروسة، يوصى بتكثيف الأبحاث العلمية على الأحياء المائية لغرض معرفة مدى تلوثها بمختلف العناصر الثقيلة وذلك لمنع وصولها إلى السلسلة الغذائية.

ثم حسب التراكم الحيوي (BCF) (ميكروجرام/لتر) للمعادن الثلاثة بأكباد الأسماك بحسب موقع الصيد ونوع الأسماك، وسجلت في جداول خاصة بها، وحسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ووضعت بجداول، ونوصي حماية البحار والمحيطات من مخاطر التلوث على اختلاف أشكاله وصوره، عدم أكل الأسماك خارج المنزل إلا في المطاعم النظيفة لمنع حدوث التسمم.

الكلمات الدالة: التراكم الحيوي، سمكة البوري، سمكة السردين، العناصر الثقيلة الرصاص، الزنك، الكاديوم، أنزيمات الكبد.

Abstract:

This study focused on measuring the bioaccumulation rate of certain heavy elements (lead Pb, cadmium Cd, zinc Zn) in the livers of three Mediterranean Sea fish species collected from Zlitan beaches in Libya: bouri fish, quala fish, and sardine fish. The samples were obtained from three different locations: Ain Kaam Beach, Mersa Zliten, and Dafnia Beach, in June 2023. Each type of fish had 20 samples, which were preserved in ice to prevent spoilage. The samples were then transported to the Advanced Center for Chemical Analysis in Tajura.

The results showed elevated metal concentrations in most of the studied samples, exceeding permissible limits according to the World Health Organization (WHO) and the Food and Agriculture Organization (FAO):

- Cadmium and Lead, concentration in fish livers exceeded the permissible limit for all three fish species and locations (5 µg/g) and (6 µg/g).

- Zinc concentration in fish livers did not exceed the permissible limit (1 µg/g) for all three fish species and locations, with an average of 3.18 µg/L. Bouri fish had the highest zinc concentration .we assessed the effect of heavy metal concentrations (lead, cadmium, and zinc) in fish livers on the levels of liver enzymes (AST, LDH, ALT, ALP). Lead concentration had a significant positive effect on all four enzymes to varying degrees. Cadmium concentration had a positive effect on three liver enzymes (ALT, ALP, AST), while zinc concentration did not significantly affect any of the enzymes.

Thus, sardine fish exhibited the lowest elevation in liver enzymes among the three studied fish species.

Finally, we presented the results of the bioconcentration factor (BCF) calculations for the three metals—cadmium, lead, and zinc—in fish livers based on fishing location and fish type

Keywords: *Bioaccumulation, Bouri fish, Sardine fish, Heavy elements, Lead, Zinc, Cadmium, Liver enzymes.*

Introduction:

Fish play a crucial role in the human diet in many parts of the world. They contribute to solving global food challenges by providing proteins, minerals, and vitamins. Consequently, concerns about the impact of human-induced pollution on ecosystems are growing. Heavy metals are continuously released into aquatic and terrestrial ecosystems from human-made pollution sources, posing a serious threat due to their toxicity, bioaccumulation, and biomagnification in the food chain (Sinicropi et al., 2010). In recent years, there has been increased interest in heavy metal concentrations in fish and other foods to assess their potential health risks to humans (Carocci et al., 2014).

The Mediterranean Sea is one of the world's most important seas due to its geographical location. It lies between three continents (Africa, Asia, and Europe) and is bordered by 18 countries. Libya, among these countries, has a coastline approximately 1800 km long, which has led to a diverse fish population (Ahmed et al., 2009). The availability of fish species such as bouri, quala, and sardine is high, making them popular choices for consumption among the population. Their nutritional characteristics and affordability contribute to their demand in Libyan fish markets (Al-Sarraj et al., 2013).

Bioaccumulation of heavy metals varies across different species, ages, genera, and organs of living organisms. Fish meat is highly nutritious, containing essential amino acids, minerals, and vitamins necessary for human nutrition. Additionally, fish have low saturated fat content (Dabbagh et al., 2011; Belaid et al., 2019). Heavy metals, in general, are characterized by their physical properties, including being transition metals or semimetals with a density greater than 5 g/cm³. They are commonly referred to as toxic metals (Al-Jatlawi et al., 2017).

Water pollution by heavy metals results from human activities, and this pollution poses a serious risk to living organisms (Casado et al., 2008; Al-Jatlawi et al., 2017). Environmental pollution at the global level has led to the contamination of fish with harmful substances (such as pesticides, sewage, industrial, and agricultural runoff). The

presence of heavy metals in fish indicates the extent of water pollution by these metals in a specific location (Al-Adl et al., 1995). The darkening of the peritoneal membrane in fish is a strong indicator of heavy metal pollution, and larger fish are more dangerous because they consume smaller fish containing heavy metals, leading to higher toxin accumulation (Salman et al., 2007).

Fish are used as bioindicators in environmental monitoring programs to assess water pollution levels. They serve as indicators of heavy metal contamination in the environment they inhabit. Heavy metals can enter aquatic food chains, especially fish, either directly through food or indirectly through trophic interactions. The impact of heavy metals can be transferred from one organism to another through the food chain, ultimately affecting human consumers at the top of the food pyramid. Fish have a higher capacity to concentrate pollutants than water and sediments due to their feeding habits on small organisms and organic matter present in the aquatic environment (Carocci et al., 2014).

Materials and Methods:

The following equipment was used : Balance , Centrifuge , Electric oven , Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) instrument , Enzyme analysis device , Electric blender .

The chemicals used were as follows:

Concentrated nitric acid (HNO₃, 65%), Concentrated perchloric acid (HClO₄, 65%), Concentrated sulfuric acid (H₂SO₄, 65%), Sodium chloride (NaCl, 8 mL), Potassium chloride (KCl, 2 mL).

Sampling Area:

Samples Potassium chloride (KCl, 2 mL were collected from three different locations along the Libyan coastline, stretching approximately 177 kilometers from Ain Kaam Beach to Dafnia Beach. The three sampling sites were: Dafnia Beach , Mersa Zliten, Ain Kaam

Statistical Analysis:

The data of the studied samples were processed and analyzed using the statistical program SPSS 20 for data analysis, and to find the correlation between the type of studied fish and the type of heavy metal using Spearman Rank Correlation test. The Pearson correlation test was used to study the relationship between the concentrations of heavy metals in seawater and the enzyme concentrations in the liver tissue of the studied fish. For drawing charts, Microsoft Excel 2010 was used. The significance of the linear regression was tested when studying the effect of an independent variable on a dependent one, and differences between means were tested at a significance level of $\alpha=0.05$. The bioconcentration factor is calculated according to the following equation:

Bioconcentration Factor (BCF) = Concentration of the metal in the fish (EC)/ Concentration of the metal in seawater (ECW) (Amin et al., 2007).

Measured in micrograms per liter.

Results and Discussion :

The study showed that the highest values for lead concentration in the Mediterranean Sea, according to the study site, were recorded at Marsa Zliten. This may be due to its high concentrations in the aquatic environment at this site. The reason might also be the presence of Zliten General Hospital and several clinics near this port, which dispose of medical waste untreated into the sea, thus increasing the metal content in the seawater at

this studied site. Consequently, the studied fish that feed in these waters have increased metal concentrations in their livers, as indicated in the study by Akbar et al., 2012. Additionally, waste from ships and boats, waste from ship oil change workshops, car wash parking lots that are dumped into sewage waters, household waste, and industrial waste contribute to this pollution (Abbas et al., 2007). It was also observed that the highest concentrations of zinc were at Dafniya Beach, which might be due to its location in residential areas where pollution results from household waste disposal. Moreover, it is located near a sewage outlet (Ortiz et al., 2003).

The results showed that the average concentration of the studied heavy metals varied according to the type of metal, fish species, and the location where these fish live. This is consistent with findings by Ahmed et al., 2010. This variation in heavy metal concentration in the livers of different fish species was statistically significant, while the variation in metal concentration in the livers of the same fish species living at the same site was not statistically significant, aligning with findings by Al-Sarraj et al., 2014. Our study revealed a significant relationship between heavy metal concentration and liver enzymes in the studied fish, which agrees with Abker's study (2004).

Correlation and Regression Analysis:

The study demonstrated a direct relationship between the concentration of three metals—lead, cadmium, and zinc—in seawater at three studied sites: Ain Kaam, Marsa Zliten, and Dafniya Beach—and liver enzyme concentrations in fish livers of three species. This is consistent with Abedi et al.'s study (2013).

Data Analysis and Presentation of Results:

1-2-1: Presentation of results for heavy metal concentration analysis—cadmium, lead, and zinc—in seawater according to the studied site and fish species: For lead concentrations measured in ($\mu\text{g/L}$),

Marsa Zliten > Ain Kaam > Dafniya Beach.

For cadmium concentrations measured in ($\mu\text{g/L}$),

Ain Kaam = Marsa Zliten; Marsa Zliten > Dafniya Beach; Ain Kaam > Dafniya Beach.

For zinc concentrations measured in ($\mu\text{g/L}$),

Ain Kaam = Marsa Zliten; Marsa Zliten > Dafniya Beach; Ain Kaam > Dafniya Beach.

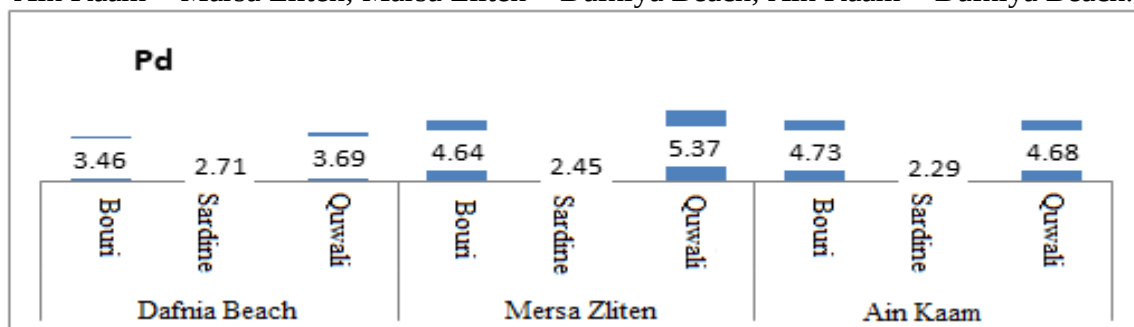


Figure (1): Illustrates the average lead metal concentration ($\text{g}/\mu\text{g}$) in the livers of the studied fish, according to the study site and fish type.

Bioaccumulation Study of Some Heavy Elements in Three Fish Species Collected from Zlitan Beaches, Libya(381-390)

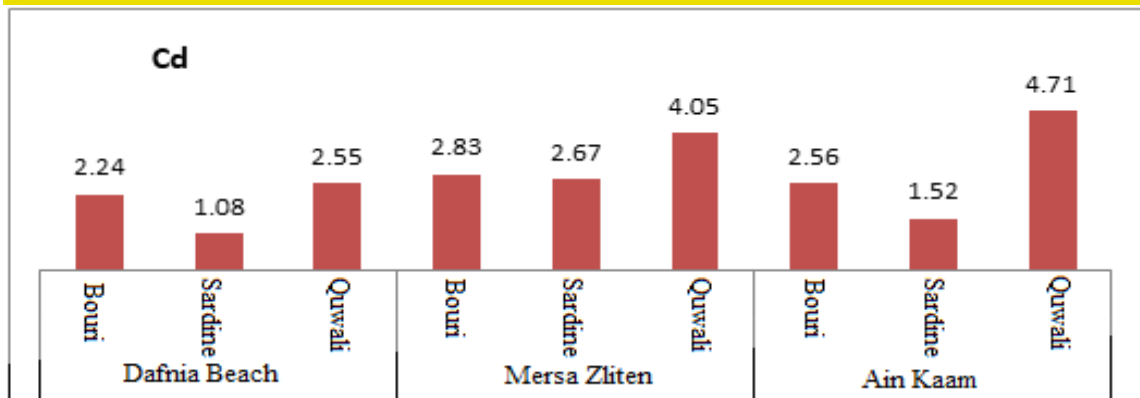


Figure (2): Illustrates the average cadmium, metal concentration (g/μg) in the livers of the studied fish, according to the study site and fish type.

Thirdly: A study of liver enzyme concentrations (ALP-AST-LDH-AST) in fish samples that underwent statistical analysis. These samples were collected in June 2023 from each of the following sites: Ain Kaam, Mersa Zliten, and Dafnia Beach, based on the studied location and the type of fish examined there.

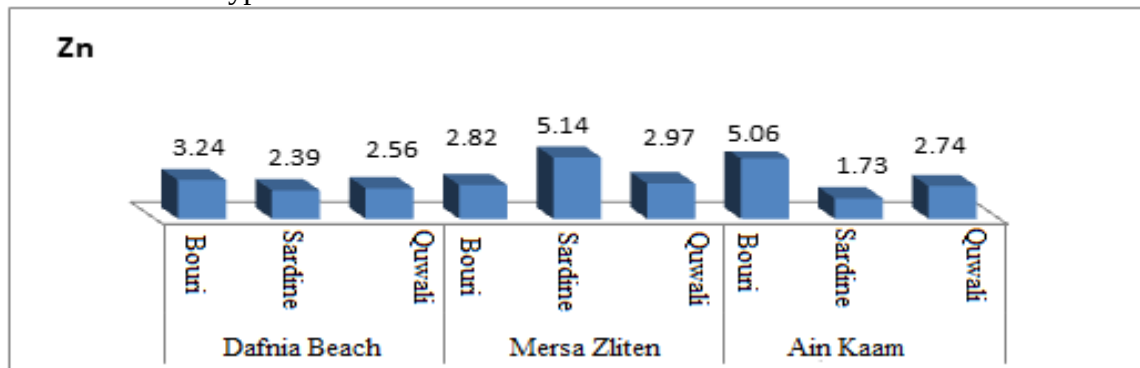


Figure (3): Illustrates the average zinc metal concentration (g/μg) in the livers of the studied fish, according to the study site and fish type.

Thirdly:

A study of liver enzyme concentrations (ALP-AST-LDH-AST) in fish Figure 19 illustrates the average concentration of the enzyme ALP in the livers of the studied fish, categorized by fish type and study location. on the studied location and the type of fish examined there.

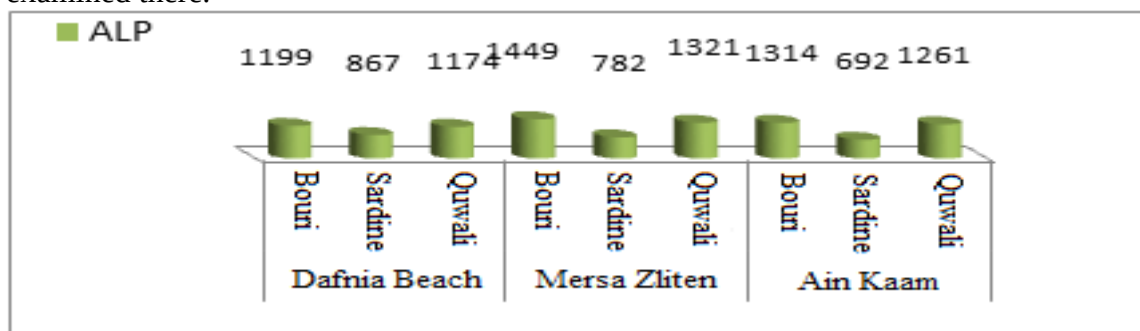


Figure (4): Illustrates the average concentration of the enzyme ALP in the livers of the studied fish, categorized by fish type and study location.

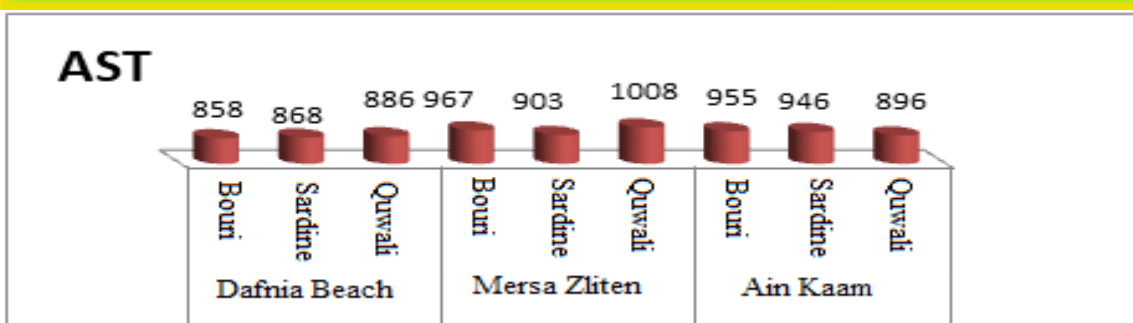


Figure (5): Illustrates the average concentration of AST enzyme in fish liver based on the studied fish species and location.

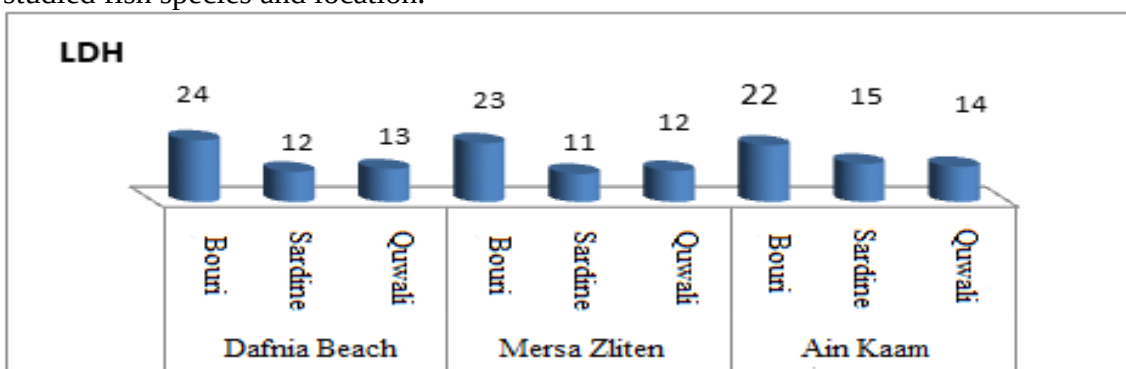


Figure (6): Illustrates the average concentration of LDH enzyme in fish liver based on the studied fish species and location.

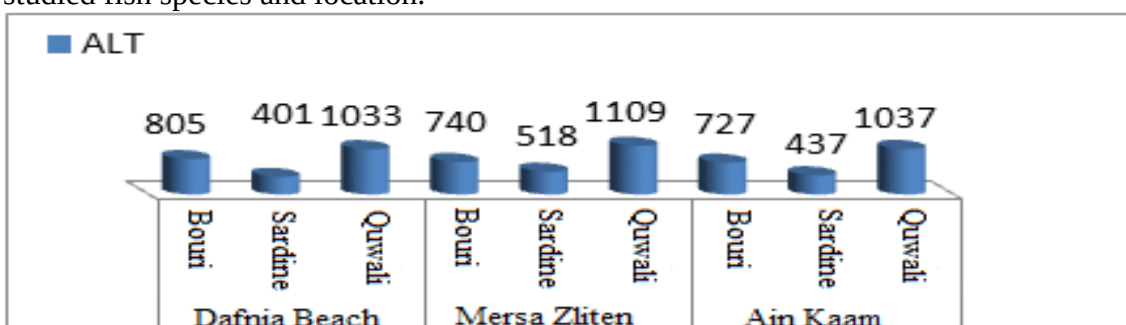


Figure (7): Illustrates the average concentration of the enzyme ALP in fish livers according to the type of studied fish and the studied location.

The results of the correlation and regression:

analysis indicate that $\text{sig} > 0.05$ for all relationships. This implies that there is no significant correlation or significant effect between the concentration of heavy metals in seawater and the concentration of heavy metals in the livers of the fish.

Table (1): Illustrates the correlation between the average concentration of heavy metals in seawater and the concentration of heavy metals in the livers of the fish studied.

zinc		cadmium		lead		
Regression	sig	sig	regression	Regression	Sig	
0.642	0.035	0.89	0.01	0.713	0.028	Ain Kaam
0.726	0.026	0.989	0.001	0.813	0.018	Mersa Zliten
0.765	0.022	0.894	0.01	0.511	0.049	Dafnia Beach

Bioaccumulation Study of Some Heavy Elements in Three Fish Species Collected from Zlitan Beaches, Libya(381-390)

Table (2): Illustrates the effect of lead concentration on the liver of the studied fish and its impact on liver enzymes.

The effect of lead metal concentration in studied fish			
Regression Sig.	Adjusted R Square	R	Enzyme concentration
0.000	0.230	0.484	AST
0.000	0.066	0.267	LDH
0.000	0.516	0.720	ALT
0.000	0.417	0.648	ALP

Table (3): Illustrates the effect of lead concentration on the liver of the studied fish and its impact on liver enzymes.

Effect of lead concentration on the liver of the studied fish and its impact on liver enzymes .			
Regression Sig.	Adjusted R Square	R	Enzyme concentration
0.540	0.003	0.046	AST
0.125	0.008	0.115	LDH
0.498	0.003	0.051	ALT
0.588	0.004	0.041	ALP

Table (4): Illustrates the effect of cadmium metal concentration in the livers of the studied fish on the concentration of liver enzymes.

Effect of cadmium metal concentration in the livers of the studied fish on the concentration of liver enzymes.			
Regression Sig.	Adjusted R Square	R	Enzyme concentration
0.000	0.095	0.316	AST
0.184	0.004	0.100	LDH
0.000	0.564	0.753	ALT
0.000	0.164	0.410	ALP

Bioaccumulation of lead:

The results indicate that the rate of bioaccumulation of heavy metals (cadmium, lead, and zinc) in fish livers within the same aquatic environment varies. Notably, the highest bioaccumulation values were observed in the livers of mullet fish at the Mersa Zliten site, surpassing the bioaccumulation of heavy metals in both sardine and mackerel fish. This increase can be attributed to the mullet fish's diet, which includes smaller fish that already contain heavy metals in their livers. Additionally, the mullet fish reside in waters contaminated with heavy metals, leading to a greater accumulation of these metals in their livers compared to other fish species. These findings align with previous research by (Carocci et al. 2014).

The bioaccumulation of heavy metals in marine organisms depends on several factors, including:

The concentration of the metal in the aquatic environment and its chemical form.

The timing of exposure relative to the seasons.

Environmental factors that significantly impact the absorption and accumulation of

Bioaccumulation Study of Some Heavy Elements in Three Fish Species Collected from Zlitan Beaches, Libya(381-390)

metals in marine organisms. For instance, temperature contributes to increased bioaccumulation due to higher metabolic rates, including enhanced absorption and accumulation, especially in more active organs such as the kidneys and liver (Fattaloui et al., 2017).

Table (5): Which represents the average bioaccumulation of lead (Pb) according to the studied site and fish type.

Bioaccumulation of lead	Fish Type	Location
1.2	Quwali	Ain Kaam
0.6	Sardine	
1.2	Bouri	
1.0	Total Kaam	
1.1	Quwali	Mersa Zliten
0.5	Sardine	
1.0	Bouri	
0.9	Total Zliten	
1.1	Quwali	Dafnia Beach
0.8	Sardine	
1.01	Bouri	
0.96	Total Dafnia	
0.9	Overall Mean	

Table (6): Which represents the average bioaccumulation of cadmium (Cd) according to the studied site and fish type.

Bioaccumulation of Cd	Fish Type	Location
5.6	Quwali	Ain Kaa
1.8	Sardine	
3.0	Bouri	
3.5	Total Kaam	
5.1	Quwali	Mersa Zliten
3.4	Sardine	
3.6	Bouri	
4.0	Total Zliten	
6.0	Quwali	Dafnia Beach
2.5	Sardine	
5.2	Bouri	
4.6	Total Dafnia	
4.0	Overall Mean	

Table (7): Which represents the average bioaccumulation of zinc (Zn) in fish bodies according to the studied site and fish type.

Bioaccumulation of zinc	Fish Type	Location
1.0	Quwali	Ain Kaa
0.6	Sardine	
1.9	Bouri	
1.2	Total Kaam	
1.0	Quwali	Mersa Zliten
1.8	Sardine	
1.0	Bouri	
1.3	Total Zliten	
1.0	Quwali	Dafnia Beach
0.9	Sardine	
1.3	Bouri	
1.1	Total Dafnia	
1.2	Overall Mean	

Summary:

Through statistical analysis of data from 20 fish of each species - mullet, sardine, and seabream - caught in June 2023 from Ain Kaam, Marsa Zliten, and Dafniya Beach, we studied liver enzyme concentrations (AST, DH, ALT, ALP) and heavy metal accumulation (lead, cadmium, zinc) in their livers. The lead concentration in the fish livers was higher than the permissible limit of 6 µg/L for all three species and locations. Zinc concentration exceeded the permissible limit of 1 µg/L with an average of 3.18 µg/L, with seabream having the highest levels.

Physiological Function Assessment of Liver Enzymes :

ALP: All concentrations were above the permissible limit of 100 U/L, with seabream showing the highest levels.

AST: All concentrations exceeded the permissible limit of 100 U/L, with mullet and seabream equally highest.

LDH: All levels were above the permissible limit of 1 U/L, with seabream being the highest.

ALT: All concentrations were above the permissible limit of 30 U/L, with sardines showing the lowest enzyme elevation among the three species.

Impact of Mediterranean Sea Heavy Metal Pollution on Studied Fish Liver Enzymes:

Lead concentration significantly affected all four enzymes to varying degrees:

ALT: Above-average direct significant effect (R=0.72).

ALP: Above-average direct significant effect (R=0.648).

AST: Average direct significant effect (R=0.484).

LDH: Weak direct significant effect (R=0.267).

Cadmium concentration affected three liver enzymes significantly but not the fourth:

ALT: Above-average direct significant effect (R=0.753).

ALP: Above-average direct significant effect (R=0.410).

AST: Average direct significant effect (R=0.316).

Zinc concentration did not significantly affect any enzymes. The three enzymes ALT, ALP, and AST were affected by lead and cadmium concentrations in the same sequence but not by zinc concentration. The cause of elevated liver enzymes in studied fish remains unclear despite significant direct correlations found with heavy metal concentrations that were not elevated. The bioaccumulation of heavy metals is considered high when compared to the highest natural bioaccumulation values.

Reference:

Abas, A. (1995). The Ecological Study of the Tigris River between the Hindiyah Dam and Al-Kufa District.

Abedi, Z., Hasantabar, F., Khalesi, M. K., & Babaei, S. (2013). Enzymatic Activities in Common Carp; *Cyprinus carpio* Influenced by Sublethal Concentrations of Cadmium, Lead, Chromium. *World J. Fish Marine*

Ahmed, Ali. (2010). Determination of Some Trace Heavy Elements in Boops boops Fish in Coastal Waters of Latakia City, Syria, *Journal of Biological Sciences, Series 39, Issue 1*, pp. 199-213.

Akbar, M.M., & Al-Khazali, A.M.G.(2002). Estimation of Concentrations of Some Heavy Elements in the Waters and Sediments of the Garraf River, Thi Qar, *Journal of Thi Qar Sciences, Volume 3*.

Al-Fatlawi, H.J.J. (2017). Monological Study of the Euphrates River between the Hindiyah Dam and Al-Kufa District - Iraq.

- Al-Harr**, B., & Nabil, W. (2019). Estimation of Lead, Cadmium and Iron Levels in Some Areas of Tripoli City, Journal of Applied Sciences, First Issue.
- Al-Jatlawi**, A.A., & Haddad, H.A. (2017). Impact of Some Heavy Elements on the Vital Characteristics of Certain Fish Species in the Beach of Misrata City, Libya, Academy of Graduate Studies - Misrata Branc.
- Al-Sarraj**, I., Jankir, M., & Al-Rawi, S. (2013). Bioaccumulation Study of Some Heavy Elements in Tissues and Organs of Three Fish Species Collected from the Tigris River within Mosul City. Al-Rafidain Journal of Science, Volume 25, Issue 2, pp. 43-55.
- Amin**, O.R. (2007). Statistical Analysis of Multiple Variables Using SPSS Software, First Edition. Anglo-Egyptian Library, Menoufia University. Page 1, 199.
- Carocci**, A., Rovito, N., Sinicropi, M.S., Genchi, G. Mercury toxicity and neurodegenerative effects. Rev. Environ. Contam. Toxicol. 2014, 229, 1–18.
- Ortize**, J.B., Gonzalez de Canales, M.L., Sarasqute C. (2003). Histopathological changes induced by lindane in various organs of fish. Sci. MAR., 67(1), 53-61.
- Salman**, A. (2007). Determination of Levels of Some Heavy Elements (Iron, Zinc, and Copper) in the Organs of Boops boops Fish: Gills, Kidneys, and Muscles.
- Sinicropi**, M.S., Amantea, D., Caruso, A., Saturnino, C. (2010). Chemical and biological properties of toxic metals and use of chelating agents for the pharmacological treatment of metal poisoning. Arch. Toxicol.
- Wi**, S. (2013). Bioaccumulation Study of Some Heavy Elements in Tissues and Organs of Three Fish Species Collected from the Tigris River within Mosul City, Journal of Rafidain Sciences, Volume 25, Issue 2, pp.

The Impact of Mobile transfer and Card payment on liquidity and Cash Flow Accounting in Libyan Banks

Adnan M. Alrujoubi¹, Hassin A.B. Ahmed Altwile²

Business administration Department (Accounting), college of technical Sciences, Misurata, Libya

Business administration Department, Higher Institute of Agricultural Technology, business

administration department , Ghiran, Libya

Adnan.Alrujoubi@yahoo.com

أثر التحويل عبر الهاتف المحمول والدفع بالبطاقات على السيولة والمحاسبة النقدية في المصارف الليبية

الملخص:

تتناول هذه الدراسة دور البطاقات الائتمانية المحلية وتطبيقات الخدمات المصرفية عبر الهاتف المحمول في تحسين إدارة التدفقات النقدية والسيولة داخل القطاع المصرفي الليبي. وفي ظل التحديات الاقتصادية المستمرة والقصور التشغيلي، تسعى هذه الدراسة إلى بحث مدى فاعلية استخدام الأدوات المالية الرقمية - وعلى وجه الخصوص أنظمة الدفع بالبطاقات المحلية وتطبيقات التحويل المصرفي - في تعزيز الأداء المالي ودعم الاستقرار المالي بشكل عام. وتركز الدراسة على مؤشرات تشغيلية رئيسية مثل سرعة المعاملات، خفض التكاليف، تقليل المخاطر، وتعزيز قدرة التحويلات بين البنوك.

وقد تم اعتماد منهج كمي، حيث جُمعت البيانات من خلال استبيانات موجهة إلى عينة من مديري المالية والتفويضين والموظفين الفنيين في عدد من المصارف التجارية الليبية. أظهرت النتائج أن استخدام البطاقات الائتمانية المحلية والتطبيقات المصرفية يساهم بشكل ملحوظ في تحسين كفاءة التدفقات النقدية من خلال تقليل زمن تنفيذ المعاملات وخفض التكاليف التشغيلية. كما تبين أن هذه التقنيات تعزز من السيولة عبر زيادة سرعة تداول العملة المحلية وتيسير عمليات تحويل الأموال بين الحسابات والبنوك.

ورغم هذه الآثار الإيجابية، تظل هناك بعض المعوقات مثل ضعف البنية التحتية، وانخفاض الوعي الرقمي، والتحديات التنظيمية. وبناءً على النتائج، توصي الدراسة بضرورة الاستثمار في تطوير البنية التحتية الرقمية، ونشر الوعي بين العملاء، وتهيئة الأطر التنظيمية المناسبة لتشجيع تبني هذه التقنيات.

وتخلص الدراسة إلى أن دمج البطاقات المحلية وتطبيقات الهاتف المحمول في النظام المالي الليبي يمكن أن يلعب دوراً محورياً في تعزيز السيولة والكفاءة التشغيلية، ودعم الاستقرار المالي المستدام.

الكلمات المفتاحية: محاسبة السيولة والتدفق النقدي، الدفع ببطاقة الائتمان، تحويل الأموال عبر تطبيقات الهاتف المحمول.

Abstract:

This study explores the role of local credit cards and mobile banking applications in enhancing cash flow management and liquidity of the Libyan banking sector. Amid ongoing economic challenges and operational inefficiencies, the research examines how adopting digital financial tools—specifically local credit card payment systems and mobile transfer applications—can improve financial performance and support broader financial stability. The study focuses on key operational metrics including transaction speed, cost reduction, risk mitigation, and interbank transaction capabilities.

Using a quantitative methodology, data were collected through structured questionnaires

distributed to a sample of financial managers, executives, and technical staff across a range of Libyan commercial banks. The results indicate that the adoption of local credit cards and mobile applications significantly enhances cash flow efficiency by reducing transaction times and operational costs. Furthermore, these technologies were found to strengthen liquidity by increasing the velocity of local currency circulation and enabling more efficient fund transfers across bank accounts and institutions.

Despite the positive impacts, some barriers to adoption remain, including outdated infrastructure, low digital literacy, and regulatory limitations. Based on these findings, the study recommends investing in digital infrastructure development, promoting customer awareness, and enacting supportive regulatory frameworks to encourage widespread adoption.

Overall, the study concludes that integrating local credit cards and mobile banking solutions into Libya's financial ecosystem can play a pivotal role in improving liquidity, operational efficiency, and long-term financial resilience within the banking sector.

Keywords: *liquidity and cash flow accounting, credit card payment, mobile application money transfer.*

Introduction:

The Libyan banking sector is currently grappling with significant challenges in managing cash flow and liquidity, particularly in the local currency. These issues underscore a critical need for innovative solutions that can bolster financial stability and operational efficiency. Local credit card payments and mobile applications emerge as promising tools in this context, potentially revolutionizing financial operations by streamlining transactions, reducing costs, enhancing security, and improving record-keeping accuracy. This study aims to explore the capabilities of local credit cards and mobile applications in transforming the management of cash flow and liquidity within Libyan banks. By leveraging these technologies, the research seeks to document potential improvements and provide strategic insights that could guide future implementations, thus enhancing the resilience and stability of Libya's financial infrastructure.

Motivation Given the substantial challenges related to cash flow and liquidity in the Libyan banking sector, there is a pressing need for innovative solutions that can enhance financial stability and operational efficiency.

Purpose The purpose of this study is to evaluate the potential of local credit card payments and mobile applications for account transfers in improving both cash flow management and liquidity of the local currency within Libyan banks, thereby supporting more robust financial infrastructure and economic stability.

Aims The primary aim of this study is to assess how local credit card payments and mobile applications for transfers can be utilized to enhance cash flow management and the liquidity of local currency in Libyan banks. This research intends to identify and document potential improvements in transactional efficiency and financial stability, paving the way for greater economic resilience in Libya's banking sector.

Scope This research will focus on the application of local credit card payments and mobile applications within Libyan banks, assessing their impact on both cash flow management and liquidity of local currency. It will cover aspects such as transaction speeds, cost-effectiveness, risk management, and cross-bank transaction capabilities. The study will involve a survey of financial managers and executives at various Libyan banks that are exploring or have already implemented these technologies.

Literature Review

The emergence of digital financial services has significantly transformed the banking sector, particularly in developing and transitional economies. Technologies such as local credit cards and mobile applications are increasingly recognized for their potential to enhance liquidity management and financial operations in fragile states like Libya (Banna et al., 2020; Ghosh, 2022). These digital tools offer real-time access to banking services, enabling efficient cash flow and improved liquidity across banks (Rosenbaum, 2021).

Credit cards facilitate secure and traceable transactions, contributing to better cash management and transparency (Kim & Kim, 2020). In addition, mobile applications provide convenient platforms for transferring funds, monitoring account activities, and executing financial transactions across different banks (Donovan, 2012). Studies on mobile money in African countries, including Kenya and Tanzania, have shown that such systems increase liquidity by reducing transaction delays and improving financial inclusion (Jack & Suri, 2011; Mbiti & Weil, 2016).

Financial inclusion is a critical factor in improving economic development and banking stability (Demirgüç-Kunt et al., 2018; World Bank, 2019). The use of mobile banking and credit cards expands access to financial services for underserved populations, especially in regions affected by conflict or infrastructure limitations (Ghosh, 2022). In Libya, where traditional banking services remain fragmented and constrained, these technologies offer practical solutions to overcoming liquidity challenges (Central Bank of Libya, 2020; Elhadi, 2021).

Digital financial services also influence customer behavior and banking efficiency. According to the Theory of Planned Behavior, perceived ease of use, usefulness, and trust are key determinants of technology adoption (Ajzen, 1991). In Libya, the lack of trust in banking institutions has hindered digital transformation; however, mobile banking could rebuild this trust by offering secure and reliable alternatives (Aron, 2018; Venkatesh et al., 2003).

Moreover, increased usage of digital tools can enhance the overall transaction volume, creating a positive liquidity cycle for banks (Beck et al., 2016). Evidence from other developing economies suggests that mobile and card-based banking not only improve operational efficiency but also reduce reliance on physical cash, which is critical in liquidity-constrained environments (Andrianaivo & Kpodar, 2012; Ozili, 2018). Additionally, electronic payments lower transaction costs and support real-time settlements, which are essential for managing liquidity effectively (Rosenbaum, 2021).

Research questions:

Q1 What is the impact of mobile application transfers on the liquidity of Libyan banks?

Q2 To what extent do local credit card services contribute to improving liquidity management in Libyan banks?

Hypotheses for Studying the Impact of Local Credit Card Payments and Mobile Applications on the Liquidity of Libyan Banks

Hypotheses:

H0 (Null Hypothesis): Local credit card payments and mobile applications do not significantly impact the liquidity of Libyan banks.

H1 (Alternative Hypothesis): Local credit card payments and mobile applications significantly impact the liquidity of Libyan banks.

Classification of Variables **Dependent Variable (DV):** Liquidity of Libyan banks

Independent Variables (IVs):

Local credit card payments

Mobile application transfers

Research Design This study employs a quantitative research methodology to investigate the impact of local credit card payments and mobile applications on the liquidity of Libyan banks. The research design is descriptive and correlational, aiming to quantify the relationship between the independent variables (local credit card payments and mobile application transfers) and the dependent variable (bank liquidity).

Methodology Participants: The study surveyed financial managers and executives from various Libyan banks currently exploring or having implemented local credit card payment systems and mobile application transfers.

Survey Instrument: A Likert scale questionnaire was used to assess perceptions of local credit card payments and mobile applications' impact on cash flow management and local currency liquidity. Questions focused on transaction speed, cost reduction, risk management, and overall impact on cash flow and liquidity.

Data Collection: Data was collected through an online survey distributed among selected participants, ensuring a comprehensive understanding of the current and potential impact of these technologies in Libyan banks.

Data Analysis: The collected data was analyzed using SPSS software. The analysis includes descriptive statistics, factor analysis, reliability analysis, and multiple linear regression to assess the impact of local credit card payments and mobile application transfers on bank liquidity.

Demographic and Likert scale sections of the survey

in the Libyan banking system, focusing on liquidity management, here's how you could structure the demographic and Likert scale sections of the survey, based on common practices found in the literature on financial technology surveys:

Demographic Questions: These questions will help segment the data analysis by different characteristics of the survey participants.

1. Male, female

2. job in Bank:

- expert accountant
- auditor
- Manager
- Executive manager

3. Education Level:

- High School Diploma
- Bachelor's Degree
- Master's Degree
- Doctorate or higher

4. Familiarity with new Technology:

- Not familiar
- Somewhat familiar
- Moderately familiar
- Very familiar
- Expert

Likert scale questions, with 3 questions per variable

Variable 1: Mobile Application Transfers

1. Mobile application services allow me to transfer funds between banks quickly and efficiently.
2. The use of mobile applications and credit cards has improved liquidity levels in my bank.

Variable 2: Local Credit Cards

3. Local credit cards provide a secure and convenient method for financial transactions.
4. The increased use of credit cards reduces dependency on physical cash and improves transaction speed.

variable 3: Liquidity in Libyan Banks (Dependent Variable)

5. Mobile money transfers help improve fund circulation and support liquidity within the banking system.
6. The adoption of digital tools supports financial stability and reduces cash shortages in the banking system.

Results:

Descriptive Analysis:

The descriptive analysis showed that the average responses for all variables ranged between 2.91 and 3.07 on a 5-point Likert scale, indicating a moderate agreement among participants. Standard deviations ranged from 1.135 to 1.365, suggesting a relatively consistent perception across respondents. The skewness values were positive but close to zero, indicating mild right-skewness with a slight tendency toward higher ratings. All items exhibited negative kurtosis, suggesting relatively flatter distributions compared to a normal curve. These results imply that respondents moderately agree that mobile applications and credit cards contribute to improving liquidity and financial efficiency in Libyan banks.

Exploratory Factor Analysis (EFA):

The factor analysis revealed two distinct components explaining 90.1% of total variance. Component 1 relates to mobile banking services, while Component 2 captures credit card and digital tool use. High factor loadings and communalities indicate strong representation of items, supporting construct validity in measuring effects on bank liquidity improvement.

Reliability Analysis:

The reliability analysis produced a Cronbach's Alpha of 0.873 for six items, indicating a high level of internal consistency among the variables. This suggests that the scale is reliable and suitable for measuring the impact of credit cards and mobile banking applications on bank liquidity. The strong internal correlations confirm the cohesiveness of the selected items and their relevance to the underlying construct being studied.

Regression Analysis:

Model Summary:

- **R = 0.804** indicates a strong positive correlation between the independent variables (credit_card2 and bank_application2) and the dependent variable (liquidity2).
- **R² = 0.646** means that **64.6% of the variance in bank liquidity** is explained by the combined effect of credit card usage and mobile banking application services.
- The **Adjusted R² = 0.640**, which confirms the model is reliable and not overfitted.
- The **standard error = 1.30**, showing relatively small residuals, indicating good model

fit.

ANOVA Table:

• The **F-value = 114.132** with **Sig. = 0.000** means the model is statistically significant. There is a very strong likelihood that at least one predictor meaningfully contributes to explaining liquidity.

Coefficients Table:

Variable	B (Unstandardized)	Beta (Standardized)	t-value	Sig. (p-value)
Constant	1.037	—	2.844	0.005
Credit_card2	1.126	1.058	13.452	0.000 ✓
Bank_application2	-0.349	-0.413	-5.255	0.000 ✓

• **Credit_card2:** Has a **highly significant positive effect** on liquidity. A 1-unit increase in credit card usage leads to a **1.126 unit increase in liquidity**. The standardized Beta = **1.058** indicates it is the **strongest predictor**.

• **Bank_application2:** Has a **significant negative effect** on liquidity ($B = -0.349$). This may indicate implementation issues or limitations in how mobile apps currently support liquidity improvement in Libyan banks.

Discussion of Results and Hypotheses Testing

The regression analysis aimed to examine the influence of two independent variables—local credit card payments and mobile banking applications—on the liquidity of Libyan banks. The results revealed a strong and statistically significant model ($R^2 = 0.646$, $p < 0.001$), indicating that 64.6% of the variance in bank liquidity can be explained by the two predictors.

Specifically, local credit card usage was found to have a highly significant and strong positive effect on liquidity ($B = 1.126$, $p = 0.000$). This supports the idea that increased credit card transactions reduce reliance on cash and promote electronic fund flows, thereby enhancing liquidity.

Conversely, mobile banking applications showed a statistically significant negative relationship with liquidity ($B = -0.349$, $p = 0.000$). This unexpected result may reflect implementation challenges, user adoption issues, or limited functionality of current mobile services in Libya, suggesting the need for further evaluation and improvement in these services.

Hypotheses Evaluation:

• H_0 (Null Hypothesis): *Rejected*.

The statistical results demonstrate that both variables significantly affect liquidity, even though one of them (mobile apps) has a negative effect.

• H_1 (Alternative Hypothesis): *Accepted*.

There is clear evidence that local credit card payments and mobile applications do significantly impact the liquidity of Libyan banks.

Future research, it is advisable to expand the sample size and include more banks across different Libyan regions to ensure broader representation. Additionally, incorporating qualitative methods such as interviews with bank managers or customers can provide deeper insights into the challenges of mobile banking adoption. Researchers should also explore other digital financial tools and macroeconomic variables that may influence liquidity. It is recommended to examine technological infrastructure and user experience in mobile applications to understand the negative effect observed.

Longitudinal studies would help assess the long-term impact of digital financial services on bank liquidity and financial stability in Libya.

Conclusion:

This regression model is strong and significant. It reveals that credit cards contribute greatly to enhancing bank liquidity, while mobile banking applications may currently be underperforming or inefficient. Policymakers and banks in Libya may benefit from improving the functionality and user experience of mobile banking apps, while continuing to expand credit card services as an effective financial tool.

References:

- Ajzen, I.** (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Al-Smadi, M. O.** (2012). Factors affecting adoption of electronic banking: An analysis of the perspectives of banks' customers. *International Journal of Business and Social Science*, 3(17), 294–309.
- Aliyu, S., & Tasmin, R.** (2012). The impact of information and communication technology on banks' performance and customer service delivery in the banking industry. *International Journal of Latest Trends in Finance and Economic Sciences*, 2(1), 80–90.
- Andrianaivo, M., & Kpodar, K.** (2012). Mobile phones, financial inclusion, and growth. *Review of Economics and Institutions*, 3(2), 1–30. <https://doi.org/10.5202/rei.v3i2.75>
- Aron, J.** (2018). Mobile money and the economy: A review of the evidence. *The World Bank Research Observer*, 33(2), 135–188. <https://doi.org/10.1093/wbro/lky001>
- Banna, H., Alam, K., & Pattinson, S.** (2020). Digital finance and its influence on financial inclusion and stability. *Sustainability*, 12(20), 8352. <https://doi.org/10.3390/su12208352>
- Beck, T., Demirgüç-Kunt, Y., & Martinez Peria, M. S.** (2016). Banking services for everyone? Barriers to bank access and use around the world. *The World Bank Economic Review*, 22(3), 397–430. <https://doi.org/10.1093/wber/lhl004>
- Central Bank of Libya.** (2020). *Annual report*. Tripoli: Central Bank of Libya.
- Demirgüç-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., & Ansar, S.** (2018). *The Global Findex Database 2017: Measuring financial inclusion and the fintech revolution*. World Bank Group. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1259-0>
- Donovan, K.** (2012). Mobile money for financial inclusion. In *Information and communications for development 2012: Maximizing mobile* (pp. 61–73). World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-8991-1>
- Elhadi, M.** (2021). Challenges of liquidity management in Libyan commercial banks. *Libyan Journal of Economic Studies*, 4(2), 55–68.
- Ghosh, S.** (2022). Digital financial services in fragile states: Opportunities and challenges. *Journal of Financial Stability*, 58, 100938. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2021.100938>
- Jack, W., & Suri, T.** (2011). Mobile money: The economics of M-Pesa. *National Bureau of Economic Research* (Working Paper No. 16721). <https://doi.org/10.3386/w16721>
- Kim, J., & Kim, M.** (2020). The influence of credit card usage on household finance management. *Journal of Financial Services Marketing*, 25(2), 57–67. <https://doi.org/10.1057/s41264-020-00072-8>
- Mbiti, I., & Weil, D. N.** (2016). Mobile banking: The impact of M-Pesa in Kenya.

National Bureau of Economic Research (Working Paper No. 17129).
<https://doi.org/10.3386/w17129>

Ozili, P. (2018). Impact of digital finance on financial inclusion and stability. *Borsa Istanbul Review*, 18(4), 329–340. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2017.12.003>

Rosenbaum, J. (2021). How mobile applications enhance liquidity in banking operations. *Journal of Digital Banking*, 6(1), 15–27.

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478. <https://doi.org/10.2307/30036540>

World Bank. (2019). *Financial Inclusion Global Findex Database 2017: Fintech and the future*. Washington, DC: World Bank Group.

Zins, A., & Weill, L. (2016). The determinants of financial inclusion in Africa. *Review of Development Finance*, 6(1), 46–57. <https://doi.org/10.1016/j.rdf.2016.05.001>.

An analytical study of economic openness and its impact on agricultural development in Libya

Fadia Ali Ben Ammar¹, Suad Khalil Al-Bandagoo²

^{1,2} Department of agricultural Economics, Faculty of Agricultural, University of Tripoli, Tripoli, Libya.

f.benammar@uot.edu.ly

دراسة تحليلية للانفتاح الاقتصادي وأثره على التنمية الزراعية في ليبيا

فادية علي بن عمار¹، سعاد خليل البنداكو²

^{1, 2} قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا

الملخص:

إن سياسة الانفتاح الاقتصادي ليست فلسفة جديدة، بل هي أسلوب لإدارة الاقتصاد الوطني على أساس تحقيق التفاعل الصحيح بين الاقتصاد المحلي والاقتصاد العالمي، من أجل تحقيق الاستغلال الأمثل للموارد في إطار خطة وطنية شاملة طويلة الأمد. هدف البحث إلى التعرف على تطور أهم المتغيرات الاقتصادية الزراعية المرتبطة بالتجارة الخارجية. وقد أظهرت النتائج أن نسبة الواردات إلى الناتج المحلي الإجمالي الزراعي بلغت حوالي 239.5% عام 2015، نتيجة لارتفاع قيمة الإنفاق الحكومي نتيجة لارتفاع الفوائض المالية، مما أدى إلى زيادة كمية الواردات من السلع الزراعية والغذائية.

الكلمات المفتاحية: الانفتاح الاقتصادي، المتغيرات الاقتصادية الزراعية، الناتج المحلي الإجمالي الزراعي

Abstract:

The policy of economic openness is not a new philosophy, but rather a method for managing the national economy on the basis of achieving the correct interaction between the local economy and the global economy, in order to achieve the optimal exploitation of resources within the framework of a comprehensive long-term national plan. The research aimed to identify the development of the most important agricultural economic variables related to foreign trade. The results showed that The ratio of imports to agricultural GDP reached approximately 239.5% in 2015 due to the increase in the value of government spending due to the rise in the financial surplus. This led to an increase in the quantity of imports of agricultural and food commodities.

Keywords: *economic openness, agricultural economic variables, agricultural GDP*

Introduction:

External openness is one of the most important economic policies aimed at enhancing trade and economic exchange between countries. The term external openness refers to the opening of countries to investments, goods, and services by expanding trade and investment with other countries. External openness significantly impacts agricultural GDP and contributes to increasing employment opportunities for agricultural workers. It also enhances the exchange of technology and knowledge between countries, This leads to improved quality of agricultural and food products, which increases the agricultural sector's ability to compete in global markets. On the other hand, external openness may have a negative impact on some agricultural commodities and food products. When local markets are opened to foreign competition, These agricultural commodities and food

products may become uncompetitive. It can be argued that the policy of external openness enhances opportunities for agricultural production development, but it must be implemented cautiously and in a balanced manner to ensure the protection of sensitive domestic agricultural commodities and promote equitable economic integration.

Research Problem:

External openness presents opportunities for increased trade and enhanced agricultural technology transfer. However, it can also lead to negative consequences, such as reduced competitiveness of the agricultural sector and increased dependence on global markets. Therefore, the problem lies in how to develop appropriate agricultural policies to rationalize imports within agricultural development plans through the following question: Has the increase in trade openness led to a reduction in dependence on the outside in terms of agriculture and food?

Research objectives:

The research aims to:

- 1- Identify the development of the most important agricultural economic variables related to foreign trade.
- 2- Measure the extent of trade openness and the Libyan economy's dependence on foreign agricultural and food imports.

Research Hypotheses:

To answer the research problem, the following two hypotheses are formulated:

Hypothesis 1: Rationalizing agricultural imports leads to a reduction in the trade deficit.

Hypothesis 2: Increasing economic openness leads to increased dependence on foreign agricultural and food supplies.

Research Methodology:

The study relied on descriptive and quantitative statistical analysis to determine the effects of economic openness and economic dependence on agricultural commodities on agricultural performance in general and agricultural commodity prices in particular, to arrive at results that achieve the study's objectives.

Data Sources:

The study relied on published annual secondary data issued by official Libyan local authorities in the form of a time series covering the period from 2005 to 2015. These data included economic reports and bulletins issued by the Central Bank of Libya, the National Authority for Information and Documentation, and international bodies, in addition to some academic references related to the field of this study.

Research Limitations:

Temporal Limits: This research covers the period between 2005 and 2015.

Spatial Limits: The agricultural sector in Libya.

Economic Openness Policy

The concept of economic openness, as a political rather than an economic trend, was associated in the years in which it emerged with what is known as economic globalization, one of its outcomes. It is usually applied to any economic policy in which a government or state adopts a specific policy to stimulate its economy, and to the productive policy implemented by the state, Represented by openness to the outside world in its economic relations to pursue development at the fastest possible rate, as this policy is in line with the logic of the era characterized by the development of international economic relations and the establishment of economic blocs between the

countries of the world and common markets. The policy of economic openness encompasses the various forms that this policy can take in both the commercial and financial aspects, Any policy based on removing all restrictions on the movement of trade exchange and encouraging foreign capital to contribute to economic projects within the country in order to achieve a marriage between foreign capital and technology in an attempt to increase production and replace imports, export the surplus, employ the workforce, and eliminate the deficit in the balance of payments.

The policy of economic openness is not a new philosophy, but rather a method for managing the national economy based on achieving the correct interaction between the local economy and the global economy, in order to achieve the optimal exploitation of resources within the framework of a comprehensive long-term national plan (Salama, 2003).

Objectives of the Economic Openness Policy:

The economic openness policy aims to improve the terms of trade exchange, enabling countries to benefit from trade and financial flows between themselves and the outside world. It also aims to improve a country's bargaining power and ability to negotiate the purchase and sale of domestic and foreign goods, on terms that serve its interests. This strengthens its position in the international market and ensures its survival and stability. These objectives can be summarized as follows:

- 1.Specialization and international division of labor, which leads to the expansion of world markets, based on differences in relative costs, and the natural and historical conditions of the goods suitable for production.
- 2.Increasing the volume of national exports and reducing the volume of imports, through the role played by exports in providing foreign currency resources, and working to achieve balance in the balance of payments.
- 3.The economic openness policy aims to protect the national economy from the risk of dumping, i.e. combating the actions of some foreign institutions that follow a policy of selling goods in foreign markets at less than their production costs or less than they can be sold in their local market, and then compensate for the loss with a high price in the local market.
4. Working to reduce the prices of goods and services, as economic isolation and the practice of protectionist measures have always caused commodity prices to rise due to the behavior of monopolistic institutions that are immune to foreign competition. Opening the economy to the flow of foreign goods will inevitably have an impact on reducing the prices of local goods.

It can be said that the objectives of the economic openness process in trade exchange remain dependent on the reality of economies and their differences, as well as the extent of these countries' readiness to open their doors to trade and financial flows, and the nature and pattern of this economic openness.

Economic openness for the agricultural sector:

The agricultural sector is the most marginalized sector in the economies of developing countries, despite its importance and role in driving economic development. The state seeks to capitalize on the benefits of economic openness by achieving the following objectives:

- 1.Increasing and increasing the productivity of agricultural lands, and utilizing the latest technology in the agricultural field, by opening doors to specialized foreign expertise,

allowing the transfer of agricultural technology, and benefiting from successful international experiences in this field.

2. Increasing agricultural production in general, improving its properties and classification, and introducing modern scientific methods in its various aspects, with the aim of achieving self-sufficiency and food security for humanity.

3. Achieving self-sufficiency for some products whose consumption needs are currently met through imports, or reducing the quantity imported as much as possible (Abdos, 2010).

Efficiency indicators for agricultural foreign trade:

International trade indicators can be used to assess a country's degree of openness to the global economy. They represent some of the commonly used criteria to describe a country's economic situation in its dealings with the outside world.

Agricultural Trade Openness Index:

This index measures the degree of connection between the local market and global markets. A country is considered open to the outside world if this index reaches 40% or more. It can be calculated using the following formula:

$100 \times (\text{exports} + \text{imports}) / (\text{GDP}) = \text{the degree of global exposure to the outside world.}$

The rate of openness in Libya reached about (32.5)% in 2013, which is its lowest level.

This is due to the huge budget allocated in that year, which exceeded 74 billion Libyan dinars, and then rose to about (777.9)% in 2016.

This is the highest rate the Libyan economy has seen during this period, which coincided with the civil wars in Libya. This high rate for 2016 demonstrates the extent to which the Libyan economy has been affected by changes in global factors related to foreign and domestic trade, the civil wars, and the small quantities of oil exported as a result of repeated closures.

Agricultural dependence on foreign sources:

This indicator measures the extent to which a society relies on imports to meet its agricultural and food needs. It is the ratio of the total value of agricultural imports to the gross agricultural domestic product (GDP). The higher this ratio, the greater the degree of dependence.

$100 \times (\text{Agricultural imports}) / (\text{Agricultural domestic product}) = \text{Agricultural dependence on foreign sources.}$

Ratio of Agricultural imports to agricultural GDP

This ratio is calculated by measuring the value of exports and imports as a percentage of a country's GDP. A higher ratio reflects a country's degree of economic openness.

It is noted from Table (1) that the percentage of imports to the agricultural GDP reached approximately 162.0% in 2005, then rose to its maximum level of approximately 250.1% in 2007, then gradually decreased to reach 130.7% in 2009, then rose to reach 145.1% in 2010.

But this rise did not continue, as it quickly declined to reach its lowest level of about (73.9, 71.0) in 2011, 2012, respectively, due to the events that the country witnessed. It then rose again to reach 239.5% in 2015 due to the increase in the value of government spending due to the rise in the financial surplus, which led to an increase in the quantity of imports of agricultural and food commodities.

Marginal Propensity to Import (MPI)

This indicator indicates the change in the value of imports relative to the change in the

value of agricultural GDP. A negative sign indicates a decrease in imports compared to the previous year. This ratio ranges from zero to 100. The higher the ratio, the higher the country's propensity to import, The increase in import payments relative to the agricultural GDP and the decline in the economic efficiency of foreign trade. It is noted from Table No. (1) that the ratios show the marginal propensity for agricultural imports, which reached approximately 529.1% in 2010 and decreased in 2011 to reach approximately 4.8%.

Table (1): Indicators measuring openness and agricultural economic dependence during the period (2005-2015).

(Values in millions of dinars)

Year	Agri GDP	Agri Exports (in dinars)	Agri imports (in dinars)	Foreign agri trade	Degree of external exposure	Marginal propensity of Agri import	Ratio of imports to agri. output
2005	1437.4	9.45	2329.4	2338.8	162.7	-	162.0
2006	1643.1	9.17	2156.0	2165.1	131.7	18.8-	131.2
2007	1655.2	8.74	4139.8	4148.5	250.6	13.7	250.1
2008	1691.3	8.96	2616.6	2625.5	155.2	1.8-	154.7
2009	1870.3	9.92	2445.2	2455.1	131.2	54.2	130.7
2010	1915.5	8.96	2780.0	2788.9	145.5	529.1	145.1
2011	1935.4	5.53	1430.7	1436.2	74.2	4.8-	73.9
2012	1944.8	4.17	1381.8	1385.9	71.2	650.0	71.0
2013	2028.6	8.96	2616.6	2625.5	129.4	2.0	128.9
2014	2031.7	121.96	5271.7	5393.6	263.9	89.3	259.4
2015	2032.5	191.54	4867.9	5059.4	248.9	28.6	239.5
Average	1835.0	35.21	2912.3	2947.5			

Source: Arab League, Arab Organization for Agricultural Development, Annual Statistics Book, Khartoum, Sudan, various issues.

Results and Recommendations:

Results

1-The foreign trade policy pursued is static and unpromising in response to changes in the agricultural products market.

2-The ratio of imports to agricultural GDP reached approximately 239.5% in 2015 due to the increase in the value of government spending due to the rise in the financial surplus. This led to an increase in the quantity of imports of agricultural and food commodities.

3-From the analysis, we find that there is an increase in the country's propensity to import, an increase in import payments relative to the agricultural GDP, and a decrease in the economic efficiency of foreign trade.

Recommendations

1.The need to adopt an agricultural lending policy to secure agricultural production requirements, thereby gradually reducing reliance on foreign imports of agricultural goods and food products.

2.Reducing dependence on foreign countries, which is reflected in increased imports of agricultural and food commodities, and moving towards local agricultural production and diversifying its base by increasing public and private spending on the agricultural sector.

3.Working to raise the efficiency of the agricultural sector to achieve growth rates in production and increase investment spending on agricultural projects, and supporting the agricultural sector by introducing advanced control technology to increase agricultural production and limit the rise in agricultural commodity prices.

References:

Abdous A.A. (2010). "The Policy of Open Trade between Combating Poverty and

Protecting the Environment, The Other Side," Al-Baheth Magazine, Issue 8, University of Ouargla.

Economic Bulletins, Central Bank of Libya, various issues.

League of Arab States, Arab Organization for Agricultural Development, Statistical Yearbook, Khartoum, Sudan, various issues.

Salama, M.A. (2003). "Economic Openness and Its Social Impacts on the Family," First Edition, Dar Al-Wafa for Printing and Publishing, Alexandria, 16, 2003, p. 81.