



Azzaytuna University  
Agriculture faculty

# مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا

Science & Technology's Development Journal  
(STDJ)



مجلة علمية محكمة سنوية تصدر عن  
كلية الزراعة جامعة الزقازيق

## 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 الرابعة العدد الرابع المجلد (2) أكتوبر 2023

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 بوحجر
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 جليل
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 الإلكتروني للمجلة ([annamaa@azu.edu.ly](mailto: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 وللمراجعة اللغوية والنشر، إن وجدت.

### كلمة افتتاحية

الحمد لله حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه، والصلاة والسلام على محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

يسعد أسرة مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا أن تقدم للباحثين أصدق التحيات وأعطرها بعد إصدارها بشكل منتظم وردود الفعل التي تلقيناها والتي كانت لنا بمثابة دافع لمواصلة السير قدماً، لتطوير بيت الخبرة، لكي يكون استمراراً للجهود المبذولة وتوثيق النتاج العلمي الأكاديمي المتخصص، رغبة من هيئة التحرير في أن تكون المجلة منفذاً لنشر الإنتاج العلمي الذي سيقدم في المجالس العلمية، ولجان الترقية، وفقاً للقواعد والضوابط المنصوص عليها.

فمن خلال العدد الرابع المجلد الثاني أكتوبر 2023م نهديكم أعزاءنا القراء والباحث عدداً من البحوث والدراسات في مجالات متنوعة والتي تشكل حلقة مهمة في السلسلة البحثية لتعميق المعرفة لديكم ودعم مصادركم.

وفي الختام نتقدم بالشكر والامتنان إلى كل من ساهم وعمل على استمرار هذه المجلة العلمية، وندعو جميع الباحثين المهتمين بالعلوم والتكنولوجيا إلى تقديم نتاجهم العلمي للنشر فيها.

أسرة المجلة

## المحتويات

الصفحة	الاسم	العنوان
1	وليد محمد مفتاح	تحليل المزيج التسويقي للمنتجات الغذائية وفق مدخل أخلاقيات التسويق من منظور المستهلك الليبي (دراسة ميدانية لآراء عينة من المستهلك الليبي في مدينة ترهونة)
21	صلاح علي الهبيل، سمية مفتاح شنيبه	تأثير الاستبدال الجزئي لدقيق القمح بنسب مختلفة من دقيق اللوبيا على الخصائص الفيزيوكيميائية والحسية للخبز المنتج
28	عبد السلام أبوسديل، عطية الكيلاني، نجية ميلاد علي	دراسة مدى إصابة أسماك <i>boops boops</i> (Linnaeus, 1758) ببيرقات طفيلي <i>Hysterothylacium species</i> من شواطئ مدينة الخمس - ليبيا
37	فتحية علي إلهدي	دراسة تطور قيمة مدخلات الإنتاج الزراعي المستوردة ودورها في تحسين القطاع الزراعي الليبي خلال الفترة (2007 - 2018)
49	أشرف الشريف، سامي لاغا، جلال السني	تأثير المعاملة بحامض الكبريتيك في إنبات بذور ونمو بادرات نبات خيار شمير <i>Cassia Fistula. L</i>
55	طيب فرج حسين، أحمد عبدالله بوكلييلة	القيود المفروضة على المحاصيل البعلية في بيئة حوض البحر المتوسط: طرق قياسها وتقليل أثرها
66	مسعود محمد أحفيضان، يوسف منصور بوججر	التأثير التضاربي (Allelopathy) للمستخلصات المائية لثمار الحنظل <i>Citrullus L. colocynthis</i> على إنبات ونمو بادرات السلك <i>Beta vulgaris subsp. Cicla</i>

Title	Name	Page
Estimating of the bioaccumulation of some heavy metals in <i>Posidonia oceanica</i> at the coast of Al Khums City	Zainab morjan, Salma Al Abiad, Rabia Eshkourfo, Adel Alimmari	77
Study of level glucose during the pregnancy period in single and twin bearing Libyan goats	Fahem Abdelkader Alatrash, Essam Mostafa Zattout	89
Vitamin B12 deficiency in patients with type 2 diabetes mellitus using metformin and the associated factors	Samira M. ALgmati	95
Utilizing Information Technology Tools to Design and develop an E-travel Guide System for Tourism Industry (Applied study to The City of Misurata)	Fatma Howedi, Antisar Aldabrzi, Safa Sultan, Ayat wali	101
prevalence of Vitamin D deficiency and related behaviors among pregnant women in Municipality of Qaser Bin Ghashir	Mohamed Errmali, Ali Aghwider, Huda Eldeeb	113
Evaluation Response Of Bambara Groundnut Genotypes ( <i>Vigna subterranea L. Verdc.</i> ) To The Change In Salinity Under Four Different Water Sources	Mohamed Milad Draweel, Amar Omran Alshmam	122
Artificial Neural Network and PID Controller in Real Time Process Control System	Hasan N. Naji	134

## تحليل المزيج التسويقي للمنتجات الغذائية وفق مدخل أخلاقيات التسويق من منظور المستهلك الليبي (دراسة ميدانية لآراء عينة من المستهلك الليبي في مدينة ترهونة)

وليد محمد مفتاح

المركز الليبي لأبحاث شجرة الزيتون

[wa.alferjani@gmail.com](mailto:wa.alferjani@gmail.com)

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل وجهة نظر المستهلك فيما يخص مدى مراعاة الضوابط الأخلاقية في عناصر المزيج التسويقي للمنتجات الغذائية بالسوق الليبي. لمحاولة إبراز بعض الممارسات للأخلاقية التي يقوم بها بعض المسوقين في السوق الليبي عامة وفي مدينة ترهونة خاصة، استخدمت الدراسة منهجية البحث الوصفي والتحليلي حيث تم تصميم استبانة والتي تم توزيعها على 400 مبحوث من المستهلكين في مدينة ترهونة. تم تحليل البيانات بالطرق الإحصائية المناسبة، وذلك بالاعتماد على برمجية "الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية والمعروفة اختصاراً ببرنامج (SPSS)، وتوصلت الدراسة إلى نتائج من أهمها أن مستوى الضوابط الأخلاقية في المنتجات الغذائية كان منخفضاً، حيث بلغت قيمة متوسط الاستجابة (3.2) وفق مقياس التدرج الخماسي، وأوضحت الدراسة أن مستوى الضوابط الأخلاقية في تسعير المنتجات الغذائية كان منخفضاً، حيث بلغت قيمة متوسط الاستجابة (3.47) وفق مقياس التدرج الخماسي، ويعزى ذلك إلى أن أغلب المسوقين يبيعون نفس المنتجات بأسعار متفاوتة.

الكلمات المفتاحية: أخلاقيات التسويق، المزيج التسويقي، أخلاقيات المزيج التسويقي.

المقدمة:

تعتبر أخلاقيات المهنة من المواضيع المهمة والحيوية التي تواجه مؤسسات الأعمال ووظائفها الإدارية في مختلف دول العالم النامية والمتقدمة، ونتيجة للتوسع الجغرافي وزيادة حجم المنتجات وزيادة القطاعات التسويقية للمؤسسات وهذا ما نجم عنه بعض التجاوزات في النشاطات التسويقية. هذه التجاوزات للأخلاقية ساعدت على زيادة أهمية هذا الموضوع لدى العديد من الأطراف المختلفة المتعاملة مع المؤسسة فبعض الممارسات غير الأخلاقية أو التجاوزات التسويقية الكثيرة التي تم ملاحظتها في النشاط التسويقي كانت سبباً حقيقياً في زيادة الاهتمام بموضوع أخلاقيات المهنة في المجال التسويقي بصفة عامة في الدول النامية أو المتقدمة (عبدالنصر، 2015)، حيث شهدت البيئة التسويقية مؤخراً ظاهرة على أقل تقدير يمكن القول أنها غير أخلاقية استناداً إلى ممارسات الاحتيال والخداع والتحايل والمعلومات المضللة (وهيبة، 2015) وبما أن قضية أخلاقيات التسويق لا يمكن فصلها عن مجتمعنا المحلي، من هنا جاء التأكيد على أن التسويق هو عملية اجتماعية والقرارات الخاصة بها ليست بالأمر اليسير طالما أنها تستند بشكل مباشر على المستهلك (عبدالقادر و رحمون، 2022)، فعلى الإدارة التسويقية أن تأخذ بعين الاعتبار البعد الأخلاقي لقراراتهم سواء أقرتها القوانين أو لم تقرها (بوذهب و قدور، 2020). من هنا سنحاول من خلال هذه الدراسة تحليل وجهة نظر المستهلك فيما يخص مدى مراعاة الضوابط الأخلاقية في عناصر المزيج التسويقي للمنتجات الغذائية بالسوق الليبي، والذي يعتبر ذو أهمية في الوقت الراهن ونقص الدراسات والبحوث في هذا الموضوع في ليبيا.

### مشكلة الدراسة:

شهدت ليبيا في الآونة الأخيرة العديد من التقلبات السياسية والاجتماعية والاقتصادية وازداد حجم الأسواق التجارية في البيئة التسويقية من قبل القطاع الخاص، أدى هذا بطبيعة الحال إلى زيادة عدد المنتجات المختلفة الأنواع التي دخلت إلى البلاد بطريقة شرعية أو غير شرعية والبعض منها مجهولة المصدر أو تلك المقاربة على انتهاء الصلاحية نتج عنها ظهور ممارسات تسويقية غير أخلاقية (بوذهب و قدور، 2020). لقد عانى المستهلك الليبي لفترات طويلة ولزال؛ من الآثار السلبية لكثير من الممارسات التسويقية التي غلب عليها الغش والخداع والاستغلال، رغم أن ظاهر هذه الممارسات يوحى بالحرص على خدمة المستهلك وإرضائه، (الهميلي، 2017) وبناءً على ما تقدم ولتشخيص واقع أخلاقيات التسويق في البيئة التسويقية الليبية. فإن مشكلة البحث تتمثل في الممارسات اللاأخلاقية في المزيج التسويقي. وضمن هذا القبيل يمكن طرح الإشكالية التالية:

كيف يقيم المستهلك الليبي المزيج التسويقي للمنتجات الغذائية من منظور أخلاقي؟  
وعلى ضوء الإشكالية المطروحة، يمكن طرح الأسئلة الفرعية التالية:

1. كيف يقيم المستهلك الليبي الضوابط الأخلاقية في المنتجات الغذائية؟
  2. كيف يقيم المستهلك الليبي الضوابط الأخلاقية في تسعير المنتجات الغذائية؟
  3. كيف يقيم المستهلك الليبي الضوابط الأخلاقية في ترويج المنتجات الغذائية؟
  4. كيف يقيم المستهلك الليبي الضوابط الأخلاقية في توزيع المنتجات الغذائية؟
- فرضيات الدراسة: الفرضية الرئيسية لا تتوفر الضوابط الأخلاقية في المزيج التسويقي من وجهة نظر المستهلك الليبي. وتتفرع منها الفرضيات الفرعية الآتية:

- لا تتوفر الضوابط الأخلاقية في المنتجات الغذائية من وجهة نظر المستهلك الليبي.
- لا تتوفر الضوابط الأخلاقية في تسعير المنتجات الغذائية من وجهة نظر المستهلك الليبي.
- لا تتوفر الضوابط الأخلاقية في ترويج المنتجات الغذائية من وجهة نظر المستهلك الليبي.
- لا تتوفر الضوابط الأخلاقية في توزيع المنتجات الغذائية من وجهة نظر المستهلك الليبي.

أهداف البحث: تسعى الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

- تذكير الجهات المعنية (جمعيات حماية المستهلك) بضرورة المراقبة المستمرة للمنتجات المطروحة في السوق الليبي
- تحديد درجة وعي المستهلك الليبي للممارسات التسويقية اللاأخلاقية في مجال المنتجات الغذائية.

### أهمية الدراسة:

على الرغم من الاهتمام الكبير الذي حظيت به أخلاقيات العمل في المؤسسات التسويقية، والتحديات التي تواجهها وما فرضته عليها التغيرات البيئية سواء الاقتصادية أو السياسية أو التكنولوجية إلا أنه من النادر الدراسات التي تتناول تحليل المزيج التسويقي للمنتجات وفق مدخل أخلاقيات التسويق من منظور المستهلك الليبي وخاصة بمدينة ترهونة. حسب علم الباحث لذلك، تأتي أهمية هذه الدراسة متمثلة في النقاط التالية.

1- تسعى إلى تعزيز مجال الأخلاق المهنية في المزيج التسويقي في ليبيا حيث انه مجالاً خصبا لدراسات جديدة

في مجال أخلاقيات التسويق بشكل عام مما يسهم في إثراء المكتبة العربية والليبية بهذا المجال.  
2- تكمن أهمية هذه الدراسة في كونها تعد من الدراسات القليلة في البيئة الليبية التي تناولت موضوع الأخلاقيات في النشاط التسويقي  
3- إمكانية الوصول إلى نتائج ذات دلالة إحصائية حول هذا الموضوع في البيئة التسويقية في ليبيا والتي قد تسهم في توجيه أنظار أصحاب القرار من المسوقين لوضع أسس ومعايير لتحكم سلوكهم في الأسواق التجارية الليبية.  
حدود الدراسة:

تمثلت حدود الدراسة فيما يلي: الحدود المكانية: - اقتصرت هذه الدراسة على المستهلكين بمدينة ترهونة، اما الحدود الزمنية: -طبقت هذه الدراسة خلال شهري أبريل ومايو لعام 2023. بينما تمثلت الحدود الموضوعية: - تحليل وجهة نظر المستهلك فيما يخص مدى مراعاة الضوابط الأخلاقية في عناصر المزيج التسويقي للمنتجات الغذائية بالسوق الليبي وخاصة بمدينة ترهونة.

#### مصطلحات الدراسة وتعريفاتها:

أخلاقيات التسويق: - أخلاقيات التسويق هي المبادئ والقيم الأخلاقية التي ينبغي على المسوقين الالتزام بها أثناء تصميم وتطبيق حملات المزيج التسويقي.

المزيج التسويقي: - هو مفهوم يستخدم في التسويق لوصف الأدوات والتقنيات التي تستخدمها الشركات لتحقيق أهدافها التسويقية. يشمل المزيج التسويقي أربعة عناصر رئيسية وهي: المنتج، والسعر، والتوزيع، والترويج المستهلك الليبي: يقصد بالمستهلك الليبي في هذا البحث هو ذلك الشخص الطبيعي الذي يقوم بشراء المنتجات المتوفرة في السوق الليبي وذلك بقصد استهلاكها أو استعمالها بشكل نهائي له أو لأفراد أسرته، بهدف الحصول على المنافع المرجوة منها.

السوق الليبي: هي الأماكن التي تشتمل على مختلف قنوات التوزيع ومنافذ البيع العامة والخاصة التي تُعرض وتُباع خلالها المنتجات المختلفة من سلع وخدمات، وتتجز فيها المبادلات التجارية بين المنتجين أو البائعين والمستهلكين أو المشترين.

#### الدراسات السابقة:

• دراسة (العبيدي، 2010) بعنوان أثر الممارسات للأخلاقية الخاصة بالمزيج التسويقي على اتجاهات المستهلكين نحو السلع الاستهلاكية: دراسة ميدانية في مراكز التسويق التجارية في العاصمة عمان. هدفت هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على أهم الممارسات للأخلاقية الخاصة بالسلعة متمثلة بمعلومات التبيين الخادعة، والتغليف غير الآمن، والنوعية الرديئة، وكذلك التعرف على أهم الممارسات للأخلاقية الخاصة في التسعير متمثلة في زيادة الأسعار والأسعار غير العادلة، والكشف عن أهم الممارسات للأخلاقية الخاصة في الترويج مثل الإعلانات الكاذبة، وأخيرا التعرف على أهم الممارسات للأخلاقية الخاصة في التوزيع مثل البيع بممارسة الضغط، كل ذلك كان من أجل التوصل إلى استنتاجات وتوصيات تسهم في تثبيبه وتجنب المستهلك لتلك الممارسات، والتوجه إلى الشركات، والجهات المسؤولة وجمعية حماية المستهلك لتقديم التوصيات التي تتلاءم مع واقع وجودها.

• دراسة (بن صالح، 2014) بعنوان أخلاقيات التسويق وأثرها على سلوك المستهلك، ركزت هذه الدراسة على تأثير أخلاقيات التسويق على سلوك المستهلك، وذلك بالاستناد على مقاربات مختلفة منها النظري والتطبيقي، وقد تلخصت نتائج الدراسة بأن ملخص مفهوم عملية التسويق بالكامل يسعى إلى التأثير على سلوك المستهلك وان الأخلاق لها علاقة قوية جدا بالتسويق. بالإضافة إلى وجود صلة ذو دلالة إحصائية للأخلاق على سلوك المستهلك قبل وبعد السلوك الشرائي وتختلف هذه العلاقة باختلاف مستوى إدراك المستهلك لأهمية أخلاقيات التسويق.

• دراسة (Paritl et al., 2014) بعنوان "Ethical Issues In Marketing: An Application For Understanding Ethical Decision Making" (القضايا الأخلاقية في التسويق: تطبيق لفهم اتخاذ القرار الأخلاقي)، هدفت هذه الدراسة إلى اكتشاف العوامل المؤثرة في أخلاقيات الممارسات التسويقية، ودراسة التأثير المباشر لهذه العوامل على أخلاقيات اتخاذ القرار لدى المستهلك، ولكن يكمن الهدف الرئيسي لهذه الدراسة قياس مدى إدراك المستهلك لأخلاقيات الأعمال مثل الإعلان المظلل والتغليب المزيف وتأثيرها على أخلاقيات السلوك الشرائي أو أخلاقيات اتخاذ القرار لدى المستهلك. توصلت نتائج الدراسة: - إلى أن كل العوامل الأخلاقية في الممارسات التسويقية لها ارتباط قوي على السلوك الشرائي وأخلاقيات اتخاذ القرار، ولكن الممارسات التسويقية غير الأخلاقية في التغليب ذات تأثير قوي على السلوك الشرائي.

• دراسة (عبد الناصر، 2015) المسؤولية الاجتماعية وأخلاقيات التسويق، وهدفت الدراسة إلى معرفة الأنشطة التسويقية التي يعتبرها المستهلك الجزائري غير أخلاقية، وحسب النتائج جاء ترتيب هذه الأنشطة كالآتي: الكذب في الإعلان، الترويج لمنتجات مضرّة بالصحة، التضليل الإعلامي.

• دراسة (الهميلي، 2017) بعنوان: مدى توافر حقوق المستهلك في السوق الليبي من منظور تسويقي، هدفت الدراسة إلى التعرف على مستوى توافر الحقوق الأساسية للمستهلكين في السوق الليبي بوجه خاص، ومدى حصولهم على تلك الحقوق حسب وجهة نظرهم، وكان من نتائج هذه الدراسة أن هناك ضعفا واضحا في مستوى توافر الحقوق الأساسية للمستهلك الليبي في السوق، واوصت الدراسة بالعمل على إنشاء جمعيات أو اتحادات أو لجان أو ما شابه ذلك معنية بحقوق المستهلكين الليبيين والدفاع عنهم في مواجهة ممارسات الغش التجاري وصور الاستغلال التي يسلكها بعض المنتجين أو التجار أو غيرهم.  
تعقيب على الدراسات السابقة:

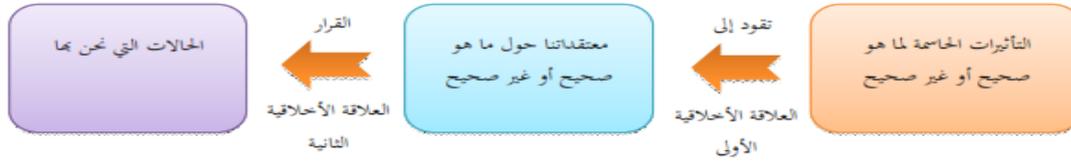
لا تزال الحاجة قائمة إلى إجراء المزيد من الأبحاث حول أخلاقيات التسويق حسب التوصيات الصادرة في بعض الأبحاث في العديد من منافذ التوزيع والموسمين والمؤسسات الإنتاجية والخدمية، وقلة الدراسات الخاصة بالبيئة التسويقية الليبية علي حسب علم الباحث، وحيث تلتقي هذه الدراسة مع الدراسات السابقة في مفهوم أخلاقيات التسويق ولقد توافقت نتائج هذه الدراسة مع بعض نتائج الدراسات السابقة وأن هناك ممارسات لا أخلاقية في التسويق ولكن تختلف من حيث الهدف ومجتمع الدراسة والعينة وهذا ما يميز هذه الدراسة عن غيرها.  
الإطار النظري للدراسة:

يتعرض التسويق كوظيفة حيوية بالمنظمة لعدة انتقادات اجتماعية، (عبدالقادر ورحمون، 2022) كونه أرضية خصبة لممارسات الخداع والتحايل على المستهلك فيما يخص ممارسات المزيج التسويقي للمنتجات المقدمة له والتي

أقل ما يمكن القول عنها بأنها لا أخلاقية (وهيبة، 2015). وقبل التطرق لمفهوم أخلاقيات التسويق لابد من تعريف الأخلاق عامة ثم أخلاقيات الأعمال خاصة لننتقل إلى أخلاقيات التسويق على وجه الخصوص.

### 1. الأخلاق:

نجد أنه من الصعوبة تحديد الأخلاقيات ووضع معايير التي يمكن اعتمادها كمرشد وحيد في السلوك والتعامل الإنساني (بوذهب و قدور، 2020) فتشير الأخلاق بشكل عام إلى القيم والمعايير الأخلاقية التي يعتمد عليها أعضاء المجتمع للتمييز بين الصواب والخطأ (وهيبة، 2015) المسألة الرئيسية التي يجب أن نشير إليها في البداية هي أن الأخلاقيات ما هي إلا حالة نسبية معبر عنها بسلوك إنساني، وهي تختلف ما بين فرد إلى آخر ومن موقف لآخر، ولعل ذلك راجع أساسا إلى المفاهيم الأخلاقية التي يؤمن بها الفرد والتي تكون بمثابة مرشد ودليل للتصرف والتعامل مع الحالة المطلوبة وهذه المفاهيم ما هي إلا نتائج للتأثير البيئي على الأفراد. وضمن هذا الإطار فقد قدم (Sharplin) نموذجا في الأخلاقيات يوضح من خلاله نوعين من العلاقات ما بين طرفين سواء كان ذلك أفراد أو مؤسسات وكلما كانت هذه العلاقة قوية كان هذا. يعني تحقيقا لمفهوم الأخلاقيات. والشكل التالي يوضح ذلك:



شكل (1) - المصدر (عبدالقادر و رحمون، 2022)

فالعلاقة الأولى بالخط الممتد ما بين التأثيرات أو المصادر المرشدة والمصححة للسلوك الأخلاقي والتي تقود إلى تكوين معتقدات لدى الفرد أو المؤسسة تكون فيما بعد قواعد للسلوك يتحدد في ضوءها ما هو صحيح أو غير صحيح. والعلاقة الثانية تتمثل بالخط الناتج من المعتقدات المتحققة لدى الفرد أو المؤسسة بقرار معبر عنه بسلوك شخصي أو تنظيمي لمعالجة الحالة التي نحن بصدد اتخاذ موقف تجاهها.

### 2. أخلاقيات الأعمال:

تعتبر أخلاقيات الأعمال في الوقت الراهن من الأمور المهمة لشغل أي وظيفة من الوظائف في المؤسسة بصفة عامة، لأنها تعد بمثابة سيطرة ذاتية للفرد باعتباره قادر علي إن يميز بين ما هو صحيح وما هو غير صحيح في سلوكه أثناء العمل (Daft, 2003) ويحمل مصطلح الأخلاقيات الأعمال مفاهيم متعددة، تركز أغلبها حول قواعد في علم سلوك الأفراد وتعتبر الأخلاق ما هي إلا حالة نسبية معبر عنها بالسلوك الشخصي، وهي تتباين وتختلف في المفهوم من شخص لآخر، من حيث ما هو صحيح أو غير صحيح لدى الآخرين وهذه المبادئ ما هي إلا حصيلة للتأثيرات البيئية على سلوك الأفراد. (بن صغير وحباش، 2015) بعد استعراض مفهوم الأخلاق وأخلاقيات الأعمال بوجه عام ننتقل الآن إلى البحث في مفهوم أخلاقيات التسويق والذي نال اهتمام العديد من المفكرين على اختلاف وجهات نظرهم.

### 3. أخلاقيات التسويق:

في منتصف القرن العشرين ظهر مفهوم أخلاقيات التسويق (بوذهب و قدور، 2020)، يعتبر مفهوم أخلاقيات التسويق

من المفاهيم التي أصبحت توليها المؤسسات عناية واهتمام كبيرين، وذلك لما يعود به من فائدة على المؤسسة ويساهم في تحقيق أهدافها. تعتبر أخلاقيات التسويق امتدادا للمفهوم الاجتماعي للتسويق ولكن أحدث منه وأشمل، إذ تركز على الجوانب المختلفة للمسؤولية الاجتماعية والأخلاقية والاعتيادية للتسويق كممارسة وتطبيق، (عزام وآخرون، 2009) أخلاقيات التسويق هي عبارة عن مجموعة من المبادئ والقواعد التي تميز السلوك الصحيح من الخاطئ والتي يجب أن تتبع عند اتخاذ مختلف القرارات التسويقية (زغدي وشتوح، 2020) فتكون الاخلاق شاملة لكل العملية التسويقية بتبني معايير أخلاقية من وجهة نظر المستهلك أو مرضية له في كل ممارسة تسويقية بالمنظمة بما في ذلك مزيجها التسويقي من منتج وتسعير وتوزيع وترويج وكذلك علاقاتها مع العملاء والمنافسين والمجتمع ككل (وهيبة، 2015).

#### 4. المزيج التسويقي:

المزيج التسويقي هو تركيبة من القرارات المتعلقة بالمنتج وسعره وأماكن بيعه والنشاطات الموجهة للتعريف به للجمهور، والتي تسمح بمنح قيمة للزبون حسب أهداف الاستراتيجية التسويقية (وهيبة، 2015) ويعرف المزيج التسويقي على أنه مجموعة من أنشطة تسويقية تتكامل وترتبط مع بعضها البعض لأداء وظيفة التسويق (Datta et al., 2017) ويتم تسمية عناصر المزيج التسويقي عادة " P4 " اختصار للعناصر التالية: المنتج (Product) السعر (price) التوزيع (Place) الترويج (Promotion)، حيث أن:

1: **المنتج:** عرفه (Kotler et al., 2005) هو أهم عنصر من عناصر المزيج التسويقي، حيث تعتمد عناصر المزيج التسويقي الأخرى على وجود المنتج لتنفيذ النشاطات التسويقية، فالمنتج هو عبارة عن شيء يمكن تقديمه للسوق بغرض الاستهلاك أو الاستخدام أو الحياة أو الإشباع لحاجة أو رغبة معينة، بحيث يشمل الخصائص المادية والخدمات غير المادية والأشخاص والأماكن والمنظمات.

2- **السعر:** يعرف بأنه أهم عنصر في اتخاذ القرار التسويقي في الشركات التي تتعامل بطرق وضع قيمة تبادلية بحيث تكون مربحة للشركة ومعقولة للمستهلك (سويدان، 2010). وعرفه (Kotler & Keller, 2015) على أنه مجموع من النقود التي يستبدلها المستهلك مقابل الحصول على فوائد المنتجات أو السلعة أو امتلاكها أو استخدامها.

3- **التوزيع:** جوهر عملية التوزيع هو الكيفية التي تصل بها السلع إلى العميل المترقب في الوقت والمكان المناسبين والكيفية التي تضمن إدراكها بشكل جيد وإيجابي (عبدالحاميد، 2018) فهو العملية التي من شأنها جعل السلع أو الخدمات متاحة للمستهلكين والمستخدمين (وهيبة، 2015).

4- **الترويج:** يعرف بأنه نشاط تسويقي ينطوي على عملية اتصال إقناعي يتم من خلاله التعريف بسلعة أو خدمة أو فكرة أو مكان مخصص أو شخص أو نمط سلوكي معين بهدف التأثير على أذهان جمهور معين لاستمالة استجاباتهم السلوكية (العبيدي، 2010) ويعرف أيضا بأنه مجموع الوسائل المستخدمة من طرف مؤسسة ما، قصد إعلام وإقناع الزبائن الحاليين والمحتملين عن العلامات والمنتجات والخدمات التي تسوقها (مويزة، 2013).

يمثل المزيج التسويقي الركن الرئيسي في التسويق بل هو التسويق بذاته، وعليه فإن انتهاج الجوانب الأخلاقية في مفردات عمل وتنفيذ عناصر المزيج التسويقي، يعني بحد ذاته التسويق أيضا. لذلك فإن النشاط الذي يمارس ويؤدي إلى خلق حالة من الشعور بالغش أو الخداع من قبل المستهلك ستعكس على مجمل أعمال المنظمة التسويقية

وتظهر ممارسات لأخلاقية تسويقية (عبدالقادر ورحمون، 2022) ومن بين أشهر ممارسات الخداع والتحايل والتضليل التي يقوم بها المسوقين بالنسبة لعناصر المزيج التسويقي ما يلي:

#### أولا الممارسات التسويقية للأخلاقية الخاصة بالمنتج:

من بين الممارسات للأخلاقية المتعلقة بالمنتج ما يلي: (وهيبة، 2015) (عبدالقادر ورحمون، 2022).

- بعض المنتجات لا يتم إظهار مواصفاتها ومكوناتها لأن بعض هذه المكونات قد يكون ذو قيمة غذائية رديئة.
- قد يتم عرض بعض السلع على أنها حصلت على شهادة الجودة ISO وأنها ذات جودة عالية، ثم يتم التقليل من جودة هذه السلعة بعد أخذ شهادة الجودة.
- قد تكون البيانات على المنتجات غير كافية من حيث القيمة الغذائية للمنتج مثل: نسبة الدهون، البروتين، الأملاح والسعرات الحرارية... إلخ.

- قد لا يتم الإشارة إلى الأضرار التي قد تنتج عن مكونات بعض السلع.

- تشمل أيضا استخدام علامة تجارية قريبة الشبه من علامة أصلية مشهورة، بحيث يقوم المستهلك بشرائها معتقدا بأنها الأصلية.

- قد يتم وضع تاريخ صلاحية جديد للمنتج عند اقتراب أو بعد انتهاء صلاحيته.

#### ثانيا: الممارسات التسويقية للأخلاقية الخاصة بالتسعير.

تشمل الممارسات للأخلاقية في مجال التسعير ما يلي: (وهيبة، 2015) (العبيدي، 2010).

- وضع خصومات وهمية على أسعار بعض السلع كأن يتم وضع سعر عالي ثم يتم تخفيضه، علما بأن السعر المخفض هو سعر البيع الأصلي.

- تخفيض سعر المنتج الذي أوشكت صلاحيته على الانتهاء لزيادة الطلب عليه والتخلص منه.

- وضع أسعار عالية لبعض المنتجات لإيهام المستهلك بأنها ذات جودة عالية بينما هي ليست كذلك في الحقيقة، فيستغل المسوقون اعتقاد المستهلك بأنه كلما ارتفع سعر السلعة كلما كانت الجودة أعلى.

وأیضا ما ذكره (زغدي وشتوح، 2020).

أ. التلاعب في الأسعار: كأن يتم تثبيت سعر السلعة أو الخدمة عند مستوى أعلى بكثير من المستوى المعقول.

ب. التمييز في الأسعار: كأن يتم تحديد أسعار مختلفة لنفس السلعة وذلك لفئات مختلفة من المستهلكين.

ج. التواطؤ في الأسعار: كأن يتفق المنافسين على تحديد الأسعار في قنوات التوزيع المستهدفة، على حساب المستهلكين والمنافسين غير الأعضاء في الاتفاق.

ثالثاً. الممارسات التسويقية للأخلاقية الخاصة بالتوزيع: ويمكن تناول مجموعة الممارسات للأخلاقية في منافذ البيع (عبدالقادر ورحمون، 2022) (وهيبة، 2015) فيما يلي:

- قيام المسوق بتخفيض السعر للتخلص من السلع التي كانت مخزنة بطريقة غير مناسبة بهدف التخلص منها دون اعتبار لصحة المستهلك.

قيام التاجر بعرض السلع داخل المتجر بطريقة توحي بالفخامة وهي ليست كذلك، كأن يتم وضع ديكورات حول السلعة أو وضعها في إطار فخم.

- قيام المسوق بتسليم السلعة إلى مكان سكن المستهلك بمواصفات مخالفة لتلك المتفق عليها، فيجد المستهلك نفسه مجبراً على استلامها.

قيام المسوق بطلب معلومات شخصية محرّجة عن المستهلك، هذا كثيراً ما يحدث من خلال التسويق عبر الإنترنت. ويمكن إضافة بعض الممارسات للتلاعب والتحايل في مجال التوزيع وهو ما ذكره ( Michon & Christian, 2010) نقلاً عن (وهيبة، 2015)، فمثلاً استعمال الإضاءة القوية لتعزيز جودة المنتجات كأن يتم تسليط الضوء على الخضر والفواكه بطريقة تعطي انطباع أنها طازجة.

#### رابعاً. الممارسات التسويقية للأخلاقية الخاصة بالترويج:

أشهر الممارسات المضللة في مجال الترويج نجدها في إعلانات البيع الشخصي أو تنشيط المبيعات (الخداع الترويجي) وتقديم معلومات مضللة غير دقيقة تضخم للحقيقة حول المنتج المقدم ما يؤدي إلى اتخاذ قرارات شرائية غير صحيحة تحقق مصلحة للمسوق (وهيبة، 2015) كما يلي:

- إعلانات تحتوي على وعود مبالغ فيها لا يمكن البرهان الموضوعي على عدم صحتها، وفي نفس الوقت يصعب قياس تحقق الوعد من عدمه.

- إعلانات تحتوي على معلومات غير كافية أي أنها لا تفصح عن أشياء معينة.

#### الدراسة الميدانية:

1. منهجية الدراسة: اعتمد هذا البحث على المنهج الوصفي التحليلي، إذ يمتاز هذا المنهج بوصف الحالة وتحليلها، ومن ثم استخلاص النتائج الخاصة بها.

#### 1.1 أداة جمع البيانات اللازمة للدراسة:

استخدم الباحث الاستبيان حيث تم تصميمه بالاستفادة من الأدوات المستخدمة في جمع البيانات من الدراسات السابقة، تم تصميم أسئلة الدراسة التي تم استخدامها بناء على دراسة (وهيبة، 2015) والتي طورت بما يناسب الدراسة الحالية. (بوزهب و قدور، 2020) لتحقيق أهداف الدراسة المتمثلة بتحليل المزيج التسويقي للمنتجات وفق مدخل أخلاقيات التسويق: من نظور المستهلك الليبي، فقام بتصميم استمارة استبيان واشتملت على البيانات الشخصية للمستهدفين والمتمثلة بالجنس، والعمر، والمستوى التعليمي، والوظيفة، كما أشتمل الاستبيان على (4) محاور وكما مبين أدناه:-

المحور الأول: الضوابط الأخلاقية في المنتجات الأخلاقية، وتكون المحور من (5) عبارات.

المحور الثاني: الضوابط الأخلاقية في تسعير المنتجات الغذائية، وتكون المحور من (4) عبارات.

المحور الثالث: الضوابط الأخلاقية في ترويج المنتجات الغذائية، وتكون المحور من (5) عبارات.

المحور الرابع: الضوابط الأخلاقية في توزيع المنتجات الغذائية، وتكون المحور من (5) عبارات.

#### 2.1 التحليل الإحصائي ومعالجة البيانات:

استخدم الباحث الترميز الرقمي في ترميز إجابات أفراد المجتمع للإجابات المتعلقة بالمقياس الخماسي حيث تم إعطاء درجة واحدة للإجابة (غير موافق مطلقاً) ودرجتان للإجابة (غير موافق) وثلاث درجات للإجابة (محايد) وأربع درجات للإجابة (موافق) وخمس درجات للإجابة (موافق جداً)، وقد تم استخدام متوسط القياس (3) وهو متوسط القيم (1، 2، 3، 4، 5) للإجابات الخمس، كنقطة مقارنة لتحديد مستوى إجمالي كل محور من محاور الدراسة.

جدول (1) ترميز بدائل الإجابة

الإجابة	غير موافق مطلقاً	غير موافق	محايد	موافق	موافق جداً
الترميز	1	2	3	4	5

### 3.1 أساليب التحليل الإحصائي للبيانات:

نحتاج في بعض الأحيان إلى حساب بعض المؤشرات التي يمكن الاعتماد عليها في وصف الظاهرة من حيث القيمة التي تتوسط القيم أو تنزع إليها القيم، ومن حيث التعرف على مدى تجانس القيم التي يأخذها المتغير، وأيضاً ما إذا كان هناك قيم شاذة أم لا. والاعتماد على العرض البياني وحدة لا يكفي، لذا فإننا بحاجة لعرض بعض المقاييس الإحصائية التي يمكن من خلالها التعرف على خصائص الظاهرة محل البحث، وكذلك إمكانية مقارنة ظاهرتين أو أكثر، ومن أهم هذه المقاييس مقاييس النزعة المركزية والتشتت، وقد تم استخدام الآتي:

● **التوزيعات التكرارية:** لتحديد عدد التكرارات، والنسبة المئوية للتكرار التي تحصل عليه كل إجابة، منسوبا إلى إجمالي التكرارات، وذلك لتحديد الأهمية النسبية لكل إجابة ويعطي صورة أولية عن إجابة أفراد مجتمع الدراسة على العبارات المختلفة.

● **المتوسط الحسابي المرجح:** لتحديد اتجاه الإجابة لكل فقرة من فقرات المقياس وفق مقياس التدرج الخماسي.

● **الانحراف المعياري:** يستخدم الانحراف المعياري لقياس تشتت الإجابات ومدى انحرافها عن متوسطها الحسابي.

● **معامل الارتباط:** لتحديد العلاقة بين كل عبارة وإجمالي محورها.

● **اختبار تي (One Sample T – test):** لتحديد جوهرية الفروق بين متوسط الاستجابة ومتوسط القياس (3) في المقياس الخماسي.

● **معامل الفا كرو نباخ:** لضمان ثبات الإجابات والبيانات التي تم جمعها بالاستبيان.

4.1 صدق فقرات الاستبيان: وتم ذلك من خلال:-

أولاً: صدق الاتساق الداخلي:

أ- الضوابط الأخلاقية في المنتجات الغذائية:

جدول (2) معاملات الارتباط بين عبارات محور الضوابط الأخلاقية في المنتجات الأخلاقية وإجمالي المحور

ت	الفقرة	معامل الارتباط	قيمة الدالة الإحصائية
1	المنتجات الغذائية الموحدة حالياً في السوق الليبي لا تتميز بالتنوع الجيدة والجودة العالية	**0.665	0.000
2	لا يتم تعبئة المنتجات الغذائية بعووت جيدة ومكتم الإغلاق	**0.657	0.000
3	يتم تغليف المنتجات الغذائية بغلاف جناب قصد إخفاء عيوب السلعة	**0.485	0.000
4	لا تلتزم الشركات بدقة أوزان وأحجام المنتجات كما هو مدون على الغلاف	**0.719	0.000
5	لا تلتزم الشركات بوضع البيانات الأساسية على هذه المنتجات	**0.722	0.000

\*\* القيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى المعنوية (0.01)

لقد بينت النتائج في الجدول (2) أن قيم الدلالة الإحصائية جميعها أقل من 0.05 وهي دالة إحصائياً وتشير إلى وجود علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين عبارات محور الضوابط الأخلاقية في المنتجات الأخلاقية وإجمالي المحور وثبت صدق الاتساق الداخلي لهذا المحور.

تحليل المزيج التسويقي للمنتجات الغذائية وفق مدخل أخلاقيات التسويق من منظور المستهلك الليبي (دراسة ميدانية لأراء عينة من المستهلك الليبي في مدينة ترهونة)..... (1 - 20)

ب. الضوابط الأخلاقية في تسعير المنتجات الغذائية:

جدول (3) معاملات الارتباط بين عبارات محور الضوابط الأخلاقية في تسعير المنتجات الغذائية وإجمالي المحور

ت	الفقرة	معامل الارتباط	قيمة الدلالة الإحصائية
1	بيع السوقون المنتجات بأسعار عالية لتجلك تعقد أي ذات جودة عالية في حين أنها ليست كذلك	**0.817	0.000
2	السوقين يمنحون خصومات وهمية (غير حقيقية) على أسعار هذه المنتجات	**0.68	0.000
3	عد الإعلان عن بيع منتجات بأسعار منخفضة يتم فرض شراء كميات لها	**0.552	0.000
4	بعض السوقين يقومون ببيع نفس المنتج بأسعار متفاوتة لفئات مختلفة من المستهلكين	**0.82	0.000

\*\* القيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى المعنوية (0.01)

لقد بينت النتائج في الجدول (3) أن قيم الدلالة الإحصائية جميعها أقل من 0.05 وهي دالة إحصائياً وتشير إلى وجود علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين عبارات محور الضوابط الأخلاقية في تسعير المنتجات الغذائية وإجمالي المحور وتثبت صدق الاتساق الداخلي لهذا المحور.

ج. الضوابط الأخلاقية في ترويج المنتجات الغذائية:

جدول (4) معاملات الارتباط بين عبارات محور الضوابط الأخلاقية في ترويج المنتجات الغذائية وإجمالي المحور

ت	الفقرة	معامل الارتباط	قيمة الدلالة الإحصائية
1	لا يلتزم السوق بصنق ودة المعلومات عن خصائص وجودة المنتجات في الإعلانات التي يقومون بها	**0.722	0.000
2	السوقون يقومون بإعلانات تحتوي على وعود مبالغ فيها عن المنتجات	**0.663	0.000
3	السوقون لا يفصحون عن الآثار السلبية لهذه المنتجات في الإعلانات	**0.534	0.000
4	السوقون يعلنون عن مسابقات وهمية لمنتجات بقصد دفع المستهلك للشراء فقط	**0.672	0.000
5	الزبائن يتعرضون لإلحاح شديد، بأسلوب إغرائي من قبل مندوبي البيع للضغط عليهم لشراء منتجات لا يفكرون أصلاً في شراءها	**0.684	0.000

\*\* القيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى المعنوية (0.01)

لقد بينت النتائج في الجدول (4) أن قيم الدلالة الإحصائية جميعها أقل من 0.05 وهي دالة إحصائياً وتشير إلى وجود علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين عبارات محور الضوابط الأخلاقية في ترويج المنتجات الغذائية وإجمالي المحور وتثبت صدق الاتساق الداخلي لهذا المحور.

د. الضوابط الأخلاقية في توزيع المنتجات الغذائية:

جدول (5) معاملات الارتباط بين عبارات محور الضوابط الأخلاقية في توزيع المنتجات الغذائية وإجمالي المحور

ت	الفقرة	معامل الارتباط	قيمة الدلالة الإحصائية
1	لا تتوفر المنتجات الغذائية في السوق الليبي بقدر كافي وبصورة دائمة	**0.351	0.000
2	يقوم السوقون بتخفيض السعر للتخلص من المنتجات المخزنة بطريقة غير مناسبة	**0.844	0.000
3	استخدام مؤثرات ضوئية وإساليب خاصة لتوليد انطباع مبالغ فيه لديك عن المنتجات المعروضة	**0.475	0.000
4	رفع سعر منتجات عادية الجودة بحجة قلة من أماكن بعيدة	**0.71	0.000
5	شراء منتجات عادية الجودة بسعر مرتفع كونها تباح في متاجر راقية	**0.639	0.000

\*\* القيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى المعنوية (0.01)

تحليل المزيج التسويقي للمنتجات الغذائية وفق مدخل أخلاقيات التسويق من منظور المستهلك الليبي (دراسة ميدانية لأراء عينة من المستهلك الليبي في مدينة ترهونة)..... (1 - 20)

لقد بينت النتائج في الجدول (5) أن قيم الدلالة الإحصائية جميعها أقل من 0.05 وهي دالة إحصائياً وتشير إلى وجود علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين عبارات محور الضوابط الأخلاقية في توزيع المنتجات الغذائية وإجمالي المحور وتثبت صدق الاتساق الداخلي لهذا المحور.

ثانياً: صدق الاتساق البنائي:

جدول (6) معامل الارتباط بين محاور الاستبيان وإجمالي الاستبيان

ت	المحور	عدد الفقرات	معامل الارتباط	قيمة الدلالة الإحصائية
1	الضوابط الأخلاقية في المنتجات الغذائية	5	**0.79	0.000
2	الضوابط الأخلاقية في تسعير المنتجات الغذائية	4	**0.87	0.000
3	الضوابط الأخلاقية في ترويج المنتجات الغذائية	5	**0.82	0.000
4	الضوابط الأخلاقية في توزيع المنتجات الغذائية	5	**0.801	0.000

\*\* القيم ذات دلالة إحصائية عند مستوى المعنوية 0.01

لقد بينت النتائج في الجدول (6) أن قيم معامل الارتباط بين إجمالي الاستبيان ومحاوره تراوحت ما بين (0.79) إلى (0.87)، وكانت قيم الدلالة الإحصائية دالة إحصائياً حيث كانت قيم الدلالة الإحصائية جميعها أقل من (0.05)، وهذا يشير إلى صدق الاتساق البنائي للاستبيان.

ثالثاً: الثبات:

وهو الاتساق في نتائج المقياس إذ يعطي النتائج نفسها بعد تطبيقه مرتين في زمنين مختلفين على الأفراد أنفسهم، وتم حساب الثبات عن طريق معامل ألفا كرونباخ، حيث إن معامل ألفا يزودنا بتقدير جيد في أغلب المواقف وتعتمد هذه الطريقة على اتساق أداء الفرد من فقرة إلى أخرى، وأن قيمة معامل ألفا للثبات تعد مقبولة إذا كانت (0.6) وأقل من ذلك تكون منخفضة (sekaran, 2003)، ولاستخراج الثبات وفق هذه الطريقة تم استخدام الاستمارات البالغ عددها (386) استمارة، وقد تراوحت قيم معامل ألفا للثبات من (0.625) إلى (0.694)، وبلغ معامل الثبات لإجمالي الاستبيان (0.868)، وبالتالي يمكن القول أنها معاملات ذات دلالة جيدة لأغراض البحث ويمكن الاعتماد عليها في تعميم النتائج.

جدول (7) معامل الفاكرونباخ للثبات

ت	المحور	عدد الفقرات	معامل ألفا
1	الضوابط الأخلاقية في المنتجات الغذائية	5	0.666
2	الضوابط الأخلاقية في تسعير المنتجات الغذائية	4	0.694
3	الضوابط الأخلاقية في ترويج المنتجات الغذائية	5	0.67
4	الضوابط الأخلاقية في توزيع المنتجات الغذائية	5	0.625
إجمالي الاستبيان		19	0.868

2. مجتمع وعينة الدراسة:

يتمثل مجتمع الدراسة بمستهلكي المنتجات الغذائية في أسواق مدينة ترهونة، ونظراً لكبر حجم المجتمع وصعوبة الوصول إلى جميع مفرداته لذلك فإن الباحث استخدم أسلوب المعاينة لجميع البيانات فاستخدمت العينة العشوائية البسيطة من المستهلكين في أسواق مدينة ترهونة (ترهونة المركز - الخضراء - الداوون)، وحيث إن مجتمع الدراسة

تحليل المزيج التسويقي للمنتجات الغذائية وفق مدخل أخلاقيات التسويق من منظور المستهلك الليبي (دراسة ميدانية لأراء عينة من المستهلك الليبي في مدينة ترهونة) ..... (20 - 1)

غير معلوم، تم استخدام القانون التالي لتحديد حجم العينة.

$$n = \frac{(Zy)^2 P(1-P)}{e^2}$$

حيث:  $P$  ترمز إلى تقدير نسبة أفراد المجتمع الذين يملكون الخاصية المدروسة

$e$ : ترمز إلى مقدار الدقة المطلوبة ،  $Zy$ : هي قيمة مناظرة لمستوى الثقة المطلوبة  $y$ .

وبفرض إن  $P = 0.5$ ،  $e = 0.05$ ، وقيمة  $Zy$  المناظرة لفترة ثقة 95% = 1.96 ومنها تم تحديد حجم العينة كالتالي (عاشر، غنية، و شلابي، 2005).

$$n = \frac{(Zy)^2 P(1-P)}{e^2} = \frac{(1.96)^2 0.5(1-0.5)}{0.05^2} = 384$$

أي ان حجم العينة المطلوب لا يقل عن (384) مفردة، ولضمان الحصول على العدد المطلوب قام الباحث بتوزيع (400) استمارة استبيان واسترد منها (386) استمارة صالحة للتحليل، وكما مبين في الجدول رقم (8).

جدول (8) يبين عدد الاستمارات الموزعة والفاقد منها والاستمارات الصالحة للتحليل

الاستمارات الموزعة	الاستمارات المفقودة	نسبة الاستمارات المفقودة	الاستمارات غير الصالحة	نسبة الاستمارات غير الصالحة	الاستمارات الصالحة	نسبة الاستمارات الصالحة
400	10	2.5%	4	1%	386	96.5%

### 3. تحليل الدراسة الميدانية:

#### 1.3 الوصف الإحصائي لعينة الدراسة وفق الخصائص والسمات الشخصية:

جدول (9) توزيع المستهدفين حسب بياناتهم الشخصية.

المجموع	الجنس		العمر				المؤهل العلمي				الوظيفة						
	ذكور	أنثى	أقل من 20 سنة	20 إلى أقل من 30	30 إلى أقل من 40	40 إلى أقل من 50	50 سنة فأكثر	دكتوراه	ماجستير	جامعي	ثانوي	أساسي	متقاعد	موظف	طالب	مهن حرة	بدون عمل
386	298	88	27	106	103	111	39	21	40	253	64	8	34	188	54	81	29
100	77.2	22.8	7	27.5	26.7	28.8	10.1	5.4	10.4	65.5	16.6	2.1	8.8	48.7	14	21	7.5

أظهرت البيانات في الجدول (9) أن (298) مستهدفاً وما نسبته (77.2%) من الذكور، و(88) مستهدفاً وما نسبته (22.8%) من الإناث. وفيما يتعلق بالعمر، فقد تبين إن (27) مستهدفاً وما نسبته (7%) كانت أعمارهم أقل من

20 سنة، و(106) مستهدفاً وما نسبته (27.5%) تراوحت أعمارهم من 20 إلى أقل من 30 سنة، و(103) مستهدفاً وما نسبته (26.7%) كانت أعمارهم ضمن الفئة 30 إلى أقل من 40 سنة، و(111) مستهدفاً وما نسبته (28.8%) تراوحت أعمارهم من 40 إلى أقل من 50 سنة، و(39) مستهدفاً وما نسبته (10.1%) كانت أعمارهم 50 سنة فأكثر. أما بخصوص المؤهل العلمي؛ فقد تبين إن (21) مستهدفاً وما نسبته (5.4%) من حملة الدكتوراه، و(40) مستهدفاً وما نسبته (10.4%) من حملة الماجستير، و(253) مستهدفاً وما نسبته (65.5%) من حملة المؤهلات الجامعية (البكالوريوس)، (64) مستهدفين وما نسبته (16.6%) من خريجي المدارس الثانوية، و(8) مستهدفين وما نسبته (2.1%) من خريجي التعليم الأساسي. ومما سبق؛ يتبين إن غالبية المستهدفين وبنسبة (81.3%) هم من حملة المؤهلات الجامعية فأكثر وهذا يطمئن الباحث على البيانات التي تم جمعها من المستهدفين كونهم سبق وإن تعاملوا مع الاستبيان والغاية منه أثناء دراستهم. كما تبين أن (34) مستهدفاً وما نسبته (8.8%) من المتقاعدين، و(188) مستهدفاً وما نسبته (48.7%) من الموظفين، و(54) مستهدفاً وما نسبته (14%) من الطلاب، و(81) مستهدفاً وما نسبته (21%) يمتنون المهن الحرة، و(29) مستهدفاً وما نسبته (7.5%) بدون عمل.

### 2.3. تحليل متغيرات الدراسة واختبار فرضياتها

ولتحديد درجة الموافقة على كل فقرة من فقرات الاستبيان وعلى إجمالي كل محور من محاور الاستبيان، تم استخدام اختبار (One Sample T-Test)، فتكون درجة الموافقة مرتفعة (أفراد العينة متفقين على محتوى الفقرة) إذا كانت قيمة الدلالة الإحصائية أقل من (0.05) وقيمة متوسط الاستجابة للفقرة أكبر من قيمة متوسط القياس (3) ويكون إجمالي الضوابط منخفضة وبالتالي قبول الفرضية، وتكون درجة الموافقة منخفضة (أفراد العينة غير متفقين على محتوى الفقرة) إذا كانت قيمة الدلالة الإحصائية أقل من (0.05) وقيمة متوسط الاستجابة للفقرة أقل من قيمة متوسط القياس (3) ويكون إجمالي الضوابط مرتفعاً وبالتالي قبول الفرضية، وتكون درجة الموافقة متوسطة إذا كانت قيمة الدلالة أكبر من 0.05، وإجمالي الضوابط يكون متوسطاً وبالتالي قبول الفرضية.

#### أولاً: - الضوابط الأخلاقية في المنتجات الغذائية:

من الجدول رقم (10) تبين إن قيم المتوسطات لعبارات محور الضوابط الأخلاقية في المنتجات الغذائية، تراوحت ما بين (3.07) إلى (3.33)، كما تبين ان قيمة الدلالة الإحصائية لعبارة واحدة وهي "المنتجات الغذائية الموجودة حالياً في السوق الليبي لا تتميز بالتنوع الجيدة والجودة العالية" كانت أكبر من 0.05 لذا فإن درجة الموافقة كانت متوسطة على هذه العبارة، وكانت قيم الدلالة الإحصائية أقل من 0.05 لباقي العبارات لذا فإن درجة الموافقة على تلك العبارات كانت مرتفعة ونرتبها تنازلياً كما يلي:

1. لا تلتزم الشركات بدقة أوزان وأحجام المنتجات كما هو مدون على الغلاف.
2. يتم تغليف المنتجات الغذائية بغلاف جذاب قصد إخفاء عيوب السلعة.
3. لا يتم تعبئة المنتجات الغذائية بعبوات جيدة ومحكم الإغلاق.
4. لا تلتزم الشركات بوضع البيانات الأساسية على هذه المنتجات.

ولتحديد مستوى الضوابط الأخلاقية في المنتجات الغذائية، فإن النتائج في الجدول رقم (10) أظهرت أن متوسط الاستجابة لإجمالي المحور يساوي (3.2) وهو أكبر من متوسط القياس (3) وأن الفروق تساوي (0.2)، ولتحديد

تحليل المزيج التسويقي للمنتجات الغذائية وفق مدخل أخلاقيات التسويق من منظور المستهلك الليبي (دراسة ميدانية  
لآراء عينة من المستهلك الليبي في مدينة ترهونة)..... (1 - 20)

معنوية هذه الفروق فإن قيمة الدلالة الإحصائية للاختبار تساوي صفرًا وهي أقل من 0.05 وتشير إلى معنوية الفروق، وهذا يدل على أن مستوى الضوابط الأخلاقية في المنتجات الغذائية كان منخفضاً، لذا يتم قبول الفرضية الفرعية الأولى " لا تتوفر الضوابط الأخلاقية في المنتجات الغذائية من وجهة نظر المستهلك الليبي.

جدول (10) التوزيعات التكرارية ونتائج التحليل الوصفي لمحور الضوابط الأخلاقية في المنتجات الغذائية

ت	الفقرة	غير موافق تماماً	غير موافق	موافق إلى حد ما	موافق تماماً	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية P-Value	درجة الموافقة
1	المنتجات الغذائية الموجودة حالياً في السوق الليبي لا تتميز بالتنوع الجيدة والجودة العالية	ك	52	47	120	155	12	0.191	متوسطة
		%	13.5	12.2	31.1	40.2	3.1		
2	لا يتم تعبئة المنتجات الغذائية بعبوات جيدة ومحكم الإغلاق	ك	28	86	76	180	16	1.056	مرتفعة
		%	7.3	22.3	19.7	46.6	4.1		
3	يتم تغليف المنتجات الغذائية بغلاف جذاب قصد إخفاء عيوب السلعة	ك	24	25	173	148	16	0.888	مرتفعة
		%	6.2	6.5	44.8	38.3	4.1		
4	لا تلتزم الشركات بدقة أوزان وأحجام المنتجات كما هو مدون على الغلاف	ك	50	33	68	210	25	1.141	مرتفعة
		%	13.0	8.5	17.6	54.4	6.5		
5	لا تلتزم الشركات بوضع بيانات الأساسية على هذه المنتجات	ك	23	99	91	142	31	1.079	مرتفعة
		%	6.0	25.6	23.6	36.8	8.0		
	متوسط إجمالي الضوابط الأخلاقية في المنتجات الغذائية						3.2	0.000	مرتفع

(\*) لتحديد مستوى الضوابط أخذ بنظر الاعتبار الصياغة السلبية لعبارة الاستبيان، فإذا كانت قيمة المتوسط مرتفعة فهذا يعني إن مستوى الضوابط كان منخفضاً والعكس بالعكس.

#### ثانياً: - الضوابط الأخلاقية في تسعير المنتجات الغذائية:

من الجدول رقم (11) تبين إن قيم المتوسطات لعبارة محور الضوابط الأخلاقية في تسعير المنتجات الغذائية، تراوحت ما بين (3.19) إلى (3.92)، كما تبين ان قيم الدلالة الإحصائية لجميع العبارات أقل من 0.05 لذا فإن درجة الموافقة على لجميع العبارات كانت مرتفعة ونرتبها تنازلياً كما يلي:

1. بعض المسوقين يقومون ببيع نفس المنتج بأسعار متفاوتة لفئات مختلفة من المستهلكين.
  2. يبيع المسوقون المنتجات بأسعار عالية لتجعلك تعتقد أنها ذات جودة عالية في حين أنها ليست كذلك
  3. المسوقين يمنحون خصومات وهمية (غير حقيقية) على أسعار هذه المنتجات
  4. عند الإعلان عن بيع منتجات بأسعار منخفضة يتم فرض شراء مكملات لها.
- ولتحديد مستوى الضوابط الأخلاقية في تسعير المنتجات الغذائية، فإن النتائج في الجدول رقم (11) أظهرت أن متوسط الاستجابة لإجمالي المحور يساوي (3.47) وهو أكبر من متوسط القياس (3) وأن الفروق تساوي (0.47)، ولتحديد معنوية هذه الفروق فإن قيمة الدلالة الإحصائية للاختبار تساوي صفرًا وهي أقل من 0.05 وتشير إلى

تحليل المزيج التسويقي للمنتجات الغذائية وفق مدخل أخلاقيات التسويق من منظور المستهلك الليبي (دراسة ميدانية لأراء عينة من المستهلك الليبي في مدينة ترهونة).....(1 - 20)

معنوية الفروق، وهذا يدل على أن مستوى الضوابط الأخلاقية في تسعير المنتجات الغذائية كان منخفضاً، لذا يتم قبول الفرضية الفرعية الثانية " لا تتوفر الضوابط الأخلاقية في تسعير المنتجات الغذائية من وجهة نظر المستهلك الليبي.

جدول (11) التوزيعات التكرارية ونتائج التحليل الوصفي لمحور الضوابط الأخلاقية في تسعير المنتجات الغذائية.

ت	الفقرة	غير موافق تماماً	غير موافق	موافق إلى حد ما	موافق تماماً	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية P-Value	درجة الموافقة
1	بييع المسوقون المنتجات بأسعار عالية لتجعلك تعتقد أنها ذات جودة عالية في حين أنها ليست كذلك	23	73	55	198	37	3.4	0.000	مرتفعة
		6.0 %	18.9	14.2	51.3	9.6			
2	المسوقين يمنحون خصومات وهمية (غير حقيقية) على أسعار هذه المنتجات	16	34	152	157	27	3.38	0.000	مرتفعة
		4.1 %	8.8	39.4	40.7	7.0			
3	عند الإعلان عن بيع منتجات بأسعار منخفضة يتم فرض شراء مكملات لها	23	68	119	164	12	3.19	0.000	مرتفعة
		6.0 %	17.6	30.8	42.5	3.1			
4	بعض المسوقين يقومون ببيع نفس المنتج بأسعار متفاوتة لغايات مختلفة من المستهلكين	20	30	41	163	132	3.92	0.000	مرتفعة
		5.2 %	7.8	10.6	42.2	34.2			
	متوسط إجمالي الضوابط الأخلاقية في تسعير المنتجات الغذائية					3.47	0.733	0.000	مرتفع

ثالثاً: - الضوابط الأخلاقية في ترويج المنتجات الغذائية:

من الجدول رقم (12) تبين إن قيم المتوسطات لعبارات محور الضوابط الأخلاقية في ترويج المنتجات الغذائية، تراوحت ما بين (3.24) إلى (3.85)، كما تبين ان قيم الدلالة الإحصائية لجميع العبارات أقل من 0.05 لذا فإن درجة الموافقة على لجميع العبارات كانت مرتفعة ونرتبها تنازلياً كما يلي:

1. المسوقون لا يفصحون عن الآثار السلبية لهذه المنتجات في الإعلانات
  2. المسوقون يعلنون عن مسابقات وهمية لمنتجات بقصد دفع المستهلك للشراء فقط
  3. الزبائن يتعرضون لإلحاح شديد، بأسلوب إغرائي من قبل مندوبي البيع للضغط عليهم لشراء منتجات لا يفكرون أصلاً في شراءها.
  4. المسوقون يقومون بإعلانات تحتوي على وعود مبالغ فيها عن المنتجات
  5. لا يلتزم المسوق بصدق ودقة المعلومات عن خصائص وجودة المنتجات في الإعلانات التي يقومون بها
- ولتحديد مستوى الضوابط الأخلاقية في ترويج المنتجات الغذائية، فإن النتائج في الجدول رقم (12) أظهرت أن

تحليل المزيج التسويقي للمنتجات الغذائية وفق مدخل أخلاقيات التسويق من منظور المستهلك الليبي (دراسة ميدانية لأراء عينة من المستهلك الليبي في مدينة ترهونة)..... (1 - 20)

متوسط الاستجابة لإجمالي المحور يساوي (3.47) وهو أكبر من متوسط القياس (3) وأن الفرق تساوي (0.47)، ولتحديد معنوية هذه الفرق فإن قيمة الدلالة الإحصائية للاختبار تساوي صفرًا وهي أقل من 0.05 وتشير إلى معنوية الفرق، وهذا يدل على أن مستوى الضوابط الأخلاقية في ترويج المنتجات الغذائية كان منخفضاً، لذا يتم قبول الفرضية الفرعية الثالثة " لا تتوفر الضوابط الأخلاقية في ترويج المنتجات الغذائية من وجهة نظر المستهلك الليبي".

جدول (12) التوزيعات التكرارية ونتائج التحليل الوصفي لمحور الضوابط الأخلاقية في ترويج المنتجات الغذائية

ت	الفرقة	غير موافق تماماً	غير موافق	موافق إلى حد ما	موافق تماماً	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية P-Value	درجة الموافقة
1	لا يلتزم المسوق بصدق ودقة المعلومات عن خصائص وجودة المنتجات في الإعلانات التي يقومون بها	34	74	90	140	3.24	1.161	0.000	مرتفعة
		8.8 %	19.2	23.3	36.3	12.4			
2	المسوقون يقومون بإعلانات تحتوي على وعود مبالغ فيها عن المنتجات	16	106	49	157	3.35	1.153	0.000	مرتفعة
		4.1 %	27.5	12.7	40.7	15.0			
3	المسوقون لا يفصحون عن الآثار السلبية لهذه المنتجات في الإعلانات	12	4	98	189	3.85	0.877	0.000	مرتفعة
		3.1 %	1.0	25.4	49.0	21.5			
4	المسوقون يعلنون عن مسابقات وهمية لمنتجات بقصد دفع المستهلك للشراء فقط	20	48	113	137	3.48	1.079	0.000	مرتفعة
		5.2 %	12.4	29.3	35.5	17.6			
5	الزبائن يتعرضون لإلحاح شديد، بأسلوب إغرائي من قبل مندوبي البيع للضغط عليهم لشراء منتجات لا يفكرون أصلاً في شراءها	15	60	84	203	3.42	0.956	0.006	مرتفعة
		3.9 %	15.5	21.8	52.6	6.2			
	متوسط إجمالي الضوابط الأخلاقية في ترويج المنتجات الغذائية					3.47	0.69	0.000	مرتفع

رابعاً: - الضوابط الأخلاقية في توزيع المنتجات الغذائية:

من الجدول رقم (13) تبين إن قيم المتوسطات لعبارات محور الضوابط الأخلاقية في توزيع المنتجات الغذائية، تراوحت ما بين (3.27) إلى (4.12)، كما تبين ان قيم الدلالة الإحصائية لجميع العبارات أقل من 0.05 لذا فإن درجة الموافقة على لجميع العبارات كانت مرتفعة ورتبتها تنازلياً كما يلي:

تحليل المزيج التسويقي للمنتجات الغذائية وفق مدخل أخلاقيات التسويق من منظور المستهلك الليبي (دراسة ميدانية  
لآراء عينة من المستهلك الليبي في مدينة ترهونة)..... (1 - 20)

1. يقوم المسوقون بتخفيض السعر للتخلص من المنتجات المخزنة بطريقة غير مناسبة.
  2. شراء منتجات عادية الجودة بسعر مرتفع كونها تباع في متاجر راقية.
  3. رفع سعر منتجات عادية الجودة بحجة نقلها من أماكن بعيدة.
  4. استخدام مؤثرات ضوئية واساليب خاصة لتوليد انطباع مبالغ فيه لديك عن المنتجات المعروضة.
  5. لا تتوفر المنتجات الغذائية في السوق الليبي بقدر كافي وبصورة دائمة.
- ولتحديد مستوى الضوابط الأخلاقية في توزيع المنتجات الغذائية، فإن النتائج في الجدول رقم (13) أظهرت أن متوسط الاستجابة لإجمالي المحور يساوي (3.75) وهو أكبر من متوسط القياس (3) وأن الفروق تساوي (0.75)، ولتحديد معنوية هذه الفروق فإن قيمة الدلالة الإحصائية للاختبار تساوي صفرًا وهي أقل من 0.05 وتشير إلى معنوية الفروق، وهذا يدل على أن مستوى الضوابط الأخلاقية في توزيع المنتجات الغذائية كان منخفضاً، لذا يتم قبول الفرضية الفرعية الرابعة " لا تتوفر الضوابط الأخلاقية في توزيع المنتجات الغذائية من وجهة نظر المستهلك الليبي".
- جدول (13) التوزيعات التكرارية ونتائج التحليل الوصفي لمحور الضوابط الأخلاقية في توزيع المنتجات الغذائية

ت	الفقرة	غير موافق تماماً	غير موافق	موافق إلى حد ما	موافق تماماً	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية P-Value	درجة الموافقة
1	لا تتوفر المنتجات الغذائية في السوق الليبي بقدر كافي وبصورة دائمة	31	64	116	119	56	1.142	0.000	مرتفعة
		8.0 %	16.6	30.1	30.8	14.5			
2	يقوم المسوقون بتخفيض السعر للتخلص من المنتجات المخزنة بطريقة غير مناسبة	20	8	48	140	170	1.05	0.000	مرتفعة
		5.2 %	2.1	12.4	36.3	44.0			
3	استخدام مؤثرات ضوئية واساليب خاصة لتوليد انطباع مبالغ فيه لديك عن المنتجات المعروضة	15	52	127	141	51	1.006	0.000	مرتفعة
		3.9 %	13.5	32.9	36.5	13.2			
4	رفع سعر منتجات عادية الجودة بحجة نقلها من أماكن بعيدة	15	22	58	182	109	1.002	0.000	مرتفعة
		3.9 %	5.7	15.0	47.2	28.2			
5	شراء منتجات عادية الجودة بسعر مرتفع كونها تباع في متاجر راقية	12	26	41	160	147	1.018	0.006	مرتفعة
		3.1 %	6.7	10.6	41.5	38.1			
	متوسط إجمالي الضوابط الأخلاقية في توزيع المنتجات الغذائية					3.75	0.626	0.000	مرتفع

إجمالي المزيج التسويقي وفق مدخل أخلاقيات التسويق والمتمثل بـ (المنتج، السعر، الترويج، والتوزيع) جدول (14) نتائج التحليل الوصفي لإجمالي المزيج التسويقي

المتغير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية P-Value	درجة الموافقة
متوسط المزيج التسويقي وفق مدخل أخلاقيات لتسويق	3.47	0.558	0.000	مرتفع

ولتحديد مستوى المزيج التسويقي، والمتمثل بـ (المنتج، السعر، الترويج، والتوزيع) فإن النتائج في الجدول رقم (14) بينت أن متوسط الاستجابة لإجمالي المتغير يساوي (3.47) وهو أكبر من متوسط القياس (3) وأن الفروق تساوي (0.47)، ولتحديد معنوية هذه الفروق فإن قيمة الدلالة الإحصائية للاختبار تساوي صفرًا وهي أقل من 0.05 وتشير إلى معنوية الفروق، وهذا يدل على أن مستوى المزيج التسويقي كان منخفضاً، لذا يتم قبول الفرضية الرئيسية " لا تتوفر الضوابط الأخلاقية في المزيج التسويقي من وجهة نظر المستهلك الليبي".

#### النتائج:

بناء على هذا البحث فإنه تم استخلاص النتائج التالية:

1. بينت الدراسة أن مستوى الضوابط الأخلاقية في المنتجات الغذائية كان منخفضاً، حيث بلغت قيمة متوسط الاستجابة (3.2) وفق مقياس التدرج الخماسي (جدول 10). ويرى الباحث إن هذا الانخفاض عائد إلى عدم التزام اغلب الشركات بدقة أوزان وأحجام المنتجات كما هو مدون على الغلاف إضافة إلى إخفاء عيوب السلع بأغلفة جذابه وكذلك عدم التزام العديد من الشركات بوضع البيانات الأساسية على منتجاتها وعدم التغليف المحكم الجيد لأغلب المنتجات.

2. أوضحت الدراسة أن مستوى الضوابط الأخلاقية في تسعير المنتجات الغذائية كان منخفضاً، حيث بلغت قيمة متوسط الاستجابة (3.47) وفق مقياس التدرج الخماسي (جدول 11)، ويعزى ذلك إلى أن أغلب المسوقين يبيعون نفس المنتجات بأسعار متفاوتة وكذلك فرض بعض مكملات المنتجات عند بيع المنتجات بأسعار مخفضة، وأيضاً الخصومات الوهمية على بعض المنتجات إضافة إلى بيع بعض المنتجات بأسعار عالية بحجة إنها ذات جودة عالية.

3. أظهرت الدراسة أن مستوى الضوابط الأخلاقية في ترويج المنتجات الغذائية كان منخفضاً؛ فقد بلغت قيمة المتوسط (3.47) وفق مقياس التدرج الخماسي (جدول 12)، ويرى الباحث إن هذا الانخفاض سببه عدم التزام أغلب المسوقين بدقة المعلومات عن جودة المنتجات في اعلاناتهم، إضافة إلى الإلحاح الشديد والإغراء من قبل المندوبين والذي يترتب عليه شراء منتجات لا يفكر المستهلك بشرائها إضافة إلى الإعلانات عن المسابقات الوهمية بقصد اجبار المستهلك على الشراء.

4. بينت الدراسة أن مستوى الضوابط الأخلاقية في توزيع المنتجات الغذائية كان منخفضاً، حيث بلغت قيمة متوسط الاستجابة (3.75) وفق مقياس التدرج الخماسي (جدول 13). ويرى الباحث إن هذا الانخفاض عائد إلى توزيع المنتجات المخزنة بطرق غير جيدة وبيعها بأسعار مخفضة قصد التخلص منها، وأيضاً بيع منتجات عادية في

5. متاجر راقية وبأسعار عالية على أساس إنها عالية الجودة وكذلك رفع أسعار بعض المنتجات بحجة إنها مستوردة من أماكن بعيدة.

أوضحت الدراسة أن مستوى المزيج التسويقي للمنتجات الغذائية كان منخفضاً، حيث بلغت قيمة متوسط الاستجابة (3.47) وفق مقياس التدرج الخماسي (جدول 14). ويعزى ذلك إلى انخفاض مستوى الضوابط الأخلاقية للمنتجات الغذائية وانخفاض مستوى الضوابط الأخلاقية في تسعير وترويج وتوزيع المنتجات الغذائية في الأسواق الليبية.

#### التوصيات

بعد تحليل البيانات التي تم جمعها والوصول إلى استنتاجاتها، فإن الدراسة توصي بالآتي:

1. ضرورة التزام شركات المنتجات الغذائية بوضع البيانات الأساسية للمنتج على علبة المنتج وكذلك الالتزام بدقة الأوزان وكما مدون على غلاف المنتج وتغليف المنتجات بعبوات جيدة ومحكمة الإغلاق.
2. الالتزام بعدم فرض أي مكمل لأي منتج عند شراء المنتج الأساسي.
3. عدم التسرع في شراء المنتجات المخفضة والتأكد من حقيقة هذه الخصومات قبل شراء المنتج.
4. عدم الاستجابة لإلحاح المندوبين لشراء منتجات لا يحتاجون إليها.
5. الانتباه من المؤثرات الضوئية المستخدمة بقصد توليد انطباع إيجابي على المنتجات المعروضة.

#### المراجع:

- العبيدي، سعاد. (2010). أثر الممارسات للأخلاقية الخاصة بالمزيج التسويقي على اتجاهات المستهلكين نحو السلع الاستهلاكية. الاردن: الأكاديمية العربية للعلوم المالية و المصرفية.
- الهميلي، الطاهر. (يونيو، 2017). مدى توافر حقوق المستهلك الليبي من منظور تسويقي. مجلة العلوم الاقتصادية والسياسية كلية الاقتصاد والتجارة زليتن /الجامعة الأسمرية الإسلامية، الصفحات 131-183.
- بن صغير، عبدالعظيم وبجاش، وفاء. (2015). أخلاقيات الأعمال كمحدد لتحقيق فعالية التسيير في المؤسسات. مجلة العلوم الإنسانية - جامعة محمد خيضر بسكرة، الصفحات 11-27.
- بوذهب، ايمان وقدور، بديعة. (2020). تقييم مدى التزام المسوقين بمعايير أخلاقيات التسويق و تأثيرها علي تنشيط المبيعات. المجلة العربية للنشر، الصفحات 183-214.
- زغدي، السعيد وشتوح، محمد. (2020). أثر الممارسات الاخلاقية في التسويق علي ولاء الزبون للمؤسسة. مجلة الاستراتيجية والتنمية ، الصفحات 12-31.
- سويدان، نظام موسي. (2010). التسويق المعاصر بمفاهيم جديدة طرأت بعد عامي 2004 و2007. عمان: دار الحامد للنشر والتوزيع.
- عاشور، البشير؛ غنية، المهدي وشلابي، البهلول. (2005). البحث العلمي في العلوم الادارية والمالية الأسس والمفاهيم والمناهج. طرابلس: المكتب الوطني للبحث والتطوير.
- عبدالحמיד، أنس. (2018). أثر عناصر المزيج التسويقي على الميزة التنافسية. عمان، الاردن: جامعة الشرق الاوسط.
- عبدالقادر، عباس ورحمون، شتوح. (2022). الانتقادات الموجهة للتسويق والممارسات التسويقية للأخلاقية. مجلة الحقوق والعلوم الإنسانية، الصفحات 235-249.

عبدالناصر، خيرى. (2015). المسؤولية الاجتماعية وأخلاقيات التسويق. مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية،  
الصفحات 97-106.

عزام، زكريا؛ حسونة، عبدالباسط والشيخ، مصطفى. (2009). مبادئ التسويق الحديث بين النظرية والتطبيق.  
عمان: دار المسيرة للطباعة والنشر.

موية، أحمد. (2013). إعداد الاستراتيجية التسويقية وعملياتها. عمان: دار اليازورتي.

وهيبة، خطار. (2015). تحليل المزيج التسويقي للمنتجات وفق مدخل أخلاقيات التسويق: من منظور المستهلك -  
دراسة ميدانية لآراء عينة من المستهلك الجزائري في مدينة الجزائر العاصمة. مجلة جديد الاقتصاد، الصفحات 83-  
112.

Daft, R. (2003). Management, 4th ed. Dryden Press .Orlando USA.

Datta, H., Ailawadi, K. L., & Van Heerde, H. J. (2017). How well does consumer-based  
brand equity align with sales-based brand equity and marketing-mix response?. *Journal  
of Marketing*, 81(3), 1-20.

Kotler, P., & Keller, K. L. (2015). Marketing Management 15th Edition-Global.

Kotler, P., Armstrong, G., Saunders, J., & Wong, V. (2005). *Principles of marketing: 4th  
European edition*. Pearson Education Limited.

Sekaran, U. (2003). Research Methods for Business: A Skill Buliding Approach Fourth  
Edition. New York: John Willey & Sons.

## **Analysis of the marketing mix for food products according to the marketing ethics approach from the perspective of the Libyan consumer (A field study of the opinions of a sample of Libyan consumers in the city of Tarhuna)**

### **Abstract:**

This study aimed to analyze the consumer's point of view regarding the extent to which ethical controls are taken into account in the elements of the marketing mix for food products in the Libyan market. To try to highlight some of the unethical practices carried out by some marketers in the Libyan market in general and in the city of Tarhuna in particular, the study used a descriptive and analytical research methodology, where a questionnaire was designed and distributed to 400 consumer respondents in the city of Tarhuna. The data was analyzed using appropriate statistical methods, relying on the "Statistical Package for the Social Sciences" program, known for short as (SPSS). The study reached results, the most important of which was that the level of ethical controls in food products was low, as the average response value reached (3.2) according to the grading scale. The study showed that the level of ethical controls in pricing food products was low, with the average response value reaching (3.47) according to the five-point scale. This is due to the fact that most marketers sell the same products at varying prices.

**Keywords:** *marketing ethics, marketing mix, marketing mix ethics.*

## تأثير الاستبدال الجزئي لدقيق القمح بنسب مختلفة من دقيق اللوبيا على الخصائص

### الفيزيوكيميائية والحسية للخبز المنتج

صلاح علي الهبيل<sup>1</sup>، سمية مفتاح شنيبه<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> قسم علوم و تقنية الأغذية، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، ليبيا

[S.Ahebeill@uot.edu.ly](mailto:S.Ahebeill@uot.edu.ly)

#### المستخلص:

أجريت هذه الدراسة لتقدير بعض الخصائص الكيميائية، الفيزيائية والحسية للخبز المنتج عن طريق خلط دقيق القمح العالي الاستخلاص (85%) مع نسب مختلفة من دقيق اللوبيا (0، 5، 10، 15 و 20%). الخصائص الكيميائية الرطوية، البروتين، الدهن، الكربوهيدرات والألياف وكذلك الخصائص الفيزيائية المتمثلة في الحجم، الصلابة واللون تم تقديرها في الخبز المنتج. الخصائص الحسية التي تناولتها الدراسة الحالية تمثلت في اللون، النكهة، طراوة اللب، تفتت اللب، الطعم والقبول العام. أهم نتائج الدراسة أشارت إلى أن زيادة نسبة الاستبدال بدقيق اللوبيا قابله زيادة طردية في كل من نسبة البروتين ونسبة الألياف الغذائية، بينما على مستوى العناصر الكيميائية الأخرى لم تكن الاختلافات ملحوظة. الاستبدال الجزئي بدقيق اللوبيا كان له تأثير عكسي وبشكل معنوي ملحوظ على حجم الرغيف الناتج ( $P \leq 0.05$ )، حيث أنه بارتفاع نسبة الاستبدال انخفض الحجم أكثر، أما بالنسبة لصلابة اللب فقد كانت تصاعدية بارتفاع نسبة الاستبدال بدقيق اللوبيا زاد مؤشر الصلابة وبشكل معنوي ( $P \leq 0.05$ ). اختبارات اللون L و b سجلت ارتفاع مقارنة مع الشاهد بارتفاع نسبة الاستبدال بدقيق اللوبيا. الاختبارات الحسية أكدت أن دقيق الاستبدال 5% بدقيق اللوبيا حقق أفضل درجات بعد عينة الشاهد من حيث الخصائص المدروسة وخصوصاً القبول العام. الدراسة الحالية خلصت إلى أن الاستبدال الجزئي بنسب من دقيق اللوبيا يمكن أن يعوض النقص في بعض العناصر الغذائية المهمة وخصوصاً فيما يتعلق بالبروتين والألياف الغذائية في المنتج النهائي.

الكلمات المفتاحية: دقيق القمح، اللوبيا، دقيق اللوبيا.

#### المقدمة:

خلال السنوات الأخيرة ازداد الوعي لدى المستهلكين بشكل كبير وملحوظ والذي انعكس برغبتهم في الحصول على غذاء صحي ومتكامل العناصر الغذائية وخالي من السموم ومتبقايتها وبنفس الوقت يتماشى مع متطلبات العصر المتسارعة. زيادة نسبة البروتين والمحتوى العالي من الألياف الغذائية كان من أهم المتطلبات لما لها من آثار واضحة على صحة الإنسان (Wang et al., 2002)، حيث أشارت الدراسات لدور الألياف الغذائية في التقليل من الإصابة بالعديد من أمراض القولون وكذلك أمراض القلب (Jones, 2008). البقوليات بأنواعها المختلفة مثل اللوبيا، الفاصوليا، الفول، العدس والحمص تعتبر من المصادر الهامة للعديد من العناصر الغذائية الهامة لصحة الإنسان في معظم دول العالم وخصوصاً دول غرب أفريقيا وشرق آسيا التي تعتبر من أكثر الدول اعتماداً على البقوليات للحصول على معظم احتياجاتهم من العناصر الغذائية والذي يرجع أساساً لظروف الاقتصادية التي تحول دون التنوع الغذائي العادل ما بين أصناف الغذاء (Gómez et al., 2022).

بعض أصناف البقوليات استخدمت لتدعيم بعض الأغذية من أجل تعويض النقص في بعض العناصر الغذائية أو افتقارها لبعض العناصر الأساسية كما هو الحال في دقيق القمح الذي يفتقر للحامض الأميني الأساسي الليسين، وإلى جانب البروتين كذلك يمكن أن تكون البقوليات مصدر لبعض الأحماض الدهنية الأساسية وهذا التوجه يعتبر شائع بدرجة كبيرة في الصناعة الغذائية في الوقت الحاضر (Dobraszczyk et al., 2008). بالرغم من فوائد استخدام بعض أصناف البقوليات لتدعيم بعض الأغذية إلا أن هناك محدودية لاستخدامها، يرجع ذلك للطعم غير المستساغ للبعض منها (Jaeger et al., 2019)، كذلك لاحتواء بعض أصناف البقوليات على حامض الفيتيك الذي بدوره يمنع الاستفادة من عديد العناصر الغذائية المهمة مثل الكالسيوم، الحديد والماغسيوم من خلال تكوين معقدات غير قابلة للتحلل في جسم الإنسان (Mcwatters and Chinnan, 1985)، بالإضافة لذلك فبعض البقوليات تحتوي سكريات عديدة تتسبب في تكوين غازات بالمعدة (Osundahunsi and Aworh, 2003). العديد من الدراسات أوصت بإجراء عمليات أولية للتخلص من المواد المرغوبة والتي تتواجد بشكل طبيعي بتلك المنتجات قبل استخدامها في تطبيقات صناعية أو غذائية. اللوبيا (Cowpea) والمعروفة علمياً باسم (unquiculate Vigna wal) إحدى تلك البقوليات الغنية جداً بمحتواها من البروتين والكربوهيدرات، حيث تعتبر إحدى الوجبات الرئيسية في العديد من دول آسيا بشكل عام وبعض دول غرب أفريقيا (Phillips et al., 1988). دقيق بذور اللوبيا وكذلك معزول البروتين المنتج منها تم استخدامه في بعض صناعات الخبز من أجل رفع محتوى البروتين في تلك المنتجات (Mustafa et al., 1986)، كذلك استخدم دقيق فول الصويا واللوبيا والذي تقدر نسبة البروتين فيها بحوالي 23-40% في صناعة بعض المخبوزات التقليدية في بعض دول آسيا وأفريقيا (أحمد وآخرون، 2007)، تعتبر بذور اللوبيا غنية بمحتواها من الأحماض الأمينية الأساسية لتدعيم دقيق الذرة والقمح لرفع نسبة الحامض الأميني الأساسي الليسين والذي تفتقر إليه حبوب القمح على وجه الخصوص (Akubor, 2004). التحليل البروتيني الإنزيمي Enzymatic hydrolysis يعتبر من أساليب التقنية الحديثة المستخدمة لتحسين الخصائص التغذوية وكذلك تعديل بعض الخصائص الوظيفية بالإضافة للتخلص من النكهات غير المرغوبة والموجودة ببعض البقوليات (Lahl and Braun, 1994). دقيق القمح يعتبر الأكثر استخداماً على مستوى العالم في إنتاج معظم منتجات الخبز لما تتميز به مكوناته مقارنة مع بقية أنواع الحبوب الأخرى، لذلك تدعيه بإحدى أو بعض من أنواع البقوليات الأخرى يضمن الاستفادة من عناصرها الغذائية الوفيرة وبنفس الوقت يعتبر غير مكلف من الناحية الاقتصادية (Gayle et al., 1986). الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو معرفة تأثير إضافة مستويات مختلفة من دقيق اللوبيا على بعض الصفات الكيميائية، الفيزيائية والحسية على الخبز المنتج منها.

#### مواد و طرائق الدراسة:

أجريت هذه الدراسة بمعامل شركة Greggs plc. Newcastle upon tyne, UK، حيث استخدم صنف الدقيق ذو العلامة التجارية Sovereign والمستخلص من صنف القمح الطرية (Triticum asteinum) بنسبة 85%، تم الحصول على دقيق اللوبيا من شركة المخبوزات الإنجليزية (Greggs plc. Newcastle upon tyne, UK) وتمت إضافته لدقيق القمح عن طريق الاستبدال الجزئي بنسبة 5، 10، 15 و 20% من الوزن الكلي للدقيق. الخبز تم إعداده باستخدام الطريقة المستمرة (المباشرة)، المكونات الرئيسية هي دقيق (85%)، ملح 1.4%، خميرة

جافة نشطة 0.75% و ماء. عمليات الخلط تمت باستخدام جهاز Kg Mixing bowl 40 ، درجة حرارة الماء كانت  $22 \pm 2$  °م، درجة الحرارة الأولية للخلط والدقيق كانت 22.5 و 23م° على التوالي. عملية العجن تمت باستخدام عجان من نوع Kemper ST 15 على سرعتين مختلفتين لمدة 7 دقائق ( 2 دقيقة على سرعة بطيئة + 5 دقائق على سرعة عالية) حتى وصلت درجة حرارة العجينة إلى ما بين 24 - 26م°. بعد عملية الخلط تركت العجينة لتتخمّر لمدة 15 دقيقة على درجة حرارة الغرفة  $20 \pm 3$  م°. بعد عملية التخمير الأولية، قطعت العجينة إلى قطع متساوية حوالي  $150 \pm 2$  جم ومن تم شكّلت وفقاً للحجم الملائم. عملية الخبز تمت باستخدام الفرن الكهربائي amono Dx oven 145-104T1 على درجة حرارة 225م° لمدة 5 - 7 دقائق. عدد حوالي 50 رغيف تم تجهيزهم من مختلف نسب الخلط بدقيق اللوبيا. جميع العمليات التي تمت في هذه الدراسة من إعداد وتصنيع وتحاليل (كيميائية، فيزيائية وحسية) كانت برعاية الشركة الأنجليزية GREGGS plc, Newcastle Upon Tyne, UK.

#### الطرق الكيميائية:

قُدرت الاختبارات الكيميائية بالنسبة لعينات الدقيق بمستويات الخلط 0، 5، 10، 15 و 20% من دقيق اللوبيا وكذلك الخبز الناتج باستخدام الطرق المعتمدة من قبل الجمعية الأميركية لكيميائي الحبوب (AACC، 2000). النسبة المئوية للرطوبة باستخدام الطريقة رقم 44-15A، النسبة المئوية للرماد باستخدام الطريقة رقم 08-01، النسبة المئوية للبروتين الكلي بواسطة طريقة كلاهل Crud-Protein- Improved Kjeidahl رقم 46-10، النسبة المئوية للدهون كانت باستخدام الطريقة رقم 10-40، أما النسبة المئوية للألياف فقدرت باستخدام الطريقة المتبعة وفق AOAC رقم 7.054 (AOAC، 2000).

#### الإختبارات الفيزيائية:

لقياس الخصائص الفيزيائية للخبز تم استخدام جهاز Texture Analyzer TA-XT. عدد 15 عينة ممثلة لكل نوع من أنواع الخبز أجريت عليهم اختبار الثقب في خمس مواقع مختلفة بعيدة عن الحواش بمسافة 1سم لتقادي المناطق الجافة، واخذت متوسطات تلك القراءات. القوة للأزمة لتقب عينة الخبز لمسافة 4 ملم تم التعبير عنها بالجرام (g). إعدادات جهاز القوام (TA-XT) كانت، سرعة الثقب 50 (Crosshead speed) ملم/دقيقة، معدل العينات لكل ثانية 50 نقطة/ثانية، قطر المسبار الثاقب 4 ملم، الرطوبة النسبية 45 - 50% و درجة الحرارة  $22 \pm 2$  م°. درجة اللون للدقيق متضمنة (L) Lightness، (a) Redness، (b) Yellowness قُدرت باستخدام جهاز Minolta Colorimeter. اختبار قياس حجم الخبز، أجري هذا الاختبار بقياس حجم بذور اللفت المزاحة باستخدام الطريقة القياسية رقم 10-10 وفق (AACC، 2000)، حيث ملئ قالب قياس الحجم ببذور اللفت إلى السطح العلوي ثم تمت تسويته بواسطة المسطرة، وضعت بذور اللفت في مخبار مدرج لمعرفة حجم بذور اللفت الذي شكل الحجم الكلي لقالب القياس، ومن تم وضع رغيف الخبز في قالب القياس وغطي ببذور اللفت مع تسوية السطح العلوي بواسطة المسطرة، وأخيراً قياس حجم بذور اللفت المتبقية في المخبار والتي تمثل حجم الرغيف. قياس حجم الرغيف بعد أن تم تقطيعه لشرائح طولية عند أقصى ارتفاع في المنتصف، وسجل الارتفاع بالسنتيمتر باستخدام القدمة ذات الورنية (عبدالمولي وسليمان، 2016)، أما الحجم النوعي للرغيف فتم الحصول على هذه القيمة من خلال قسمة حجم الرغيف على وزنه.

## النتائج والمناقشة:

## الخصائص الكيميائية لدقيق القمح والمستبدل جزئياً بدقيق اللوبيا.

أظهرت نتائج الاختبارات الكيميائية لعينات دقيق القمح والمستبدل جزئياً بنسب مختلفة من دقيق اللوبيا (0، 5، 10، 15 و 20%) والموضحة بالجدول (1) أن هناك ارتفاعاً معنوياً ملحوظاً ( $P \leq 0.05$ ) في كل من النسبة المئوية للبروتين مع ارتفاع نسبة الاستبدال بدقيق اللوبيا، يرجع ذلك لارتفاع محتوى حبوب اللوبيا من البروتين بمقارنتها مع حبوب القمح حيث قد تصل نسبة البروتين إلى 69.2% (Ayogu et al., 2021)، حيث تتشابه في هذه الميزة مع بقوليات أخرى مثل العدس والماش (Nwokolo and Smartt, 1996; Azizi and Rao, 2004)، بينما انخفضت النسبة المئوية للرطوبة من 42.02% لدقيق القمح فقط (الشاهد) لتصل إلى 44.25% لدقيق المستبدل بنسبة 20% دقيق اللوبيا، حيث أن لهذه الزيادة ارتباط وثيق بمحتوى البروتين (Mustafa et al., 1986)، كما انخفضت النسبة المئوية للألياف الخام في دقيق الشاهد بشكل معنوي مقارنة مع باقي العينات ذات نسب الاستبدال المختلفة بدقيق اللوبيا. نسبة الدهن مابين عينات الدقيق ذات نسب الاستبدال المختلفة بدقيق اللوبيا لم تسجل أي اختلافات معنوية ملحوظة مقارنة بعينة الدقيق الشاهد ويرجع ذلك لانخفاض محتوى الدهون ببذور اللوبيا في حد ذاتها (Nwokolo and Smartt, 1996).

جدول (1) الخصائص الكيميائية لدقيق القمح الصافي و المستبدل جزئياً بدقيق اللوبيا.

نسبة العناصر الكيميائية %						
% للاستبدال	الرطوبة	الكربوهيدرات	الدهون	البروتين	الألياف الخام	الرماد
الشاهد	42.02 <sup>b</sup>	42.02 <sup>a</sup>	2.72 <sup>a</sup>	11.97 <sup>d</sup>	1.68 <sup>d</sup>	1.50 <sup>c</sup>
5	43.38 <sup>ab</sup>	38.88 <sup>b</sup>	2.54 <sup>a</sup>	13.60 <sup>cd</sup>	2.54 <sup>c</sup>	2.07 <sup>b</sup>
10	44.11 <sup>a</sup>	38.20 <sup>b</sup>	2.52 <sup>a</sup>	14.89 <sup>bc</sup>	3.03 <sup>b</sup>	2.48 <sup>ab</sup>
15	44.21 <sup>a</sup>	38.42 <sup>b</sup>	2.52 <sup>a</sup>	15.91 <sup>ab</sup>	3.36 <sup>ab</sup>	2.28 <sup>ab</sup>
20	44.25 <sup>a</sup>	38.19 <sup>b</sup>	2.57 <sup>a</sup>	17.49 <sup>a</sup>	3.81 <sup>a</sup>	2.58 <sup>a</sup>

المتوسطات التي تشترك في حرف واحد في كل صف لا يوجد بينها فروق معنوية ( $0.05 \geq P$ )

## تأثير الاستبدال الجزئي لدقيق القمح بدقيق اللوبيا على الخصائص الفيزيائية.

نتائج الاختبارات الفيزيائية باستخدام جهاز Texture Analyzer TA-XT لدراسة مؤشر صلابة الخبز والموضحة بالجدول (2) أشارت لوجود ارتباط مابين صلابة الخبز وحجمه، حيث أن إضافة 5% من دقيق اللوبيا كان لها تأثير معنوي بزيادة صلابة لب الخبز مقارنة مع تلك المصنعة من دقيق الشاهد (الخالي من دقيق اللوبيا) وقد قابل تلك الزيادة في الصلابة انخفاض في حجم الرغيف وأن لم يكن معنوياً مع عينة الشاهد إلا أنه بالمقارنة مع عينات الاستبدال 10، 15 و 20% دقيق اللوبيا فقد كان الانكماش في حجم الرغيف معنوي بدرجة كبيرة كما هو موضح بالجدول (2)، السبب الرئيسي وراء تدني حجم الرغيف المحتوي على دقيق اللوبيا يرجع إلى أن دقيق الشاهد والمحتوي فقط على دقيق القمح يحتوي على أعلى نسبة من الجلوتين مقارنة مع باقي العينات المركبة والتي حدث فيها تخفيف لنسبة الجلوتين نتيجة الخلط بنسب من دقيق اللوبيا. وفقاً لما ذكره (Gisslen, 2007) فإن الجلوتين يلعب دور هام في منع غاز ثاني أكسيد الكربون المتكون أثناء عملية التخمر من الخروج من العجينة من خلال الشبكة التي يكونها أثناء عمليات الخلط الأولية، وهذا ينعكس على صلابة اللب والذي يكون واضح أكثر بانخفاض عدد التجاويف الهوائية التي تتكون داخل لب الخبز معطية إياه الشكل الإسفنجي ويكون منضغط بشكل أكبر وهو ما

ينعكس على شكل صلابة (Lakkis, 2016). درجات اللون L و b لقشرة الخبز ازدادت مع زيادة نسبة الخلط بدقيق اللوبيا كما هو موضح بالجدول (2)، هذا الارتفاع بدرجات اللون يرجع أساساً لتفاعلات ميلارد والتي تنشأ ما بين البروتين والسكريات المختزلة الموجودة بالدقيق، لهذا بارتفاع نسبة البروتين في عينات الاستبدال بدقيق اللوبيا تزداد غمافة اللون (Caballero and Finglas, 2021).

جدول (2) الخصائص الفيزيائية لدقيق القمح الصافي ودقيق القمح المستبدل جزئياً بدقيق اللوبيا.

درجة اللون		الخصائص الفيزيائية			
b	a	L	الحجم (سم <sup>3</sup> )	الصلابة (جم)	% للاستبدال
16.19 <sup>d</sup>	5.93 <sup>a</sup>	41.92 <sup>d</sup>	795.6 <sup>a</sup>	270.0 <sup>d</sup>	للشاهد
18.43 <sup>c</sup>	5.40 <sup>ab</sup>	44.80 <sup>cd</sup>	735.6 <sup>ab</sup>	313.4 <sup>c</sup>	5
20.44 <sup>b</sup>	4.83 <sup>b</sup>	46.59 <sup>c</sup>	700.8 <sup>b</sup>	484.4 <sup>b</sup>	10
22.99 <sup>a</sup>	4.73 <sup>b</sup>	54.52 <sup>b</sup>	689.0 <sup>b</sup>	525.8 <sup>b</sup>	15
23.19 <sup>a</sup>	4.66 <sup>b</sup>	60.11 <sup>a</sup>	582.8 <sup>c</sup>	603.8 <sup>a</sup>	20

المتوسطات التي تشترك في حرف واحد في كل صف لا يوجد بينها فروق معنوية ( $P \geq 0.05$ )

تأثير الاستبدال الجزئي لدقيق القمح بدقيق اللوبيا على الخصائص الحسية.

الاختبارات الحسية بالرغم من محدوديتها وإرتباطها بعوامل عديدة منها المزاجية والظروف الصحية للأشخاص المحكمين، إلا أنها تبقي الفيصل وخصوصاً في الحالات التي ترتبط فيه الصفات المدروسة مع متطلبات المستهلك.

جدول (3) الخصائص الحسية لدقيق القمح الصافي ودقيق القمح المستبدل جزئياً بدقيق اللوبيا.

% للاستبدال	اللون	النكهة	تماسك اللب	الطراوة	الطعم	القبول العام
للشاهد (0)	12.42 <sup>a</sup>	10.11 <sup>a</sup>	10.70 <sup>a</sup>	13.60 <sup>a</sup>	14.22 <sup>a</sup>	13.87 <sup>a</sup>
5	10.79 <sup>a</sup>	8.50 <sup>b</sup>	10.47 <sup>a</sup>	13.52 <sup>a</sup>	13.53 <sup>a</sup>	13.57 <sup>a</sup>
10	10.47 <sup>a</sup>	8.26 <sup>b</sup>	8.44 <sup>b</sup>	11.23 <sup>b</sup>	8.06 <sup>b</sup>	7.82 <sup>b</sup>
15	8.02 <sup>b</sup>	7.71 <sup>b</sup>	7.44 <sup>b</sup>	10.81 <sup>b</sup>	7.51 <sup>b</sup>	6.41 <sup>b</sup>
20	5.23 <sup>c</sup>	5.94 <sup>c</sup>	4.77 <sup>c</sup>	6.32 <sup>c</sup>	4.56 <sup>c</sup>	3.92 <sup>c</sup>

المتوسطات التي تشترك في حرف واحد في كل صف لا يوجد بينها فروق معنوية ( $P \geq 0.05$ )

أوضحت نتائج الاختبار الحسي لبعض أهم الخصائص الحسية المتمثلة في اللون، النكهة، تماسك اللب، الطراوة، الطعم والقبول العام أن الخبز المصنوع من دقيق الشاهد الخالي من أي نسبة الاستبدال حقق أعلى درجات من قبل المحكمين على مستوى الخصائص الحسية المدروسة كما هو موضح بالجدول (3)، إلا أن عينات الخبز المصنوع من دقيق استبدال 5% دقيق اللوبيا سجل درجات متقاربة جداً مع عينات الشاهد، حيث أن الاختلافات لم تكن معنوية بينهما إلا في حالة خاصية النكهة فقد كانت الاختلافات معنوية مع الشاهد.

الخلاصة:

من خلال دراسة الخصائص الكيميائية لدقيق القمح الصافي والمستبدل بنسب مختلفة من دقيق اللوبيا تبين الارتفاع التدريجي والمعنوي في كل من النسبة المئوية للبروتين والألياف مع زيادة نسبة الاستبدال بدقيق اللوبيا. نسبة الاستبدال 5% بدقيق اللوبيا كانت نتائجها متقاربة جداً مع دقيق الشاهد وخصوصاً على مستوى الاختبارات الحسية والتي تعتبر الفيصل في قبول أو رفض أي منتج غذائي، عليه نتائج الدراسة توصي باستخدام تلك النسبة في حال الرغبة باستخدام دقيق اللوبيا لرفع المحتوى البروتيني للمنتج وكذلك تضمن زيادة نسبية لمحتوى الألياف والتي عرف مؤخراً تأثيراتها الصحية على الإنسان وتوصي بها مختلف الجهات الطبية كنوع من العلاجات الهامة لعدد من أمراض المعدة وكذلك القلب.

## المراجع:

- أبوطربوش، حمزه محمد؛ أبوسلطان، إدريس شعبان؛ أحمد، سيف الدين بشير؛ المانع، حسين عبدالعزيز أحمد، محمد أصف، وعبداللطيف أحمد. (2007). الأحماض الأمينية والخصائص الريولوجية لعجائن دقيق القمح ومعزول بروتين اللوبيا (Cowpea) المعدل كيميائياً وإنزيمياً. جامعة الملك سعود، الجمعية السعودية للغذاء والتغذية، المجلد (2) العدد (2): 1-27.
- عبدالمولى، نصر عبدالرزاق، وسليمان، خليفه حامد. (2016). تأثير إضافة استرات حمض الطرطريك ثنائي الاسيتيل أحادي وثنائي الجلسريد (DATEM) على الصفات الريولوجية والفيزيائية والحسية للدقيق المصنع من بعض أصناف القمح المزروعة في ليبيا. المجلة الأردنية في العلوم الزراعية، مجلد(12)، العدد (4)، 1255-1267.
- Akubor, P. I.** (2004). Protein contents, physical and sensory properties of Nigerian snack foods (cake, chin-chin and puff-puff) prepared from cowpea-wheat flour blends. *International journal of food science & technology*, 39(4), 419-424.
- Ayogu, R. N., Nnam, N. M., & Mbah, M.** (2016). Evaluation of two local cowpea species for nutrient, antinutrient, and phytochemical compositions and organoleptic attributes of their wheat-based cookies. *Food & nutrition research*, 60(1), 29600.
- Azizi, M. H., & Rao, G. V.** (2004). Effect of surfactant gel and gum combinations on dough rheological characteristics and quality of bread. *Journal of Food Quality*, 27(5), 320-336.
- Collado-Fernández, M.** (2003). BREAD| Breadmaking Processes.
- Dobraszczyk, B. J., & Salmanowicz, B. P.** (2008). Comparison of predictions of baking volume using large deformation rheological properties. *Journal of Cereal Science*, 47(2), 292-301.
- Gayle, P. E., Knight, E. M., Adkins, J. S., & Harland, B. F.** (1986). Nutritional and organoleptic evaluation of wheat breads supplemented with pigeon pea (*Cajanus cajan*) flour. *Cereal Chemistry*, 63(2), 136-138.
- Gisslen, W.** (2007). Bakeshop production: basic principles and ingredients in professional cooking. *Unites States: John Wiley and Sons, Inc*, 895-960.
- Gómez, M., Ronda, F., Blanco, C. A., Caballero, P. A., & Apesteguía, A.** (2003). Effect of dietary fibre on dough rheology and bread quality. *European Food research and technology*, 216, 51-56.
- Jaeger, S. R., Axten, L. G., Wohlers, M. W., & Sun-Waterhouse, D.** (2009). Polyphenol-rich beverages: insights from sensory and consumer science. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89(14), 2356-2363.
- Jones, J. M.** (2008). Fiber, whole grains, and disease prevention. In *Technology of Functional Cereal Products* (pp. 46-62). Woodhead Publishing.
- Lahl, W. J., & Braun, S. D.** (1994). Enzymatic production of protein hydrolysates for food use. *Food technology (Chicago)*, 48(10), 68-71.
- Lakkis, J. M.** (2016). Encapsulation and controlled release in bakery applications. *Encapsulation and controlled release technologies in food systems*, 204-235.
- McWatters, K. H., & Chhinnan, M. S.** (1985). Effect of hydration of cowpea meal on physical and sensory attributes of a traditional West African food. *Journal of Food Science*, 50(2), 444-446.

**Mustafa**, A. I., Al-Wessali, M. S., Al-Basha, O. M., & Al-Amir, R. H. (1986). Utilization of cowpea flour and protein isolate in bakery products. *Cereal foods world (USA)*, 31(10).

Nwokolo, E. and Smartt, J. 1996. Food and feed from legumes and oilseeds, Springer.

**Osundahunsi**, O. F., & Aworh, O. C. (2003). Nutritional evaluation, with emphasis on protein quality, of maize-based complementary foods enriched with soya bean and cowpea tempe. *International journal of food science & technology*, 38(7), 809-813.

**Phillips**, R. D., Chinnan, M. S., Branch, A. L., Miller, J., & McWatters, K. H. (1988). Effects of pretreatment on functional and nutritional properties of cowpea meal. *Journal of Food Science*, 53(3), 805-809.

**Thybo**, A. K., Edelenbos, M., Christensen, L. P., Sørensen, J. N., & Thorup-Kristensen, K. (2006). Effect of organic growing systems on sensory quality and chemical composition of tomatoes. *LWT-Food Science and Technology*, 39(8), 835-843.

**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(2), 221-226.

## Effect of partially replacement of wheat flour with Cowpea flour on the physicochemical and sensory properties of bread

<sup>1</sup>Salah Ali Alhebeil, <sup>2</sup>Sumaia M. Shniba

<sup>1,2</sup>Department of Food science and technology, Faculty of Agriculture, University of Tripoli, Libya.

[S.Ahebeil@uot.edu.ly](mailto:S.Ahebeil@uot.edu.ly)

### Abstract:

This study was conducted to estimate some chemical, physical, and organoleptic properties of bread produced by mixing high-extraction wheat flour (85%) with different proportions of cowpea flour (0, 5, 10, 15 and 20%). The chemical properties moisture, protein, fat, carbohydrate and fiber as well as the physical properties of size, hardness and colour were appreciated in the bread produced. The organoleptic characteristics considered by the current study are represented in colour, flavour, pulp softness, pulp friability, taste and general acceptability. The most important results of the study indicated that the increase in the percentage of substitution with cowpea flour was offset by a direct increase in both the percentage of protein and the percentage of dietary fiber, while at the level of other chemical elements the differences were not noticeable. Partial replacement with cowpea flour had the opposite and significantly noticeable effect on the volume of the resulting loaf ( $P \leq 0.05$ ), as the higher the replacement rate, the volume decreased even more, as for the hardness of the pulp, it was ascending, with a higher percentage of replacement with cowpea flour, the hardness index increased significantly ( $P \leq 0.05$ ). The colour tests L and B recorded an increase compared to the witness with a high percentage of substitution with cowpea flour. Sensory tests confirmed that the 5% replacement flour with cowpea flour achieved the best bakes after the witness sample in terms of the studied characteristics, especially general acceptance. The current study concluded that partial substitution of proportions of cowpea flour can compensate for the deficiency of some important nutrients, especially with regard to protein and dietary fiber in the final product.

**Keywords:** *wheat flour, cowpea, cowpea flour characteristics.*

## دراسة مدى إصابة أسماك ( *boops boops* (Linnaeus, 1758) بيرقات طفيلي

### *Hysterothylacium* species من شواطئ مدينة الخمس - ليبيا

عبد السلام صالح أبوسديل<sup>1</sup>، عطية رمضان الكيلاني<sup>2</sup>، نجية ميلاد علي<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> قسم الأحياء، كلية العلوم، جامعة المرقب، الخمس، ليبيا

[asabusdel@elmergib.edu.ly](mailto:asabusdel@elmergib.edu.ly)

#### الملخص:

تعد أنواع *Hysterothylacium* spp. من أكثر أنواع (Ascaridoid - nematode) انتشارًا في مختلف أنواع أسماك المياه العذبة والأسماك البحرية. ومع ذلك، هناك القليل جداً أو تكاد تكون معدومة الدراسات حول التعريف وتوصيف أنواع *Hysterothylacium* التي تصيب أنواع الأسماك البحرية في المياه اللبية. كان الهدف من هذه الدراسة هو التعرف على يرقات *Hysterothylacium* من أسماك *Boops boops* التي تم اصطيادها والحصول عليها من الصيدين أو شرائها من سوق السمك في مدينة الخمس - ليبيا. تم العثور على يرقات *Hysterothylacium* في 32 عينة من أصل 157 عينة من أسماك *B. boops*، حيث كان معدل الإصابة بالـ *Hysterothylacium* spp بنسبة 20.39%، تم تحديد يرقات *Hysterothylacium* مورفولوجيا على أنها *Hysterothylacium aduncum*.

الكلمات المفتاحية: سمكة البوق، الخمس - ليبيا، يرقات *Hysterothylacium*.

#### المقدمة:

سمكة البوق *B. boops* من الأسماك البحرية تنتمي إلى عائلة Sparidae (الدينيس البحري) وهي من الأسماك القاعية والشبه سطحية وغير مهاجرة ومن الأسماك المهمة اقتصاديًا في البحر الأبيض المتوسط. حبت تنتشر هذه الأسماك في نطاق واسع في البحر الأبيض المتوسط وشرق المحيط الأطلسي والبحر الأسود (Froese & Pauly, 2014; FAO, 2019) وأكثر الأسماك شيوعاً في السواحل اللبية وهي من الأسماك آكلة اللحوم، تتغذى بشكل رئيسي على مجدافيات الأرجل والنباتات القاعية وأيضاً على العوالق. تعد الأنواع من جنس *Hysterothylacium* التي كانت تنتمي سابقاً إلى Anisakidae والتي تنتمي حالياً لعائلة Raphidascarididae، طفيليات شائعة في أنواع مختلفة من الأسماك البحرية وأسماك المياه العذبة (Bezerra et al. 2020).

يعتبر نوعي *Hysterothylacium* (*H. fabri* و *H. aduncum*) هما أكثر الأنواع التي يتم التعرف عليها في الأسماك العظمية في مناطق البحر الأبيض المتوسط (Roca-Geronès et al. Tedesco et al. 2018; Valero et al. 2018). تعتبر طفيليات هذا الجنس مسببة للأمراض بشكل طفيف فقط بالنسبة للأسماك البالغة (Valero et al. 2012; Cavallero et al. 2003)؛ ومع ذلك، فقد تم الإبلاغ عن حالات نفوق في يرقات الأسماك وصغارها من قبل (Bristow 1990; Balbuena et al. 2000)، إضافة إلى أهمية أنواع *Hysterothylacium* فيما يتعلق بسلامة الأغذية وصحة الإنسان (Valero et al. 2003)، في الوقت الحاضر، يوجد ما يقرب من 72 نوعاً من أنواع *Hysterothylacium* المعروفة حول العالم (Moravec and Justine 2015). وقد تم بالفعل الإبلاغ عن

أنواع *Hysterothylacium* في *B. boops* من مناطق مختلفة من العالم (Benhamou et al. 2017; Ider et al., 2018).

وتهدف هذه الدراسة على التعرف على يرقات *Hysterothylacium* من أسماك *Boops boops* التي تم اصطيادها من بحر مدينة الخمس - ليبيا وتأثير العدوى على العوامل البيولوجية المختلفة (الطول الكلي، الوزن الكلي، الجنس).

#### المواد وطرق البحث:

تم جمع 157 عينة من أسماك البوقة من سوق السمك بمدينة الخمس ليبيا وذلك لدراسة مدى إصابة هذه الأسماك بطفيليات Nematoda من جنس *Hysterothylacium* sp. خلال الفترة من أبريل 2022 إلى غاية أغسطس 2022 بعد الحصول أو شراء العينات من الصيادين المحليين تنقل الأسماك بحافظة بها تلج للحفاظ على العينات تم تشريح الأسماك تحت المجهر الجسم وفحصها لوجود *Hysterothylacium* sp. ، يتم أخذ القياسات المورفولوجية لكل عينة، تم تسجيل الطول الإجمالي (سم) من طرف الخطم إلى نهاية الذيل والوزن الإجمالي (جم)، تم تحديد الجنس من خلال الفحص المجهرى للغدد التناسلية. تم عزل الديدان الخيطية من على الجهاز الهضمي والأعضاء الداخلية ثم يتم غسلها في محلول ملحي أو فسيولوجي ووضعها في أنبوب يحتوي على 70 % من الإيثانول.

تم التعرف على جميع اليرقات التي تم جمعها على مستوى الجنس وفقاً لشكلها العام (Hartwich et al., 2009; Gibbons 2010)، من خلال المراقبة تحت المجهر الضوئي. تم حساب انتشار وقيمت اليرقات التي تنتمي إلى كل جنس وفقاً (Bush et al. 1997).

#### التحليل الإحصائي:

لتحليل البيانات تم حساب معدل الانتشار (P) على أساس عدد الأسماك المصابة بالطفيليات مقسوماً على إجمالي الأسماك التي تم فحصها (%). تم تحديد العلاقة بين طول ووزن وجنس المضيف وشدة الإصابة عن طريق تحليل الارتباط باستخدام البرامج الإحصائية (SPSS.10) لتقييم الاختلافات المهمة المحتملة في انتشار طفيلي *Hysterothylacium*.

#### النتائج:

تم جمع ما مجموعه 157 عينة من أسماك *Boops boops* خلال الفترة من ابريل 2022 الى غاية أغسطس 2022 سجلت الدراسة إصابة 32 سمكة من مجمل عينات الدراسة بنسبة إصابة (20.38%) بطفيلي *Hysterothylacium aduncum*.

Phylum: Nematoda

Class: Secernentea

Ordo: Ascaridida

Fam: Anisakidae

*Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802).

وكانت 98 سمكة إناث بنسبة قد قدرت (62.42%) وبالمقابل 59 (37.58%) من الأسماك المدروسة كانت ذكور، حيث بلغ متوسط طول أسماك البوقة في هذه الدراسة  $1.19 \pm 18.13$  سم، وسجلت قيم أطوال هذه الأسماك

دراسة مدى إصابة أسماك (*boops boops* Linnaeus, 1758) بيرقات طفيلي *Hysterothylacium* species من شواطئ مدينة الخمس - ليبيا.....(28 - 36)

في المدى (13.7 - 24.2) سم، كما لوحظ أن متوسط طول الذكور ( $1.117 \pm 1.23$ ) سم كان أقل من متوسط طول الإناث ( $2.01 \pm 18.1$ ) سم. أما الوزن فقد أظهرت الدراسة أن متوسط وزن الأسماك كان  $11.34 \pm 64.13$  غرام، كما بينت أيضا وقوع قيم أوزان هذه الأسماك في المدى (49 - 81.12) غرام، وقد كان متوسط وزن الأسماك الذكور ( $7.56 \pm 66.21$ ) غرام أكبر من متوسط وزن الأسماك الإناث ( $12.11 \pm 61.48$ ) غرام. وقد سجلت الدراسة إصابة 32 (20.38%) من الأسماك الخاضعة للدراسة بطفيليات *Hysterothylacium* كما هو مبين في الجدول (1)، في حين كانت 125 (79.61%) من هذه الأسماك سليمة وبينت المعطيات أن 7 (4.46%) من أسماك البوق الذكور كانت مصابة بطفيلي *Hysterothylacium* في حين وجدت 52 (33.12%) من الأسماك الذكور سليمة في حين كانت إصابة 25 (15.93%) من إناث أسماك البوق وسلامة 73 (46.49%) من هذه الأسماك كما يشير الجدول (2)، وقد بينت هذه النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في توزيع نسب جنسي أسماك البوق بين الأسماك السليمة و المصابة بطفيلي *Hysterothylacium* ( $P < 0.05$ ) ( $P < 0.01$ ).

(الجدول 1): يبين نسبة أسماك *Boops boops* المصابة والغير مصابة.

عدد العينات	مصابة (%)	غير مصابة (%)
157	32 (20.38%)	125 (79.61%)

(الجدول 2): يبين نسبة أسماك *Boops boops* الذكور والإناث المصابة والغير مصابة.

الجنس	عدد العينات	عدد الأسماك الغير مصابة (%)	عدد الأسماك المصابة (%)
ذكور	59	52 (33.12%)	7 (4.46%)
إناث	98	73 (46.49%)	25 (15.93%)
المجموع الكلي	157	32 (20.38%)	32 (20.38%)

في حين أشارت النتائج أن متوسط وزن أسماك البوق المصابة بطفيليات *Hysterothylacium* ( $10.76 \pm 64.13$ ) غرام كان أكبر من متوسط وزن الأسماك السليمة ( $9.12 \pm 58.21$ ) غرام، اختلف انتشار *Hysterothylacium* وفقاً لأوزان الجسم المختلفة لـ *Boops boops* وارتقاع معدل الإصابة في الأسماك ذات أوزان الجسم من 49 الى 60 جرام (19 (59.38%)، تليها تلك التي وزنها أقل من 49 جرام (9 (28.12%) والأسماك التي يزيد وزنها أكثر من 60 جرام (4 (12.5%) . كما كشفت النتائج أن هناك أهمية كبيرة بين فرق الانتشار ووزن الجسم للأسماك المصابة ( $P = 0.015$ ) (الجدول 3).

(الجدول 3): يبين العلاقة بين الإصابة با *Hysterothylacium* للأسماك المصابة ووزن الجسم.

وزن الجسم	عدد الأسماك المصابة (%)
أقل من 49 جرام	9 (28.12%)
من 49 الى 60 جرام	19 (59.38%)
أكثر من 60 جرام	4 (12.5%)

أما بالنسبة لمتوسط طول أسماك البوق المصابة ( $2.65 \pm 18.49$  سم) كان أكبر بقليل من متوسط طول الأسماك السليمة ( $2.11 \pm 17.92$  سم)، كما تم ملاحظة تباين انتشار *Hysterothylacium* في فئات أطوال مختلفة من

دراسة مدى إصابة أسماك (*boops boops* Linnaeus, 1758) بيرقات طفيلي *Hysterothylacium* species من شواطئ مدينة الخمس - ليبيا.....(28 - 36)

*Boops boops* ، وقد لوحظ ارتفاع معدل انتشار *Hysterothylacium* في الأسماك التي يبلغ طولها من 17 الى 20 سم ( 40.62 % ) تليها تلك التي يبلغ طولها أقل من 17 سم ( 37.5 % ) وتلك التي يبلغ طولها من 20 الى 24.2 سم ( 21.88 % ) (الجدول 4).

(الجدول 4): يبين العلاقة بين الإصابة با *Hysterothylacium* للأسماك المصابة وطول جسم.

طول الجسم	عدد الأسماك المصابة (%)
أقل من 17 سم	12 ( 37.5 % )
من 17 الى 20 سم	13 ( 40.62 % )
من 20 الى 24.2 سم	07 ( 21.88 % )



الشكل (1): يرقة المرحلة الثالثة: *Hysterothylacium*، أ- النهاية الأمامية، ب- النهاية الخلفية.

#### المناقشة:

أسماك البوق (*B. boops*) هي أسماك أعالي البحار تتغذى على القشريات والعوالق والأسماك الصغيرة (Costalago and Palomera, 2014; Shawket *et al.*, 2017) وبالتالي قد تصاب بالعدوى (*H. aduncum*) عن طريق استهلاك القشريات الصغيرة (phipods، euphausiids) التي تعد مضيئاً وسيطاً لهذه الديدان الخيطية (Froese and Pauly 2019 ; Manfredi *et al.*, 2000) ومن الناحية التشريحية أوضحت نتائج الدراسة بان الطفيلي المعزول من جنس *Hysterothylacium* هو من نوع *Hysterothylacium aduncum* حيث تم العثور على يرقات المرحلة الثالثة (*H. aduncum* L3) على الأمعاء والكبد وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها (Quiazon *et al.*, 2008; Klimpel and Palm, 2011; Aytimiz *et al.*, 2012; Marzoug *et al.* 2012; Ichalal *et al.*, 2015; Benhamou *et al.*, 2017; Saadi *et al.* 2020; Almashay, 2021; Kassem *et al.*, 2023 Ramdani *et al.*, 2022).

ولقد ذكر (Najda *et al.* 2018) أن الجهاز الهضمي يعتبر الموقع المفضل لعدوى المتشخصات في الثدييات البحرية. كما يعتمد تأثير *Hysterothylacium* على الأسماك على موقع الإصابة ووفرة الطفيليات، مما يسبب تآكل الأنسجة وتخرها (Felizardo *et al.* 2009).

أظهرت الدراسة الحالية أن كلا من الذكور والإناث أسماك البوق (*B. boops*) أصيبوا بطفيلي *Hysterothylacium* بنسبة 7 ( 4.46 % ) و 25 ( 15.93 % ) على التوالي. تتوافق هذه النتائج مع الدراسات السابقة التي أجراها (Al-Zubidy 2009) قد يرجع الاختلاف في نسبة الإصابة بين الجنسين إلى الحالة

الفسيلولوجية للأنتى وكذلك إلى اختلاف درجات مقاومة العدوى. أو نوعية الطعام الذي تتناوله الأسماك ( Emere ( and Egbe, 2006) وغالبًا ما توجد أنواع *Hysterothylacium species* في جميع الأسماك في أنحاء العالم حسب ما ذكر (Mattiucci and Nascetti 2014; Shamsi et al., 2016) ، فقد أوضح (Mattiucci and Nascetti 2008) بأن المراحل اليرقية للديدان الخيطية (Anisakid) لبعض أجناسها مثل *Anisakis spp.* و *Contracaecum spp.* و *Pseudoterranova* و *Hysterothylacium* توجد بشكل شائع في الأحشاء والعضلات للعديد من أنواع الأسماك العظمية.

كذلك من الممكن أن يكون السلوك الغذائي لهذه الأسماك هو الذي يعزز إصابتها بالديدان الخيطية الطفيلية (Ichalal et al. 2015; Ider et al. 2018)، وهذا يتوافق مع نمط العدوى المصاحبة مع الدراسات الأخرى التي أجريت على أسماك *T. trachurus* من مناطق البحر الأبيض المتوسط وخارج البحر الأبيض المتوسط. (Fioravanti et al. 2003) الذي أبلغ عن ارتفاع معدل انتشار المتشخصة (*Anisakis*) بنسبة (33.7%) مقارنة *Hysterothylacium* (12.2%) وفي دراسة أجريت على أسماك الصاورو *Trachurus spp* تم اصطيادها قبالة سواحل سردينيا، في حين أوضح (Angelucci et al. 2011) عن انتشار بنسبة 52.5% لـ *Anisakis spp* و 77.9% لـ *Hysterothylacium spp* في *T. trachurus* تم صيدها قبالة سواحل صقلية و *Costa et al.* 2016 وجد معدل انتشار لـ *H. aduncum* بنسبة 6.7%.

وتتفق الدراسة أيضا مع الدراسة التي أجريت في الجزائر من قبل ( Ider et al., 2018) حيث أوضح بأن أسماك *B. boops* في الجزائر تستضيف 37 نوعًا من طفيليات Metazoan من بينها 56 نوعًا معروفًا في البحر الأبيض المتوسط. وفي دراسة أخرى قام بها (Ichalal et al., 2015) حيث تم التعرف على نوعين مختلفين من النيماطودا (*Anisikidae*): *Anisakis simplex* و *Hysterothylacium aduncum* حيث تم الإبلاغ عن هذين النوعين من الطفيليات لأول مرة على أسماك *T. trachurus* و *B. boops* من الساحل الشرقي للجزائر. إن معدل انتشار ومتوسط شدة الإصابة با *anisakid* على أساس طول الجسم هي أحد العوامل الرئيسية التي تؤثر على التطفل لجميع أنواع الأسماك تقريبًا هو حجم المضيف (من حيث الطول والوزن) (Debenedetti et al., 2019; Mattiucci et al., 2018).

في حين ذكر (A'yun et al., 2021) أن مستويات الإصابة با *anisakid* من حيث الانتشار والشدة تزداد تماشيًا مع زيادة طول الجسم، حيث تتمتع الأسماك الأكبر سنًا بوقت أطول في افتراس الأسماك الصغيرة والقشريات والعلواق المصابة أثناء التغذية، مما يزيد من خطر الإصابة بالعدوى والعمل كمضيفين متراكمين مقارنة بالأسماك المضيفة الصغيرة. وبالتالي فإن انتشار وشدة العدوى سيزداد مع عمر السمكة (Abattuoy et al., 2011)، علاوة على ذلك، تتغذى الأسماك الأكبر حجمًا بمعدل أعلى مع مجموعة متنوعة من العوائل المتوسطة التي من المحتمل أن تحتوي على الاطوار اليرقية للطفيليات الخيطية، وبالتالي مستويات تطفل أعلى (Abattouy et al., 2011)، ويمكن أن تكون الزيادة في الوزن مرتبطة غالبًا بزيادة الدهون التي تهجر إليها يرقات المتشخصة (Mo et al., 2021).

المراجع:

- Abollo, E., Paggi, L., Pascual, S.D., & melio, S.** (2003). Occurrence of recombinant genotypes of *Anisakis simplex* s.s. and *Anisakis pegreffii* (Nematoda: Anisakidae) in an area of sympatry. *Infect Genet Evol* 3:175 – 181.
- Al-Zubaidy, A.** (2009). Prevalence and Densities of *Contracaecum* sp. Larvae in *Liza abu* (Heckel, 1843) from Different Iraqi Water Bodies. *Journal KAU: Marine. Sciences* 20: 3-17.
- Abattouy, N., Valero, A., Benajiba, M.H., Lozano, J., & Martin-Sanchez, J.** (2011). *Anisakis simplex* s.l. parasitization in mackerel (*Scomber japonicus*) caught in the North of Morocco – prevalence and analysis of risk factors. *Int J Food Microbiology* 150:136–139.
- Angelucci, G., Meloni, M., Merella, P., Sardu, F., Madeddu, S., Marrosu, R., Petza, F., & Salati, F.** (2011). Prevalence of *Anisakis* spp. and *Hysterothylacium* spp. larvae in teleosts and cephalopods sampled from waters of Sardinia. *J Food Prot* 74(10):1769–1775.
- Aytemiz, I., Dede A., Danyer E., & Tonay, A.M.** (2012). Morphological identification of parasites found in the stomach contents of bycaught striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*) from Turkish Eastern Mediterranean Sea coast. *Journal of Black Sea/Mediterranean*, 18: 238-245.
- Almashay, A.A.** (2021). Study on Some Types of Parasitic Nematodes, *Anisakis simplex*, *Contracaecum multipapillatum* and *Hysterothylacium aduncum* Affecting Fish, *Mullus surmuletus* in the Beach City of Sirte-Libya. *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences E. Medical Entom. & Parasitology*, Vol. 13(1) pp 17-21.
- A'yun, N.Q., Dewi, L.S., & Murwantoko, E.** (2021). The occurrence of *Anisakis* larvae on hairtail, *Trichiurus lepturus* caught from the Pangandaran Waters, West Java, Indonesia. *Biodiversitas* 22 (3):1378-1384. DOI: 10.13057/biodiv/d220339.
- Bristow, G.A.** (1990). Dødelighet hos kveitelarver og yngel i startfôringsfasen. *Norsk Fiskeoppdrett*. 15:40–43.
- Bush, A. O.; Lafferty, K. D.; Lotz, J. M. & Shostak, A. W.** (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *Journal of Parasitology*, 83: 575- 583.
- Balbuena, J.A., Karlsbakk, E., Kvenseth, A.M., Saksvik, M., & Nylund, A.** (2000). Growth and migration of third-stage larvae of *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda: Anisakidae) in larval herring *Clupea harengus*. *J Parasitol.* 86:1271–1275.
- Benhamou, F., Marzoug, D., Boutiba, Z., Kostadinova, A., & Pérez-Del-Olmo, A.** (2017). Parasite communities in two sparid fishes from the western Mediterranean: a comparative analysis based on samples from three localities off the Algerian coast. *Helminthologia*, 54(1), 26-35.
- Bezerra, T.N., Decraemer, W., Eisendle-Flöckner, U., Hodda, M., Holovachov, O., Leduc, D., Miljutin, D., Mokievsk, V., Peña Santiago, R., Sharma, J., Smol, N., Tchesunov, A., Venekeym, V., Zhao, Z., & Vanreusel, A.** (2020). Nemys: world database of nematodes. *Hysterothylacium* Ward & Magath, 1917 world wide. Accessed at: <http://www.marin.especies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=19962>
- Costa, G., Madeira, A., Pontes, T.D., & Amelio, S.** (2004). Anisakid nematodes of the blackspot seabream, *Pagellus bogaraveo*, from Madeiran waters, Portugal. *Acta Parasitol* 49:156 – 161.

- Cavallero, S., Ligas, A., Bruschi, F., & D'Amelio, S. (2012).** Molecular identification of *Anisakis* spp. from fishes collected in the Tyrrhenian Sea (NW Mediterranean) *Vet Parasitol.* 2012;187:563–566. doi: 10.1016/j.vetpar.2012.01.033.
- Costalago, D. & Palomera, I. (2014).** Feeding of European pilchard (*Sardina pilchardus*) in the northwestern Mediterranean: from late larvae to adults. *Scientia Marina*, 78, 41-44. <http://dx.doi.org/10.3989/scimar.03898.06D>.
- Costa, A., Cammilleri, G., Graci, S., Buscemi, M.D., Vazzana, M., Principato, D., Giangrosso, G., & Ferrantelli, V. (2016).** Survey on the presence of *A. simplex* s.s. and *A. pegrefti* hybrid forms in Central-Western Mediterranean Sea. *Parasitol Int* 65:696–701.
- Debenedetti, A.L., Madrid, E., Trelis, M., Codes, F.J., Gomez, F.G., Duran, S.S., & Fuente, V. (2019).** Prevalence and risk of *anisakid* larvae in fresh fish frequently consumed in Spain: An overview. *J Fish* 4 (13): 1-16.
- Emere, M.C., & Egbe, N.E.L. (2006).** Protozoan parasites of *Synodontis Clarias* (a fresh water fish) in River Kaduna. *Biol. Environ. Sci. J. Tropic.* 3, 3:58-64.
- Fernández-Caldas, E., Quirce, S., Marañón, F., Gómez, M.L.D., Botella, H.G., & Román, R.L. (1998).** Allergenic cross-reactivity between third stage larvae of *Hysterothylacium aduncum* and *Anisakis simplex*. *J Allergy Clin Immunol.* 104(4):554–555. doi: 10.1016/S0091-6749(98)70364-1.
- Fioravanti, M.L., Gavaudan, S., Vagnini, V., & Tonucci, F. (2003).** Indagine sulla diffusione di larve di *Anisakis* e *Hysterothylacium* (Nematoda, Anisakidae) in pesci del mar Adriatico Centrale. *Atti Soc It Sci Vet LVII*: 213–214. Ischia (Napoli)
- Farjallah, S., Ben Slimane, B., Busi, M., Paggi, L., Amor, N., Blel, H., Said, K., D., & Amelio, S. (2008).** Occurrence and molecular identification of *Anisakis* spp. from the North African coasts of Mediterranean Sea *Parasitol Res* 102:371 – 379.
- Felizardo, N.N., Menezes, R.C., Tortelly, R., Knoff, M., Pinto, R.M., & Gomes, D.C. (2009).** Larvae of *Hysterothylacium* sp. (Nematoda: Anisakidae) in the sole fish *Paralichthys isosceles* Jordan, 1890 (Pisces: Teleostei) from the littoral of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Vet Parasitol* 166: 175-177.
- Froese, R., & Pauly, D. (2014).** Editors. Fish Base. World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version (01/2014).
- Froese, R., & Pauly, D. (2019).** Fish Base. World Wide Web electronic publication.
- Gibbons, L.M. (2010).** Keys to the nematode parasites of vertebrates, supplementary volume. Wallingford: CAB International; p. 416.
- Hartwich, G. Ascaridoidea, I.N., Anderson, R.C., Chabaud, A.G., & Willmott, S. (2009).** Editors. Keys to the nematode parasites of vertebrates: archival volume. Wallingford: CAB International; 2009. pp. 309–323.
- Ichalal, K., Ramdane, Z., Ider, D., & Kacher, M. (2015).** Nematodes parasitizing *Trachurus trachurus* (L.) and *Boops boops* (L.) from Algeria. *Parasitology Research*.
- Ider, D., Ramdane, Z., Trilles, J.P., & Amara, R. (2018).** Metazoan parasites of *Boops boops* (Linnaeus, 1758) from the Algerian coast. *Cahiers de Biologie Marine*, v.59:3, P: 225-233.
- Klimpel, S., & Palm, H. W. (2011).** Anisakid nematode (Ascaridoidea) life cycles and distribution: increasing zoonotic potential in the time of climate change In: Mehlhorn, H. (Ed.), *Progress in Parasitology. Parasitology Research Monographs*. 2nd ed. Heidelberg., Springer Verlag, 201–222.

- Manfredi, M. T., Crosa, G., Galli, P. & Ganduglia, S. (2000).** Distribution of *Anisakis simplex* in fish caught in the Ligurian Sea. *Parasitology Research*, 86(7): 551-553.
- Morton, B., & Yuen, W.Y. (2000).** The feeding behaviour and competition for carrion between two sympatric scavengers on a sandy shore in Hong Kong: the gastropod, *Nassarius festivus* (Powys) and the hermit crab, *Diogenes edwardsii* (De Haan). *J Exp Mar Bio Ecol* 246:1-29.
- Mattiucci, S., & Nascetti, G. (2008).** Advances and trends in the molecular systematics of anisakid nematodes, with implications for their evo-lutionary ecology and host parasite co-evolutionary processes. *AdvParasitol* 66:47-148.
- Marzoug, D., Boutiba, Z., Kostadinova, A., & Pérez-del - Olmo A. (2012).** Effects of fishing on parasitism in a Sparid fish: contrasts between two areas of the Western Mediterranean. *Parasitol Int* 61:414 – 420.
- Mattiucci, S., Garcia, A., Cipriani, P., Santos, M.N., Nascetti, G., & Cimmaruta, R. (2014).** Metazoan parasite infection in the swordfish, *Xiphias gladius*, from the Mediterranean Sea and comparison with Atlantic populations: Implications for its stock characterization. *Parasite* 21(35): 1-13.
- Moravec, F., & Justine, J. (2015).** Anisakid nematodes (Nematoda: Anisakidae) from the marine fishes *Plectropomus laevis* Lacépède (Serranidae) and *Sphyræna qenie* Klunzinger (Sphyrænidae) off New Caledonia, including two new species of *Hysterothylacium* Ward & Magath, 1917. *Syst Parasitol*, 92, 181-195.
- Mattiucci, S., Cipriani, P., Levsen, A., Paoletti, M., & Nascetti, G. (2018).** Molecular epidemiology of *Anisakis* and anisakiasis: an ecological and evolutionary road map. *Adv Parasitol* 99:93-263. [https:// doi.org/10.1016/bs.apar.2017.12.001](https://doi.org/10.1016/bs.apar.2017.12.001)
- Mo, T.A., Fossøy, F., & Poppe, T.T. (2021).** Increasing intensities of *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809 det. Krabbe, 1878) larvae with weight and sea age in returning adult Atlantic salmon, *Salmo salar* L., of coastal waters of Norway. *Journal of Fish Diseases*, 44(8):1075-1089.
- Najda, K., Kijewska, A., Kijewski, T., Plauška, K., & Rokicki, J. (2018).** Distribution of ascaridoid nematodes (Nematoda: Chromadorea: Ascaridoidea) in fish from the Barents Sea. *Oceanologic Hydrobiologic stud* 2018; 47(2): 128- 139.
- Quiazon, K., Yoshinaga, T., & Ogawa, K. (2008).** Taxonomical study into two new species of *Philometra* (Nematoda: Philometridae) previously identified as *Philometra lateolabracis* (Yamaguti, 1935) *Journal Folia parasitological* 55: 29-41.
- Rello, F.J., Adroher, F.J., Benitez, R., & Valero, A. (2009).** The fishing area as a possible indicator of the infection by Anisakids in anchovies ( *Engraulis encrasicolus* ) from Southwestern Europe. *Int J FoodMicrobiol* 129:277 – 281.
- Roca-Geronès, X., Montoliu, I., Godínez-González, C., Fisa, R., & Shamsi, S. (2018).** Morphological and genetic characterization of *Hysterothylacium* Ward e Magath, 1917 (Nematoda: Raphidascarididae) larvae in horse mackerel, blue whiting and anchovy from Spanish Atlantic and Mediterranean waters. *J Fish Dis.* 2018;41(10):1463-1475.
- Ramdani, S., Trilles, J.P., & Ramdane, Z. (2022).** Histopathological changes from parasitic Nematoda infestation in the musculature of some marine teleost fishes from the Algerian coast. *FISHERIES & AQUATIC LIFE* , 30: 209 – 216.
- Shamsi, S., Ghadam, M., Suthar, J., Mousavi, H.E., Soltani, M., & Mirzargar, S. (2016).** Occurrence of Ascaridoid nematodes in selected edible fish from the Persian Gulf and

description of *Hysterothylacium* larval type XV and *Hysterothylacium persicum* n. sp. (Nematoda: Raphidascarididae). Int J Food Microbiol 236: 65-73.

**Shawket, N.,** El Aasri, A., Elmadhi, Y., M'Bareck, I., El Kharrim, K. & Belghyti, D. (2017). *Anisakis simplex* (Nematoda: Anisakidae) from horse mackerel (*Trachurus trachurus*) in Atlantic coast of Morocco. Asian Pacific Journal of Tropical Disease, 7(8): 463-466.

**Saadi, N.,** Trilles, J. P., Amara, R., & Ramdane, Z. (2020). Parasitic nematodes infecting commercial fishes off the coast of Algeria. Zoology and Ecology, 30, 73-82.

**Tedesco, P.,** Gustinelli, A., Caffara, M., Patarnello, P., Terlizzi, A., & Fioravanti, M.L. (2018). *Hysterothylacium fabri* (Nematoda, Raphidascarididae) in *Mullus surmuletus* (Perciformes, Mullidae) and *Uranoscopus scaber* (Perciformes, Uranoscopidae) from the Mediterranean. J Parasitol. 2018;104(3):262-274. doi: 10.1645/17-115.

**Valero, A.,** Terrados, S., Díaz, V., Reguera, V., & Lozano, J. (2003). Determination of IgE in the serum of patients with allergic reactions to four species of fish-parasite anisakids. *Journal of Investigational Allergology & Clinical Immunology*, 13(2), 94-98.

## ***Hysterothylacium* species Larvae in infestation in bogue, (*Boops boops*, Linnaeus, 1758) From ALkhums Coast, Libya**

**Abdusalam saleh Abusdel<sup>1</sup>, Ati Ramadan Elkilany<sup>2</sup>, Njia M. Ali Rajab<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Biology Department, Faculty of Science, El mergib University, Alkhums, Libya.

[asabusdel@elmergib.edu.ly](mailto:asabusdel@elmergib.edu.ly)

### **Abstract:**

*Hysterothylacium* species are the most widespread (Ascaridoid nematode) in various freshwater and marine fish species. However, there are little to no controversy regarding the identification and characterization of *Hysterothylacium* species infecting marine fish species in Libyan waters. The aim of this study was to identify *Hysterothylacium* larvae from *Boops boops* fish that were caught and obtained from fishermen or purchased from the fish market in the city of Al-Khoms - Libya. *Hysterothylacium* larvae were found in 32 out of 157 *B. boops* samples, where the infection rate of *Hysterothylacium* spp was 20.39%. *Hysterothylacium* larvae were morphologically identified as *Hysterothylacium aduncum*.

**Keywords** *Boops boops* *Hysterothylacium* - ALkhums Libya of parasitism.

## دراسة تطور قيمة مدخلات الإنتاج الزراعي المستوردة ودورها في تحسين القطاع الزراعي الليبي خلال الفترة (2007 - 2018)

فتحية علي إجمد اسبيقه

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

[moodrama73@gmail.com](mailto:moodrama73@gmail.com)

### المستخلص:

يساهم استخدام حزمة التقنية ومدخلات الإنتاج عالية القيمة والحديثة في إحداث تغييرات إيجابية في تنمية القطاع الزراعي، وتواجه ليبيا ضعفاً كبيراً في توفير هذه المدخلات من السلع الرأسمالية والمواد الوسيطة الضرورية محلياً، الأمر الذي يتطلب ضرورة استيرادها من الخارج بشكل دوري. يهدف البحث بدراسة تطور قيمة مدخلات الإنتاج المستوردة التي يركز عليها النشاط الزراعي لرفع كفاءته الإنتاجية، والإشارة لدورها المهم في استثمار وتنمية النشاط الزراعي، وبالرغم من أهميتها الاقتصادية أظهرت النتائج وجود انخفاض في إجمالي قيمة مدخلات الإنتاج المستوردة من إجمالي القيمة الواردات الزراعية الليبية خلال الفترة، إذ لم تتجاوز أهميتها النسبية 3.48 %، وأشارت البيانات لأهم العناصر المكونة للمدخلات الزراعية المستوردة قيد الدراسة المتمثلة في الأسمدة الزراعية، والآلات الزراعية وأعلاف الحيوانات، وبالإضافة إلى المطهرات والمبيدات والجرارات الزراعية بأهمية نسبية بلغت (30.3%، 27.4%، 27%، 12.1%، 3.2%) على التوالي، مرتبة وفقاً للإسهام النسبي لكل منها من إجمالي المدخلات، وبدراسة الاتجاه العام لها أخذت بعض المدخلات كالأسمدة الزراعية والأعلاف الخضراء، والمطهرات والمبيدات اتجاهات تصاعدياً بمقدار سنوي بلغ ( 2.997879، 0.452559، 0.342600) مليون دينار على التوالي، في حين أخذت المكنة الزراعية والمتمثلة في الآلات والجرارات الزراعية اتجاهات متناقصة خلال الفترة قدر بحوالي (2.576505) مليون دينار. وتوصي الدراسة بضرورة قيام الدولة بدورها بالاهتمام بتطوير السياسات الزراعية الإنتاجية الحديثة لخفض التكاليف الإنتاجية، وامتداد وتوفير المدخلات بجودة وأسعار مناسبة، وتنويع مصادر الاستيراد للسلع الرأسمالية والمعدات والمواد الخام الخاصة بعملية الإنتاج، الذي يخلق عنه منافسة بين المستوردين تحقق آثاراً وانعكاساً إيجابياً على أسعار المواد المستوردة وبالتالي سينتج عنها زيادة في الطلب المحلي لهذه السلع.

الكلمات الدالة: مدخلات الإنتاج الزراعي المستوردة، تطورها، أهميتها الاقتصادية.

### المقدمة:

تتطلب عملية إنتاج السلع الزراعية النهائية استخدام سلع وسيطة، وتعرف تلك السلع الوسيطة بمستلزمات الإنتاج، وتعد هذه المدخلات جزءاً أساسياً في العملية الإنتاجية، لما لها من أهمية كبيرة كواحدة من أهم عناصر الإنتاج الزراعي بشقيه (النباتي والحيواني)، والتي تدخل في عملية إنتاج السلع الزراعية بشكل مباشر، وبالرغم من أن الرأسمال الأجنبي يشكل نسبة كبيرة من تكاليف الإنتاج الزراعي، إلا أنها تساهم بشكل كبير في الرفع من كفاءة

العملية الإنتاجية وتساهم في إحداث تغييرات إيجابية في تنمية القطاع الزراعي الذي شهد انخفاض خلال السنوات القليلة الماضية، حيث شكلت مساهمته 2.83 بالمائة من الناتج المحلي الإجمالي في المتوسط بين عامي 2000 و2018 (FAO, 2022)، وذلك لأن ليبيا من الدول التي تركز في خططها التنموية الزراعية على جانبيين رئيسيين أولهما التنمية الأفقية وهي تنمية مبنية على التوسع الأفقي في استعمال الموارد الطبيعية والتمثلة بزيادة المساحات المستغلة من الأراضي الزراعية وهو ما يسمى التوسع في الداخل بمعنى الانتقال من استعمال الأراضي ذات الجودة العالية إلى الأراضي الأقل جودة حتى تصل إلى استغلال الأراضي الهامشية، بالإضافة الجانب الآخر وهو الاهتمام بالتنمية الرأسية أو التوسع الزراعي الرأسي ويحتاج هذا النوع من التنمية إلى استخدام حزمة التقنية الحديثة ومدخلات الإنتاج عالية القيمة المتمثلة في استخدام الأسمدة والميكنة المتطورة، كما يصاحب هذا العمل الكثير من البحوث وبرامج الإرشاد الزراعي وتطبيق الأساليب العلمية استخدام والتكنولوجيا الحديثة في الزراعة. واتجهت ليبيا لتغطية العجز في توفير مدخلات الإنتاج الحديثة محلياً بالقيام بعملية استيرادها من الخارج.

#### مشكلة البحث:

لا تزال ليبيا تواجه ضعفاً كبيراً في توفير مدخلات الإنتاج الحديثة من السلع الرأسمالية والمواد الوسيطة الضرورية لتنفيذ برامجها الإستثمارية في خططها التنموية والمهمة للقيام بالعملية الإنتاجية لغرض الوصول لأقصى مستوى إنتاجي ممكن، الأمر الذي يتطلب ضرورة القيام بعملية إستيرادها من الخارج بشكل دوري نتيجة محدودية قدرة جهازها الإنتاجي المحلي لسد هذا العجز محلياً.

#### الهدف من البحث:

يهدف البحث بدراسة تطور قيمة مدخلات الإنتاج المستوردة كمكون ضروري ومهم يرتكز يعتمد عليه النشاط الزراعي للرفع من مستوى كفاءة العملية الإنتاجية، بالإضافة إلى تسليط الضوء عليها والتعرف على دورها وأهميتها في تنمية القطاع الزراعي في ليبيا.

#### أهمية الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة باعتبار أن مدخلات الإنتاج الزراعي تمثل عامل مهم من العوامل التي لها دور كبير ومهم جداً في دفع عجلة النمو الاقتصادي، وتعتبر من أهم الوسائل الرئيسية في توفير المواد الخام، والمنتجات الإنتاجية والخدمات المختلفة، لسد فجوة العجز بين الإنتاج والطلب المحلي والرقى بمستوى القطاع الزراعي.

#### منهجية البحث ومصادر البيانات:

اعتمدت الدراسة في تحليل البيانات إلى أسلوب التحليل الوصفي لتوضيح الوضع الحالي لمدخلات الإنتاج المستوردة بالإضافة إلى استخدام التحليل الكمي لدراسة الاتجاه العام لها خلال فترة الدراسة، تستند الدراسة في الحصول على البيانات المنشورة من مختلف المصادر المتاحة والمعنية بنشر البيانات والتقارير المتمثلة في النشرة الإقتصادية الصادرة عن مصرف ليبيا المركزي، وإصدارات وتقارير مصلحة التعداد والإحصاء الليبية، بالإضافة إلى بعض الأبحاث ذات العلاقة بموضوع الدراسة وبعض البيانات والمعلومات من شبكة المعلومات الدولية.

أولاً: - تطور قيمة الواردات السلعية الكلية والزراعية في ليبيا خلال فترة الدراسة.

تعد التجارة الخارجية جزءاً مهماً جداً بالنسبة لاقتصادات الدول المتقدمة والنامية وتمارسه جميع أمم العالم، لما له من أهميته في نشر السلع المختلفة والاستفادة منها عن التبادل المعرفي والتقني بينها، وتعتبر من الوسائل المهمة التي يعتمد عليها لمشاركة العالم الخارجي ومقاسمته الأنشطة التجارية المختلفة والمتمثلة في عمليات (التصدير، والاستيراد) لاستغلال الموارد الاقتصادية المتاحة وتوفير مستلزمات التشغيل اللازمة للعملية الإنتاجية، وتدفقات رؤوس الأموال، كما تساهم في الحصول على السلع والخدمات بتكلفة أقل مما لو تم إنتاجها محلياً، بالإضافة إلى تحقيق التوازن في السوق الداخلية الداخلة إلى البلاد من أجل تلبية احتياجاتها المحلية بعد خضوعها للإجراءات الجمركية، وتتضمن هذه الواردات على المنتجات المعدنية والآلات ومعدات النقل وواردات المواد الغذائية والمنتجات الكيماوية، بالإضافة إلى المملكة النباتية، والحيوانات الحية وغيرها من الواردات السلعية، ويعتمد السوق المحلي الليبي بشكل كبير على الأسواق الخارجية في تلبية احتياجات كافة القطاعات والأفراد من السلع الاستهلاكية والرأسمالية والآلات والمعدات والمواد الخام والسلع الوسيطة اللازمة للعملية الإنتاجية بنسبة تتجاوز 85 % الأمر الذي يعكس مدى ضعف وعجز السوق المحلي في توفير العديد من السلع والخدمات التي يحتاجها محلياً، وقد بلغ حجم التجارة الخارجية الليبية قرابة (44,184.7) مليون دولار سنة 2018 (مصرف ليبيا المركزي، 2018 - 2021).

وتعد الواردات الزراعية بتصنيفاتها ومجموعاتها السلعية المختلفة من ضمن البنود الرئيسية للواردات السلعية الكلية وبالنظر إلى البيانات الواردة بجدول (1) يتضح أن إجمالي قيمة الواردات الزراعية خلال الفترة (2007-2018) قدرت بحوالي (32536.502) مليون دينار بمتوسط سنوي بلغ حوالي 2711.375167 مليون دينار خلال الفترة وبإسهام نسبي بلغ (15.07%) من إجمالي قيمة الواردات السلعية الكلية التي تقدر قيمتها بحوالي (17980.21992) مليون دينار ليبي، كما أشارت البيانات على إنخفاض الأهمية النسبية للواردات الزراعية سنة 2009 حيث بلغت حوالي (9.76%) فقط من الواردات السلعية الكلية وهي أدنى نسبة تحصلت عليها خلال فترة الدراسة، بالمقارنة مع سنة 2011 التي سجلت أعلى نسبة لها بلغت 24.25% من إجمالي الواردات السلعية الكلية.

بالمقابل شهد مستوى متوسط قيمة مدخلات الإنتاج المستوردة انخفاضاً من متوسط قيمة الواردات الزراعية خلال الفترة (2007 - 2018) والتي بلغت فيها متوسط قيمة المدخلات المستوردة حوالي 94.421188 مليون دينار مقارنة بمتوسط قيمة الواردات الزراعية الذي بلغ قرابة 2711.375167 مليون دينار بأهمية نسبية لم تتجاوز 3.48% خلال فترة الدراسة.

الأمر الذي يشير لوجود إنخفاض في عرض السلع والخدمات من السلع الوسيطة من مدخلات الإنتاج المستوردة قيد الدراسة، وهذا يعتبر في حد ذاته مؤشراً على وجود ضعف ملحوظ في عملية وآلية الاستيراد في هذا المجال بالسوق الليبي، ويعزى ذلك لوجود العديد من الأسباب ومن أهمها تعرض التجارة الليبية خلال الفترة لتقلبات كثيرة بسبب

الظروف السياسية التي مرت بها البلاد، والإيقاف المتكرر لإنتاج وتصدير النفط الخام، وبسبب هذه الظروف السلبية التي مر بها الإقتصاد الليبي، كان لها الأثر المباشر على حجم التبادل التجاري لليبيا مع دول العالم، مما نتج عنه تقلبات سعرية لهذه السلع وزيادة تكلفتها على المزارعين، كما أن تزايد التضخم في الإقتصاد الليبي بسرعة في الأعوام الماضية كان له الأثر القوي في تدني العملية الإنتاجية فقد ارتفع بشكل ملحوظ من 9.9 في المائة في عام 2015 وبلغ الذروة عند مستوى غير مسبوق في عامي 2016، 2017 وحيث بلغ (25.8، 25.9) في المائة على التوالي (مصرف ليبيا المركزي، 2023) ويرجع هذا التضخم إلى عدة أسباب ومنها الاضطرابات في سلسلة التوريد وضعف العملة المحلية، والدعم المالي المحدود والتي تأثرت بشكل مباشر بفعل تدني إنتاج النفط وتصديره. بالإضافة إلى تباين العناصر الإنتاجية في تصنيفها وطريقة إستخدامها، حيث تختلف عناصر الإنتاج الرأسمالية عن المتغيرة والإستهلاكية منها من حيث الكمية والتشغيل، والهلاك، إذ تُستخدم الأصول الثابتة لفترات طويلة في حين أن العناصر الإنتاجية المتغيرة يمكن إستخدامها في وقت قصير المدى لتلبية الاحتياجات الرأهنة للعملية الإنتاجية.

جدول (1) الأهمية النسبية للواردات الزراعية ومدخلات الإنتاج الزراعي المستوردة من قيمة الواردات السلعية الكلية في الفترة من 2007-2018.

السنة	قيمة الواردات السلعية الكلية بالمليون دينار ليبي	قيمة الواردات الزراعية بالمليون دينار ليبي	الأهمية النسبية للواردات الزراعية من الواردات السلعية الكلية %	قيمة مدخلات الإنتاج بالمليون دينار ليبي	الأهمية النسبية لمدخلات الإنتاج الزراعي من قيمة الواردات الزراعية %
2007	8501.402	1207.995	14.20	55.907	4.62
2008	11195.786	1535.62	13.71	98.579	6.41
2009	16060.567	1567.908	9.76	91.551	5.83
2010	22376.315	2413.274	10.78	122.318	5.06
2011	9295.761	2255.064	24.25	32.887	1.45
2012	27795.321	3792.105	13.64	93.986	2.47
2013	33975.554	4081.772	12.01	139.778	3.42
2014	22960.79	3182.579	13.86	99.881	3.13
2015	17826.738	3138.298	17.60	99.081	3.15
2016	14523.782	3178.076	21.88	73.413215	2.30
2017	12862.796	2851.787	22.17	83.117059	2.91
2018	18387.827	3332.024	18.12	142.555982	4.27
المتوسط	17980.21992	2711.375167	%15.07	94.421188	%3.48
الإجمالي	215762.639	32536.502	%15.07	1133.054256	%3.48

المصدر: - وزارة التخطيط، مصلحة الاعداد والاحصاء، تقارير عن احصاءات الواردات الزراعية، ليبيا، اعداد مختلفة للسنوات (2007-2010)، (2011 - 2015)، (2016)، (2018).

ثانياً: - تطور قيمة مدخلات الإنتاج الزراعي المستوردة في ليبيا خلال الفترة 2007 - 2018.

تعتبر مدخلات الإنتاج بشكل عام سواء محلية أو مستوردة والتي تنسم بالحدثة من أهم الركائز الأساسية في تنمية وتطوير وتشجيع العمل الإنتاجي الزراعي في ليبيا، وتوظيف الموارد الاقتصادية واستثمارها بالشكل الذي يضمن من خلاله تحقيق أفضل مستوى إنتاج، وخاصة أن الإتجاه الحالي في السوق الليبي يعتمد بشكل كبير على القطاع الخاص والذي يلعب دوراً كبيراً في الإنتاج الزراعي المحلي، بالإضافة إلى دور المدخلات المهم في إحداث تغيرات اقتصادية من ناحية حجم الإنتاج المحلي، والعمالة، وتأثيرها القوي على ميزان المدفوعات، وتختلف مستلزمات الإنتاج في درجة دقتها وتفاصيل إستعمالها وأهميتها الاقتصادية والفنية الواجب توفيرها لكل مرحلة من المراحل المتعاقبة والداخلية في العملية الإنتاجية. تعتمد ليبيا على إستيراد العديد من مدخلات الإنتاج المهمة للقيام بالعملية الإنتاجية، بالإضافة إلى كونها من العناصر الرئيسية التي لا يمكن الإستغناء عنها لغرض الوصول لأقصى مستوى إنتاجي ممكن، ومن أهم هذه المدخلات التي تمت الإشارة إليها في هذه الدراسة وفق المعلومات والبيانات المتاحة التي أمكن الحصول عليها هي (الأسمدة الزراعية - الآلات الزراعية - أعلاف الحيوانات - المطهرات والمبيدات - الجرارات الزراعية وأجزائها) كما هو موضح في الجدول (2).

جدول (2) تطور قيمة مدخلات الإنتاج الزراعي المستوردة في ليبيا خلال الفترة 2007-2018، بالمليون دينار ليبي.

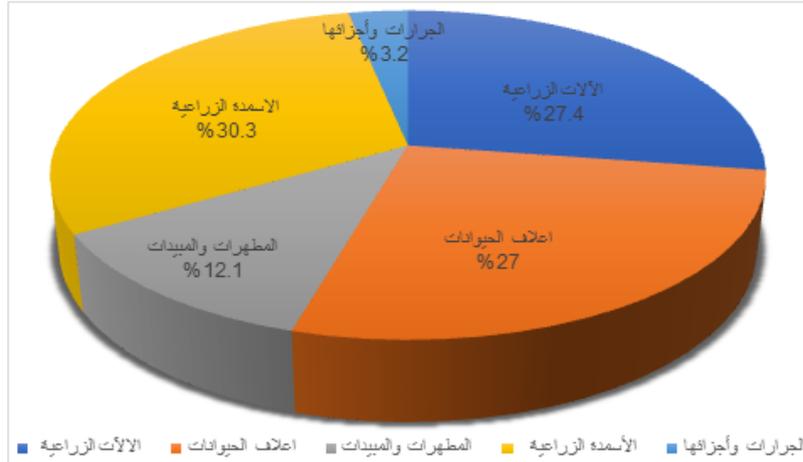
السنة	الأسمدة الزراعية	الآلات الزراعية	أعلاف الحيوانات	المطهرات والمبيدات	الجرارات الزراعية	الميكنة الزراعية*	إجمالي مدخلات الإنتاج**
2007	3.739	21.272	11.224	6.602	13.07	34.342	55.907
2008	24.846	36.643	20.962	7.254	8.874	45.517	98.579
2009	25.98	26.245	18.939	13.702	6.685	32.93	91.551
2010	30.899	58.691	14.797	10.646	7.285	65.976	122.318
2011	4.68	5.341	17.914	4.952	0	5.341	32.887
2012	27.043	27.351	23.825	15.722	0.045	27.396	93.986
2013	56.26	42.494	19.733	21.142	0.149	42.643	139.778
2014	36.646	21.789	27.614	13.737	0.095	21.884	99.881
2015	37.607	25.132	24.916	11.414	0.012	25.144	99.081
2016	25.2900	16.674001	20.047538	11.396862	0.004722	16.678723	73.413215
2017	37.7292	11.306198	25.436776	8.373659	0.271182	11.57738	83.117059
2018	33.6785	18.088455	77.929243	12.822685	0.037097	18.125552	142.555982
اجمالي الفترة	344.397	311.0266	303.33755	137.76420	36.528001	347.55465	1133.05425
متوسط الفترة	28.6998	25.91888	25.278129	11.480350	3.0440000	28.962887	94.421188
الأهمية النسبية	30.3	27.4	27	12.1	3.2		%100

المصدر: - وزارة التخطيط، مصلحة الاعداد والاحصاء، تقارير عن احصاءات الواردات الزراعية، ليبيا، اعداد مختلفة للسنوات (2007-2010)، (2011 - 2015)، (2016)، (2018).

\*الميكنة الزراعية هي حاصل جمع (قيمة الآلات الزراعية + قيمة الجرارات الزراعية وأجزائها).

\*\*اجمالي مدخلات الانتاج الزراعي هي حاصل جمع قيم (الأسمدة الزراعية + أعلاف الحيوانات + الآلات الزراعية +المطهرات والمبيدات +الجرارات الزراعية وأجزائها).

باستعراض البيانات الموضحة بالجدول (2) تبين أن إجمالي قيمة مدخلات الإنتاج الزراعي المستوردة خلال فترة الدراسة بلغت حوالي 1133.05421188 مليون دينار ليبي بمتوسط سنوي بلغ 94.421188 مليون دينار، وتشير البيانات بأن الأسمدة الزراعية تأتي ضمن أهم بنود مدخلات الإنتاج الزراعي المستوردة لهذه الفترة وقدر إجمالي قيمتها بنحو 344.3978 مليون دينار ليبي لتمثل 30.3% من إجمالي المدخلات، بينما تصدرت الآلات الزراعية المركز الثاني في المدخلات المستوردة بإجمالي قيمة 311.026654 بإسهام نسبي 27.4%، ويليهما أعلاف الحيوانات التي بلغ إجمالي قيمتها 303.337557 مليون دينار بنسبة 27% والتي يعتمد عليها مربّي الحيوانات كثيراً في عملية تغذية المواشي، بينما جاءت المطهرات والمبيدات بالمرتبة الرابعة بإجمالي قيمة وصل قرابة 137.764206 مليون دينار بنسبة 12.1% من قيمة مدخلات الدراسة ولم تتخطى الأهمية النسبية للجرارات الزراعية 3.2% من إجمالي المدخلات بإجمالي قيمته لم تتعدى 36.528001 مليون دينار ليبي كما هو موضح في الشكل (1).



شكل (1) الأهمية النسبية لعناصر مدخلات الإنتاج المستوردة من إجمالي القيمة للمدخلات في فترة الدراسة.

### ثالثاً: - دور مدخلات الإنتاج الزراعي المستوردة في تطوير وتنمية القطاع الزراعي الليبي.

1 - **الأسمدة الكيميائية:** هي إحدى أهم العناصر الإنتاجية الزراعية الضرورية التي تساهم في الرفع من مستوى الانتاج الزراعي كماً ونوعاً، عادة ما تحوي هذه الأسمدة على أملاح الفوسفات والبوتاسيوم والنترات والأمونيوم والتي تستخدم لزيادة الإنتاج وإمداد التربة والنبات بالعناصر الغذائية الضرورية والتي من خلالها يمكن تحقيق مستويات مرتفعة من الإنتاج، الأمر الذي يترتب عليه الحصول على دخل مزرعي مرتفع، إذ ما طبقت المعدلات الاقتصادية المثلى، وتقوم الأسمدة بدور مؤثر وفعال في التنمية الزراعية لإعتبارها من العوامل الرئيسية التي يعتمد عليها لزيادة الإنتاج الزراعي في الخطط التنموية للتوسع الرأسي لإستغلال المساحات الزراعية المحدودة وزيادة إنتاجيتها، ويتحدد أنسب معدل مريح من العناصر الإنتاجية المستخدمة عن طريق معرفة الزيادة المتوقعة في كمية الإنتاج التي يمكن تحقيقها من كل زيادة في كمية هذه العناصر، وبناءً على هذه الطريقة يستطيع المزارع زيادة الكفاءة الاقتصادية ومعرفة مستويات التسميد المثلي التي تعظم الإنتاج والعائد.

وتوضح البيانات الواردة بجدول (2) أن قيمة الأسمدة الزراعية المستوردة خلال الفترة (2007-2018) تتراوح بين حد أدنى بلغ قرابة (3.739) مليون دينار عام 2007 وحد أقصى بلغ قرابة (56.26) مليون دينار عام 2013، بمتوسط سنوي قدر بحوالي 28.699 مليون دينار، وعند تقدير معادلة الاتجاه الزمني العام للأسمدة نجد أنها قد أخذت إتجاها عاماً متزايداً بمقدار سنوي بلغ 0.452559 مليون دينار، أنظر المعادلة (1) بالجدول (3).

**2:- الميكنة الزراعية:** تقوم الميكنة الزراعية الحديثة بدور رئيسي وحيوي وذلك بمساهمتها في مجالي التنمية الأفقية والرأسية، وخصوصاً التنمية الرأسية نظراً لاعتماد الكثير من المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة عليها لمساعدتهم في زيادة الإنتاج باستخدام الأساليب التكنولوجية الحديثة في الزراعة، وتتكون الميكنة الزراعية قيد الدراسة من شقين أساسيين متمثلة في (قيمة الآلات الزراعية مضافة إليها قيمة الجرارات الزراعية وأجزائها) تم توضيحها بشكل تفصيلي بالجدول (2)، وبدراسة الاتجاه العام لها خلال فترة الدراسة فقد أخذت الميكنة الزراعية اتجاهاً عاماً متناقصاً بمقدار سنوي بلغ 2.576505 مليون دينار، كما هو موضح بالمعادلة (2) بالجدول (3).

#### المكونات الرئيسية للميكنة الزراعية:

#### أ- الآلات الزراعية. ب - الجرارات الزراعية وأجزائها.

**الآلات الزراعية:** وتعد من الوسائل المهمة التي يمكن الإستفادة منها في توفير الجهد والوقت المبذول في العمليات الزراعية، وللآلات الزراعية فضل كبير في زيادة المساحة المزروعة لتلبية الاحتياجات الغذائية وزيادة الإنتاجية، ويوجد العديد من الآلات الزراعية المستخدمة في الإنتاج الزراعي بشقيه النباتي والحيواني، المتمثلة في آلات الحلب وصناعة لألبان، والآت تنظيف وفرز البيض، وآلات تحضين وتغريغ الطيور، وآلات تحضير الغذاء للمواشي، بالإضافة إلي الآلات والأجهزة المستخدمة في تربية النحل، كما يوجد العديد من الآلات المستخدمة عملية الإنتاج الزراعي النباتي كالمحاريث والمضخات الآلات مكافحة الآفات، بالإضافة إلي الآلات الحصاد وغيرها، وتستخدم الآلات الزراعية على نطاق واسع في العالم ويعتبر وسيلة حديثة وجيدة في زيادة المحاصيل الزراعية، كما تساعد في إستخدام الأمثل للمواد الكيماوية ورفع كفاءة إستخدام المياه، إذ تتسم الآلات الزراعية بالدقة والبساطة والفعالية والتقليل من الأثار السلبية على التربة وكذلك استخدام تقنيات الرشاشات الدقيقة أو الري بالتنقيط التي توفر المياه المستهلكة، وتوفر الآلات الزراعية تشكل عون كبير للمزارعين، ولذلك من المهم إتباع سياسة زراعية تتضمن إستراتيجية الميكنة الزراعية المستدامة من خلال إستخدام جميع التقنيات الزراعية والتجهيزية، من الأدوات اليدوية الأساسية إلى المعدات الآلية اللازمة لضمان إنتاج غذائي أكبر وتعزيز القدرة الانتاجية للعاملين (منظمة الأغذية والزراعة الفاو، دور الميكنة في الاستدامة الزراعية).

وباستعراض تطور قيمة الآلات الزراعية التي تتضمنها بيانات الدراسة، نجد أن الحد الأدنى لها بلغ قرابة 5.341 مليون دينار سنة 2011 وقدرت أعلى قيمة لها عام 2010 بقيمة تصل إلى 58.691 مليون دينار وبلغ إسهامها النسبي نحو 27.4%، وبمتوسط سنوي 25.918 مليون دينار، وعند تقدير

معادلة الاتجاه الزمني العام نجد أنها قد أخذت اتجاهاً عاماً متناقصاً بمقدار سنوي بلغ 1.5152286 مليون دينار، كما هو مبين بالمعادلة (5) بالجدول (3).

**الجرارات الزراعية وأجزائها:** تتلخص أهمية الجرارات الزراعية بأنها آلات قادرة على جر الآلات الضخمة كالمحاريث وجر المقطورات والآلات الزراعية كالمحركات أو موزعات السماد، بالإضافة إلى عربات رش المبيدات وغير ذلك من المعدات ولهذا لا يمكن الإستغناء عنها في تطوير ورفع كفاءة لإنتاج الزراعي ورفع إنتاجية المحاصيل الزراعية، وبالتالي رفع العائد المادي للمزارع من خلال زيادة جودة النباتات والنواتج المحصولي، وتعتبر الجرارات الزراعية من المدخلات الحديثة التي تساهم في إنجاز الكثير من العمليات الزراعية وتوفير الوقت والجهد مثل غرس البذور والري والتقليل من الفاقد منها وتوزيع السماد بشكل مثالي (مبارك مصطفى، 2007). وتعد المعدات الزراعية من أهم الواردات العربية من مستلزمات الإنتاج الزراعي العربي ويأتي الجرار الزراعي من أهم هذه المعدات الزراعية حيث يمثل حوالي 43% من جملة واردات المعدات الزراعية العربية سنة 2004 (سليمان، 2004).

وتوضح بيانات الجدول (2) أن قيمة الجرارات المستوردة خلال فترة الدراسة كانت منخفضة بعض الشيء حيث لم تتجاوز أعلى قيمة لها 13.07 مليون دينار في بداية الفترة وانخفضت لتصل قيمة الواردات منها الصفر، حيث لم تسجل أي قيمة لها عام 2011 بناءً على مصدر البيانات الواردة في الجدول، وبلغ متوسط القيمة السنوي حوالي 3.044 مليون دينار بإسهام نسبي قدر بحوالي 3.2%. وعند تقدير معادلة الاتجاه الزمني العام نجد أنها قد أخذت اتجاهاً عاماً متناقصاً بمقدار سنوي بلغ 1.061277 مليون دينار، كما بالمعادلة (5) بالجدول (3).

**3- أعلاف الحيوانات:** تكمن أهمية الأعلاف بإعتبارها عاملاً مهماً وفعالاً تساهم بشكل كبير في تحسين جودة الإنتاج الحيواني وتطوير الثروة الحيوانية فضلاً عن دورها المهم في زيادة المردود الاقتصادي للعاملين بالنشاط الزراعي المختص بالثروة الحيوانية، وذلك من خلال إستخدام واتباع برامج التغذية الجيدة والسليمة التي توفرها الأعلاف الحيوانية، كما أن لها دور مهم في زيادة وتحسين الظروف الصحية للحيوانات لما توفره من عناصر غذائية كالبروتين والكربوهيدرات ذات القيمة الغذائية العالية، وتعتبر الأعلاف من الوسائل المهمة التي تساعد المنتجين للوصول لأفضل إنتاجية ممكنة من الناتج الحيواني، ونظراً لذلك فإن هناك تزايداً للطلب المحلي عليها نتيجة لمحدودية إنتاجها وقلة توفرها محلياً، الأمر الذي يجعل مربي المواشي يقوموا بالإستعانة بالعليقة والأعلاف المستوردة لتعويض القصور في الإنتاج المحلي منها (المكتبة الزراعية الشاملة، 2022).

وبالنظر إلى البيانات جدول (2) سجلت الأعلاف أقل مستوى لها في بداية فترة الدراسة سنة 2007 بمقدار 11.224 مليون دينار، بينما تصاعدت قيمتها لتبلغ أعلى مستوى لها في نهاية فترة الدراسة عام 2018 إذ قدرت قيمتها بحوالي 77.92924 مليون دينار بمتوسط سنوي تجاوز 25 مليون دينار وإسهام نسبي بلغ 27%. وعند تقدير معادلة الاتجاه الزمني العام نجد أنها قد أخذت اتجاهاً عاماً متزايداً بمقدار سنوي بلغ 2.997879 مليون دينار، كما بالمعادلة (3) بالجدول (3).

**4 -المطهرات والمبيدات الزراعية:** تعتبر المبيدات من الوسائل الفعالة التي وجدها الإنسان لانقاد

المحاصيل الزراعية منذ عام 1850، وتزايد إستعمالها والحاجة إليها نتيجة الزراعة المكثفة وكثرة التبادلات التجارية الذي كان يرافقها إنتقال الحشرات إلى بيئات أخرى جديدة، وما ينتج عنها من إلحاق الضرر بالإنسان ومواشيه وإنتشار الأوبئة والأمراض المختلفة مثل الكوليرا الملاريا والتيفوس وغيرها، والتي تمكن الإنسان من التقليل والحد من إنتشارها باستخدام طريق المبيدات والتي لها الفضل الأكبر في التقليل من أضرارها والحد من خطورتها على الإنسان أو على الإنتاج الزراعي. وتستخدم المبيدات الزراعية في مجال الإنتاج الزراعي بشقيه (النباتي والحيواني) حيث يمكن أن يصاب هذا الإنتاج بأضرار جسيمة وكبيرة نتيجة لتعرضها للعديد من الحشرات أو تعرضه للأعشاب الضارة أو الديدان، بالإضافة إلى الإصابة ببعض الفطريات والقوارض الضارة مما يسبب في تكبد المزارعون الكثير من المال لإستخدام المبيدات الكيماوية للقضاء على الآفات التي من شأنها أن تسبب تلف كبير للإنتاج الزراعي وبالتالي يؤدي إلى تكبد المزارعين خسائر مادية جسيمة، لهذا عمد المزارعون لشرائها وذلك لتقادي هذه الخسائر الناجمة عن هذه الآفات (المحيميد وآخرون، 2004).

وتنقسم أصناف المطهرات والمبيدات إلى قسمين كالتالي:

**1 - مطهرات ومبيدات خاصة بالإنتاج الحيواني:** يمثل الإنتاج الحيواني جانباً مهماً من الناتج الزراعي ويحتاج هذا الإنتاج للكثير من الإهتمام والرعاية المتخصصة لزيادة كفاءته ولكن غالباً ما يتعرض الإنتاج الحيواني إلى العديد من الأمراض والآفات الحشرية التي تلحق الضرر والأذى بالحيوانات والتي يمكن بدورها أن تتسبب في إنتقال العدوى إلى الإنسان في بعض الحالات. لذلك يلجأ المزارعين للإستعانة ببعض المبيدات التي لها استخدامات عديدة للمساعدة في القضاء على هذه الآفات ومن ضمن هذه الاستخدامات رش الحضائر ومراقد وأماكن تربية الحيوانات وتطهيرها من الآفات التي يمكن أن تصيب هذه الأماكن، بالإضافة إلى إستعمالها مباشرة على الحيوان باستخدام أساليب مختلفة كالرش على الحيوانات أو التعطيس في محاليل مضاف إليها المبيدات أو المطهرات اللازمة، أو خلط بعض الأنواع إلى غذاء الحيوان المتمثل بالعليقة للقضاء على بعض لطفيليات التي توجد داخل جسم الحيوان.

**2 - مبيدات الإنتاج النباتي:** وتساعد هذه المبيدات للقضاء على الحشرات الضارة والعناكب والديدان الثعبانية التي تصيب محاصيل الأعلاف والأشجار المثمرة ونباتات الزينة والغابات، كما يوجد بعض الأمراض الفطرية الضارة وآفات الثمار والحبوب المخزنة. (المطهرات والمبيدات فوائدها ومخاطرها، 2016).

وتوضح بيانات الجدول (2) تطور قيمة المطهرات والمبيدات خلال فترة الدراسة تراوح ما بين إنخفاض في سنة 2011 بحد أدنى بلغ 4.952 مليون دينار وأعلى قيمة لها بلغت حوالي 21.142 مليون دينار سنة 2013، بمتوسط سنوي 11.44803505 مليون دينار، وتأتي المطهرات والمبيدات في المرتبة الرابعة من حيث الأهمية النسبية والتي قدر بحوالي 12.1% من إجمالي الواردات. وعند تقدير معادلة الإتجاه الزمني العام نجد أنها قد أخذت إتجاهاً عاماً متزايداً بمقدار سنوي بلغ 0.342600 مليون دينار، كما هو مبين بالمعادلة (4) بالجدول (3).

جدول (3) معادلات الاتجاه العام لقيمة مدخلات الإنتاج المستوردة في ليبيا خلال الفترة 2007-2018.

Test - F	معامل التحديد R <sup>2</sup>	y <sup>^</sup> = a <sup>^</sup> + b <sup>^</sup> x		رقم المعدلة	المتغير التابع y <sup>-</sup>
		a <sup>^</sup>	b <sup>^</sup>		
3.8	0.27	15.08370 (1.924168)	2.094788 (1.966715)	1	الأسمدة الكيماوية
4.4	0.30	45.71017 (5.098152)	- 2.576505 (-2.114935)	2	الميكنة الزراعية
6.51	0.39	5.791916 (0.669943)	2.997879 (2.552089)	3	أعلاف الحيوانات
0.83	0.07	9.253453 (3.353378)	0.342600 (0.913759)	4	المطهرات والمبيدات
1.6	0.14	35.76787 (4.150474)	- 1.5152286 (-1.294043)	5	الآلات الزراعية
21.4	0.68	9.942301 (5.891342)	-1.061277 (-4.628307)	6	الجرارات وأجزائها

المصدر: حسب من البيانات الواردة بالجدول (2)، باستخدام برنامج EViews 10، Y = المتغير موضع الدراسة، (t = متغير الزمن)، (R = معامل التحديد)، (F = القيمة المحسوبة للنموذج)، الأرقام بين القوسين أسفل معاملات الانحدار تشير إلى قيم المحسوبة (t).

#### النتائج والتوصيات:

تشير النتائج وفق البيانات المتحصل عليها في هذه الدراسة إلى ما يلي: -

1- أظهرت نتائج الدراسة أن إجمالي قيمة الواردات الزراعية الليبية خلال الفترة (2007-2018) قدرت بحوالي (32536.502) مليون دينار بمتوسط سنوي بلغ حوالي 2711.375167 مليون دينار خلال الفترة وبإسهام نسبي بلغ حوالي (15.07%) من إجمالي قيمة الواردات السلعية الكلية التي تقدر قيمتها بحوالي (17980.21992) مليون دينار.

2 - أوضحت النتائج أن إجمالي قيمة مدخلات الإنتاج الزراعي المستوردة خلال فترة الدراسة، بلغت حوالي 1133.05421188 مليون دينار ليبي بمتوسط سنوي بلغ 94.421188 مليون دينار، لتشهد إنخفاضاً كبيراً في قيمة مدخلات الإنتاج الزراعي المستوردة من قيمة الواردات الزراعية الليبية خلال الفترة الدراسة حيث لم تتجاوز أهميتها النسبية 3.48% بالرغم من أهميتها الاقتصادية والذي يمكن إعتباره أحد الأسباب المهمة التي يجب الإشارة إليها والتي تؤدي لتناقص الإنتاج الزراعي في ليبيا.

3 - كما تبين أن الأسمدة الزراعية تأتي في المرتبة الأولى من حيث الأهمية النسبية لإجمالي المدخلات المستوردة لتمثل 30.3%، يليها آلات الزراعة بنسبة 27.4% ومن ثم أعلاف الحيوانات بنسبة 27%، بينما كانت المطهرات والمبيدات في المرتبة الرابعة بنسبة 12.1% من قيمة المدخلات قيد الدراسة ولم تتخطى الأهمية النسبية للجرارات الزراعية 3.2% من إجمالي المدخلات.

4 - وبدراسة الاتجاه العام لهذه المدخلات أظهرت النتائج إتجاهاً تصاعدياً لبعض المدخلات كالأسمدة الزراعية والأعلاف الخضراء بالإضافة إلى المطهرات والمبيدات بمقدار سنوي بلغ (0.452559، 2.997879، 0.342600) مليون دينار على التوالي، بينما أخذت الميكنة الزراعية والمتمثلة في الآلات والجرارات الزراعية اتجاهاً متناقصاً خلال فترة الدراسة قدر بحوالي (2.576505) مليون دينار.

## التوصيات:

- 1 - العمل على تشكيل وإنشاء منظومة وغرفة تجارية حديثة خاصة بالمواقع الإلكترونية توفر المعلومات التجارية المهمة والبيانات اللازمة للتبادل التجاري بين ليبيا ودول العالم يمكن من خلالها الحصول على دراسات دقيقة ومتجددة عن أسعار السلع والمواد الخام بالأسواق الخارجية ومقارنتها بالأسعار العالمية لتحديد سياسات ليبيا التجارية بالشكل الذي يضمن أكبر إستفادة من فارق الأسعار.
- 2 - الحرص على تنويع مصادر الاستيراد للسلع المستوردة وخاصة السلع الرأسمالية والمعدات والمواد الخام الخاصة بعملية الإنتاج، والذي سيخلق بدوره منافسة بين المستوردين تحقق آثاراً وانعكاساً إيجابياً على أسعار المواد المستوردة وبالتالي سينتج عليه تبعاً زيادة في الطلب المحلي على هذه السلع.
- 3 - قيام الدولة بدورها في إمداد وتوفير بعض مدخلات الإنتاج الزراعي وتقديم الدعم الكافي للمزارعين بتوفير هذه المدخلات بشكل مناسب، فضلاً عن الإهتمام بتطوير السياسات الزراعية الإنتاجية التي يمكن من خلالها أن تساهم في الزيادة المستهدفة من الوحدات الإنتاجية.
- 4- تفعيل دور القطاع الخاص في استيراد المدخلات الإنتاجية الحديثة التي يحتاجها القطاع لنمو الصناعات الزراعية وزيادة الإنتاج وذلك لما له من دور بارز ومهم في عمليات الاستيراد والتصدير على حد سواء.
- 5 - العمل على تخفيض التكاليف الإنتاجية وذلك بترشيد وتطوير الأجهزة والخدمات والعمليات التسويقية بما يسمح بتوفير جودة مناسبة والتعامل مع المشكلات التسويقية التي تواجههم من حيث الكمية المطلوبة منها في السوق، ومراعاة النوعية والجودة والسعر المناسب.
- 6 - تشجيع التنسيق بين التعاونيات والجمعيات الزراعية وبين الحكومة ومؤسساتها ذوي الاختصاص من خلال البحوث وتفعيل دور جهاز الإرشاد الزراعي لتوعية المزارعين بأساليب ترشيد استخدام المدخلات الزراعية الحديثة، وذلك لما لها من أثر كبير في زيادة الكفاءة الإنتاجية وكيفية استخدامها بالشكل الصحيح لتحسين مستوى الإنتاج الزراعي.

## المراجع:

- المحيمي، أسود جدوع، والعوادي، فضيل عمر. (2004). المبيدات وتركيبها الكيميائي، منشورات جامعة عمر المختار، البيضاء ليبيا، ص 1.
- المكتبة الزراعية الشاملة. (2022). محاصيل العلف والمراعي، الدليل النظري، [./https://www.agro-lib.site](https://www.agro-lib.site)
- سليمان، إبراهيم. (2004). كفاءة الموارد الاقتصادية المدخلة للتنمية العربية الزراعي، مؤتمر البحوث الزراعية، الزقازيق، مصر.
- مصطفى، مبارك محمد، والسحار، عصام أحمد. (2007). الميكنة الزراعية، مركز التعليم المفتوح، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، مصر، ص16.
- مصرف ليبيا المركزي، التجارة الخارجية ليبيا (2018-2021)، إدارة البحوث والاحصاء، ص 8، 2.

مصرف ليبيا المركزي. (2021). نشرة اقتصادية، المجلد 61 الربع الأول.  
منظمة الأغذية والزراعة (الفاو)، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. (2022). تقييم سلاسل القيمة والقيمة  
المضافة للسلع الزراعية وتحسينها في جنوب ليبيا، ص2.  
منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، الإسكوا. (2022). الغذاء المستدام والزراعة، دور الميكينة في  
الاستدامة الزراعية.  
وزارة التخطيط، مصلحة الإحصاء والإحصاء، تقارير عن إحصاءات الواردات الزراعية، ليبيا، أعداد  
مختلفة للسنوات (2007-2010)، (2011 - 2015)، (2016)، (2018).

## Studying the development of the value of imported agricultural production inputs and their role in improving the Libyan agricultural sector during the period (2018 - 2007)

### Abstract:

The use of high-value, modern production inputs contribute to positive changes in the agricultural sector, and Libya faces a weakness in providing them locally, which is why they are imported periodically. The research aims to study the development of the value of imported inputs necessary to raise the efficiency of the production process of agricultural activity. The results showed a decrease in the total value of imported inputs out of the total value of Libyan agricultural imports during the period, as their relative importance did not exceed 3.48%. The components constituting the imported agricultural inputs under study were arranged according to the relative contribution of each as follows: agricultural fertilizers, agricultural machinery, and animal feed, in addition to disinfectants, pesticides, and tractors (30.3%, 27.4%, 27%, 12.1%, 3.2%), respectively. By studying the general trend, some inputs, such as fertilizers, green fodder, disinfectants, and pesticides, took an upward trend, amounting to (0.452559, 2.997879, and 0.342600) million dinars annually, respectively, while agricultural mechanization, represented by agricultural machinery and tractors, took a decreasing trend, estimated at about (2.576505) million dinars annually, respectively. The study recommends the need to develop modern productive agricultural policies to reduce costs and diversify import sources for goods related to the production process, which will achieve positive effects and reflection on their prices and thus increase the local demand for these goods.

**Keywords:** *imported agricultural production inputs, their development, and their economic importance.*

## تأثير المعاملة بحامض الكبريتيك في إنبات بذور ونمو بادرات نبات خيار شمبر *Cassia Fistula. L*

أشرف شرف الدين الشريف<sup>1</sup>، سامي المنير لاغا<sup>2</sup>، جلال محمد السني<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> مركز البحوث الزراعية والحيوانية، طرابلس، ليبيا

### المستخلص:

نبات خيار شمبر من شجيرات الزينة غير المنتشرة بكثرة في ليبيا، ويتم تكاثرها عن طريق البذور، إلا أن البذور لديها غلاف صلب يمنع امتصاص الماء مما يتسبب في انخفاض معدل الإنبات، لذا أجريت تجربة لكسر طور السكون على البذور وذلك بمعاملتها بحمض الكبريتيك المركز لمدة 2، 5، 10 دقيقة وحامض الكبريتيك المخفف 50% لمدة 15 و30 دقيقة. وأظهرت نتيجة التجربة أن أفضل نسبة إنبات كانت بمعاملة بحامض المركز لمدة 5 دقائق بنسبة إنبات 68.75% يليها المعاملة بحامض المركز المخفف 15 دقيقة حيث سجلت نسبة إنبات 62.5% هما أفضل طريقة لكسر فترة السكون.

الكلمات المفتاحية: خيار شمبر . *Cassia fistula* ، إنبات البذور ، كسر طور السكون.

### المقدمة:

نبات خيار شمبر *L. Cassia fistula* وتسمى Golden-Shower يتبع عائلة البقولية Fabaceae وهي شجرة متوسطة الحجم تتميز بجمال أزهارها الصفراء المتدللية صيفا وتزرع كأشجار زينة، تنمو في اغلب أنواع الترب ومتوسطة التحمل للجفاف والملوحة (Gilman & Watson, 1993; Koeser et al., 2015)، والمنشأ هذه الشجرة شبه القارة الهندية وتم توزيعها في مختلف المناطق الاستوائية بما في ذلك آسيا وأمريكا الجنوبية وأستراليا وأفريقيا (Orwa et al., 2009)، وتمتلك أشجار الزينة أدوار متعددة في النظام الإيكولوجي، حيث تنمو تحت مستويات مختلفة من ضغوط البيئية الحضرية، وتحتفظ بالجودة حولها (أبوهاالة، 2022)، وللنبات استخدامات طبية كثيرة، ويتم استخدام أجزاء النبات المختلفة في الطب الهندي القديم وكذلك في العلاجات المنزلية للأمراض الشائعة، فهو غالبًا ما يستخدم كملين معتدل فعال للغاية وآمن حتى للأطفال، ومع ذلك فإن الجرعات الكبيرة للأوراق واللحاء يمكن أن تتسبب في القيء والغثيان وآلام البطن والتشنجات، ويستخدم أيضًا كعلاج لأورام البطن والغدد والكبد والمعدة والحجارة وللحروق والسرطان والإمساك (Pawar & Killedar, 2017)، وللسكر (Ruth et al., 2021). وللأهمية الطبية والمستقبلية من الناحية البيئية للشجرة فإن الاهتمام بإكثارها مهم للغاية، فإن طريقة إكثار النبات تتم عن طريق البذور، إلا أنه بسبب صلابة غلاف البذرة يمنع امتصاص الماء، وهذا بوجه التحديد السبب الأكثر شيوعًا الذي يعيق إنبات البذور وبذلك تنخفض معدلات الإنبات للبذور (Cavanagh, 1980)، وهذا النوع من السكون يمنع إنبات البذور الحية حتى وإن توفرت لها الظروف الملائمة للإنبات والنمو (Baskin & Baskin, 2004) ولمعرفة طرق كسر السكون تتم معاملة البذور بواسطة المواد الكيميائية بغرض تحور أغشية البذور الصلبة وذلك لجعلها منفذة للماء والغازات، كما إن طول مدة هذه المعاملة تعتمد على درجة الحرارة وتركيز الحامض ونوع البذور (Hartmann & Kester, 2002)، وفي دراسة بعض معاملات الخاصة بكسر طور السكون لثلاثة أجناس من العائلة البقولية كل من الخروب وشجرة الأذن والروبينيا المنتشرة في ليبيا، استخدمت عدة معاملات مختلفة

(حمض الكبريتيك، الخدش، النقع الماء البارد والساخن) أوضحت نتائج بان نقع بذور الخروب بحامض الكبريتيك لمدة 30 دقيقة قد أعطى أفضل نسبة 93.75% بينما لبذور شجرة الأذن كانت معاملة بالحامض المركز لمدة 60 دقيقة أعلى نسبة إنبات 97.5% بينما كانت نفس المعاملة الأخيرة لبذور الروبينيا أعطت نسبة 70% وهي الأعلى بالنسبة لمعاملات الحمض لكنها لم تكن الأعلى بالنسبة للمعاملات الأخرى (لاغا والسني، 2021)، وفي دراسة أجريت في مصر على بذور نبات خيار شمبر لمدة موسمين، أظهرت النتائج أن المعاملة بحمض الكبريتيك المركز لمدة دقيقتين ومن ثم النقع في الماء الساخن عند درجة حرارة 100 درجة مئوية لمدة 6 دقائق أدت إلى زيادة نسبة الإنبات إلى 96% وأعطى جودة عالية لشتلات (Soliman & Mohamed, 2013)، وفي دراسة أخرى أجريت في الكويت أثبتت الدراسة أن معاملة البذور ضرورية للتغلب على مرحلة السكون لبذور نوعين من كاسيا *C. nodosa* و *C. fistula* لعدة معاملات (الخدش، حمض الكبريتيك، نقع بماء الساخن، حمض الجبرليك) حيث أن الإنبات يتأثر لعوامل مختلفة، فوجد إن المعاملة بحمض الكبريتيك المركز لمدة خمسة دقائق والنقع في مياه درجة حرارتها 50 لمدة 72 ساعة أعطت أفضل نتائج بنسبة إنبات لبذور خيار شمبر بنسبة 84%، وفي نفس الدراسة للتجربة (3) أوضحت إن نقع البذور في حمض المركز لمدة 45 دقيقة أعطى أعلى بنسبة للمعاملة بنسبة إنبات 83%، بينما كان أعلى نسبة إنبات للتجربة 1 بالخدش الميكانيكي ونقع لمدة خمسة دقائق في ماء درجة حرارته 65 م بنسبة إنبات 85% لبذور خيار شمبر (Al-Menaie et al., 2010)، وأشار (Karaboon et al., 2005) إن نتيجة معاملة بذور النبات بالحامض الكبريتيك المركز لمدة 15-20 دقيقة هو أفضل طريقة لكسر طور السكون وأدى إلى زيادة معدل الإنبات بنسبة تصل إلى 81.3%، بالإضافة لتجربة أخرى في الهند على البذور نبات خيار شمبر لعدد من المعاملات المختلفة تبين ان نقع البذور في حمض الكبريتيك لمدة دقيقتين والنقع في ماء لمدة 16 ساعة في الماء أعطت أعلى نسبة إنبات 78.89% (Chanchithung et al., 2018)، ونظراً لاختلاف بعض النتائج تعيين إجراء تجريبية في البيئة المحلية لمعرفة أفضل النتائج.

#### مواد وطرق البحث

أجريت هذه الدراسة على بذور نبات شجرة خيار شمبر *Cassia fistula* بمختبرات قسم البستنة في مركز البحوث الزراعية فرع المستدامة لسنة 2023، حيث جمعت الثمار من الشجرتين الناميتين بمحطة أبحاث سيدي المصري بوزارة الزراعة والثروة الحيوانية والبحرية، حيث تم استخراج البذور من القرون وتم تنظيفها وأخذت عينات عشوائية بمقدار 96 بذرة والتي تم اختبارها للإنبات، وتم زراعة البذور بالنظام العشوائي الكامل (CRD) لكل معاملة 4 مكررات و16 بذرة، وقد تم تعقيم البذور بغمسها في محلول كلوراكس 20 % لمدة عشرة دقائق وشطفها بالماء بعد ذلك تمت معاملة البذور بالحامض المركز والمخفف 50% وكانت كمية الحامض المستعمل 1:5 مرات من حجم البذور وبعد انتهاء المعاملة تم سكب الحامض وغسل البذور بالماء الجاري لمدة 10 دقائق لإزالة أثر الحامض وتم زرع البذور المعاملة مباشرة في الأصص وكانت البيئة المستخدمة للزراعة البيتموس، ووضعت الأصص في صوبة خشبية، وتوالت عملية المتابعة وتسجيل البيانات لمدة 60 يوماً حيث يتم تسجيل عدد البذور النامية طوال تلك المدة.

المعاملات التي أجريت كالآتي:

بذور غير معاملة (T0).

نقع البذور في حمض الكبريتيك المركز لمدة دقيقتين (T1).

نقع البذور في حمض الكبريتيك المركز لمدة 5 دقائق (T2).

نقع البذور في حمض الكبريتيك المركز لمدة 10 دقائق (T3).

نقع البذور في حمض الكبريتيك المخفف لمدة 15 دقيقة (T4).

نقع البذور في حمض الكبريتيك المخفف لمدة 30 دقيقة (T5).

وتم جمع البيانات التالية: (نسبة الإنبات، سرعة الإنبات، متوسط وقت الإنبات، متوسط الإنبات اليومي).

### النتائج:

نسبة الإنبات لبذور خيار شمبر *C. fistula* في معاملات التي أجريت على البذور و تم عرضه في الجدول 1. وتم تسجيل الحد الأعلى لنسبة الإنبات 68% لمعاملة بحمض الكبريتيك المركز لمدة خمسة دقائق تليها 62-6.25% لمعاملة بحمض الكبريتيك المخفف مدة 15 دقيقة والشاهد على التوالي وانخفضت نسبة الإنبات أيضا الى 34.75 - 37.5 % لكل من معاملي بحمض المخفف لمدة 30 دقيقة ومعاملة بحمض المركز لمدة دقيقتين على التوالي وانخفضت نسبة الإنبات لتصل إلى 25% في معاملة بحمض المركز لمدة عشر دقائق، انخفاض متسلسل في نسبة الإنبات مع زيادة وقت نقع البذور بالحامض المركز والمخفف وأدى النقع لمدة 5 دقائق و15 دقيقة للمركز والمخفف على التوالي لزيادة معنوية في نسبة الإنبات لكلتا المعاملتين. جدول (1) تأثير المعاملات المختلفة على نسبة الإنبات وسرعته.

المعاملات	نسبة الإنبات	سرعة الإنبات	متوسط وقت الإنبات	متوسط الإنبات اليومي
معاملة بحمض الكبريتيك المركز لمدة دقيقتين	43.75	1.732	12.26	0.230
معاملة بحمض الكبريتيك المركز لمدة خمس دقائق	68.75	2.526	22.81	1
معاملة بحمض الكبريتيك المركز لمدة عشرة دقائق	25	0.962	7.4	0.444
معاملة بحمض الكبريتيك المخفف مدة 15 دقيقة	62.5	2.224	26.39	0.217
معاملة بحمض الكبريتيك المخفف لمدة 30 دقيقة	37.5	0.878	14.65	0.146
الشاهد	56.25	1.417	18.97	0.209

ويتبين أن متوسط وقت الإنبات للمعاملات كان للمعاملة بحمض الكبريتيك المركز لمدة 10 دقائق (7.4) يوما هي الأسرع لإنبات البذور بينما كان للمعاملة بالحامض المخفف لمدة 15 دقيقة (26.39) يوماً تليها المعاملة بالحامض المركز لمدة خمس دقائق (22.81) يوماً، والتي كانت نسبة إنباتها الأعلى للمعاملتين 5 دقائق و15 دقيقة للحامض المركز والمخفف الأعلى على التوالي، وتم تسجيل سرعة الإنبات الأعلى لمعاملة بالحامض المركز لمدة 5 دقائق (2.526) تاليها معاملة بالحامض المخفف لمدة 15 دقيقة (2.224) والأدنى معاملة بالحامض المخفف لمدة 30 دقيقة (0.878)، وبالمثل كان متوسط الإنبات اليومي الأعلى للمعاملة بحمض الكبريتيك المركز لمدة خمسة دقائق (1) والأدنى للمعاملة بالحامض المخفف لمدة 30 دقيقة (0.146)، وتشير نتائج الدراسة إلى أن أفضل

معاملة لإنبات بذور نبات خيار شمير *C. fistula* هي المعاملة بالحمض المركز لمدة خمسة دقائق وهذا يتفق مع ما وجده (Al-Menaie et al., 2010).

جدول (2) التحليل الإحصائي لبيانات نمو الشتلات خلال 60 يوماً.

ن.ع	وزن الشتلة جم	عدد الجذور	طول الجذر ملم	وزن المجموع الجذري جم	طول المجموع الخضري ملم	وزن المجموع الخضري جم	عدد الاوراق	سمك الساق ملم
T0	1.671 c	1 a	165.37 ab	0.35 ab	129.43 b	1.31 ab	4.57 bc	1.05 b
T1	1.70c	1 a	144.23 ab	0.30 ab	148.71 ab	1.40 ab	5.28 ab	0.97 b
T2	7.12 a	1 a	116.87 b	0.20 b	116.44 b	0.87 b	4.55 bc	0.88 b
T3	2.88 bc	1 a	179.98 a	0.42 ab	178.45 a	2.06 a	6.0 a	2.37 a
T4	1.67 c	1 a	125 ab	0.35 ab	122.83 b	1.06 b	4.16 c	0.81 b
T5	1.71 c	1 a	138 ab	0.45 a	122 b	1.26 ab	3.80 c	0.90 b

\*المتوسطات التي تحمل حرفاً مشتركاً واحداً عمودياً لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى 5%.

أظهرت البيانات التحليل الإحصائي الملحق بالجدول أن وزن الشتلات بعد 60 يوماً يظهر اختلافاً معنوياً للمعاملة بالحمض المركز لمدة خمس دقائق (T2) وبين جميع المعاملات، حيث لوحظ الحد الأعلى لوزن الشتلة 7.12 جم والحد الأدنى 1.67 جم للمعاملتين (T0,T4)، كما أظهرت النتائج الواردة إن طول الجذر للشتلات لم يتأثر بشكل كبير بطرق المعاملات السابقة ووجد أن الحد الأعلى لطول الجذر كان 179.98 ملم في (T3) والحد الأدنى كان 116.87 ملم للمعاملة (T2)، بفرق معنوي بين المعاملتين، ولم يكن هنالك فروق معنوية بينهم وبين المعاملات، كما كشفت البيانات أن عدد الأوراق يظهر اختلافات كبيرة بين اغلب المعاملات، وانه كان بمعدل 6.0 ورقة للحد الأعلى (T3) و3.80 ورقة للحد الأدنى للمعاملة (T5)، بفارق معنوي بين معاملة (T3) و اغلب المعاملات إلا انه لا يوجد فرق معنوي بينها وبين المعاملة (T1)، وبالنسبة لطول المجموع الخضري والوزن يظهر أيضاً تفوق معاملة بالحمض لمدة عشرة دقائق (T3) بقيم 178.45 ملم و2.06 جم على التوالي، ويتبين بعض الاختلافات بين المعاملات حيث ان يتضح الفروق معنوية بين المعاملة الأولى وباقي المعاملات (T0,T2,T4,T5) بالنسبة لطول المجموع الخضري ، بينما وزن المجموع الخضري تنصدر معاملة (T3) على باقي المعاملات وتبين أن الفروقات المعنوية كانت بين معاملة (T3) ومعاملتين (T2,T4) بينما لم تظهر أي فروق معنوية بين (T0,T1,,T5) لوزن المجموع الخضري للشتلات، وبالنسبة لسمك الساق يتضح ان معاملة (T3) تظهر اختلافاً بفارق معنوي بين جميع المعاملات حيث كان 2.37 ملم.

#### الاستنتاجات:

استناداً إلى النتائج المذكورة أعلاه، نستنتج أن المعاملة بحمض الكبريتيك وسيلة فعالة لرفع نسبة إنبات لهذا النوع من البذور، وكذلك تحسين معدل الإنبات والمتوسط اليومي للإنبات، لهذا فكانت أعلى نسبة إنبات للبذور التي تمت معاملة بحمض الكبريتيك المركز لمدة خمس دقائق وبحمض الكبريتيك المخفف 50% إلى 68.75% و62.5% على التوالي، ونلاحظ إن نسبة الإنبات تتخفف بزيادة مدة النقع في الحمض المركز والمخفف.

#### التوصيات:

نوصي بالاهتمام وإكثار شجرة خيار شمير من قبل المشاتل واستخدامها في هندسة المناظر الطبيعية وذلك لأنها إحدى الأشجار المزهرة الجميلة والتي تتحمل ظروفنا البيئية والتي يمكن زراعتها في أغلب الأماكن كشوارع والحدائق

وغيرها، بجانب أهميتها الطبية والبيئية المستقبلية، وينصح القائمون على إكثار هذا النبات بمعاملة البذور بالحامض الكبريتيك المركز مع توخي الحذر عند المعاملة لكسر طور السكون، مع مراعاة مدة النقع للبذور، كما ينبغي إجراء المزيد من التجارب لتحديد المدة الفعلية للمعاملة والحصول على أفضل النتائج .

#### المراجع:

أبو هلاله، محمد خليل عبد المعطي. (2022). أشجار الزينة وأثرها على البيئة. المجلة العربية للنشر العلمي، المجلد الخامس. الإصدار 48. 185.

لاغا، سامي المنير، والسني، جلال محمد. (2021). كسر طور السكون الميكانيكي لثلاثة أجناس من العائلة البقولية (الخروب والأذن والروبينيا). مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا، كلية الزراعة جامعة الزيتونة. العدد الثاني المجلد (2):41-50.

**Al-Menaie, H.S., Ragam, O., Shatti, A., Mathew, M., & Suresh, N. (2010).** The effects of different treatments on seed germination of the *Cassia fistula L.* and *Cassia nodosa* Buch.-Ham. ex. Roxb. in Kuwait. *Afr. J. Agric. Res.* 5(3):230-235.

**Baskin, J.M., & Baskin, C. C. (2004).** A classification system for seed dormancy. *Seed science research* 14(1):1-16.

**Cavanagh, A. K. (1980).** A review of some aspects of the germination of *Acacias* proceedings of the Royal Society of Victoria 91(1):161-180.

**Chanchithung, T. H., Neelam, K., Sandeep, R., & Ronald, D. (2018).** Influence of different pre-treatment methods on seed germination and seedling growth performance of golden shower tree (*Cassia fistula L.*). *Journal of Plant Development Sciences* Vol. 10(11) : 617- 621.

**Gilman, F.E., & Watson, D.G. (1993).** *Cassia fistula* Golden-Shower. a series of the Environmental Horticulture Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida . Fact Sheet ST-127.

**Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies, F. T., & Geneve, R. L. (2002).** *Plant propagation: principles and practices*, Prentice-Hall. Inc. *New Jersey. USA.*

**Karaboon, S., Ripona, S., Thanapornpoonpong, S. N., Pawelzik, E., & Vearasilp, S. (2005, October).** Breaking dormancy and optimum storage temperature of golden shower (*Cassia fistula*) seeds. In *Conference on International Agriculture Research for Development, Stuttgart-Hohenheim, Tropentag* (Vol. 6).

**Koeser, A. K., Hasing, G., Friedman, M. H., and Irving, R. B. (2015).** *Trees: North & Central Florida.* Gainesville: University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences.

**Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R., & Simons, A. (2009).** Agroforestry Database: a tree reference and selection guide. Version 4. *Agroforestry Database: a tree reference and selection guide. Version 4.*

**Pawar, A. V., & Killedar, S. G. (2017).** Uses of *Cassia fistula* Linn as a medicinal plant. *International Journal for Advance Research and Development*, 2(3).

**Ruth, W. Mwangi., John. M. Macharia., Isabel. N. Wagara., Raposa. L. Bence. (2021).** The medicinal properties of *Cassia fistula L*: A review. *Biomedicine & Pharmacotherapy.* 144.

**Soliman, A. S., & Abbas, M. S. (2013).** Effects of sulfuric acid and hot water pre-

treatments on seed germination and seedlings growth of *Cassia fistula L.* *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 13(1), 7-15.

## Effects of Sulfuric Acid Treatments on Seed Germination and Seedlings Growth of Golden Shower tree (*Cassia fistula L.*)

Ashraf S. Sharif<sup>1</sup>, Sami M. Lagha<sup>2</sup>, Jalal M. Esoni<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Agricultural Research center, Tripoli, Libya

[ashraf9cactus@yahoo.com](mailto:ashraf9cactus@yahoo.com)

### Abstract:

*Cassia fistula* is an ornamental tree that is not commonly seen in Libya, it is propagated by seeds, but the seeds have a hard coating that prevents the absorption of water, which causes a decrease in the germination rate, therefore, an experiment was conducted to break the dormancy phase on the seeds by treating them with concentrated sulfuric acid for 2, 5, and 10 minutes. And diluted sulfuric acid 50% for 15 and 30 minutes, the results of the experiment showed that the best germination rate was treated with concentrated acid for 5 minutes, with a germination rate of 68.75%, followed by treatment with diluted concentrated acid for 15 minutes, where a germination rate of 62.5% was recorded. They are the best way to break the dormancy period.

**Keywords:** *Cassia fistula, seed germination, sulfuric acid, dormancy phase.*

## القيود المفروضة على المحاصيل البعلية في بيئة حوض البحر المتوسط:

### طرق قياسها وتقليل أثرها

طيب فرج حسين<sup>1</sup>، أحمد عبدالله بوكليلا<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>قسم المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

[Ahmad.bukalela@omu.edu.ly](mailto:Ahmad.bukalela@omu.edu.ly)

#### الملخص:

تعد محدودية المياه والتطرف الحراري من أهم المظاهر السائدة لمناطق إنتاج محاصيل الحبوب المزروعة تحت النظام المطري في حوض البحر المتوسط. تتناول هذه الورقة أوجه تأثير تلك المعوقات عبر مراحل نمو، تطور وإنتاج محاصيل الحبوب، كما تتناول هذه الورقة السبل الهامة والعامّة لتقادي المراحل الحساسة لتلك المحاصيل فترة التعرض للإجهاد البيئي. تتناول الورقة أيضاً طرق قياس مكونات المحصول، استخدام المحصول للماء وكفاءة محاصيل الحبوب للمياه. طرق استخلاص الإجراءات الخاطئة الممارسة في إنتاج الحبوب تحت الظروف المطرية. الإشارة إلى الخواص المراد المحافظة عليها لانتظام الإنتاج تحت تلك الظروف البيئية.

الكلمات المفتاحية: الإجهاد غير الحيوي والتصدي له.

#### المقدمة:

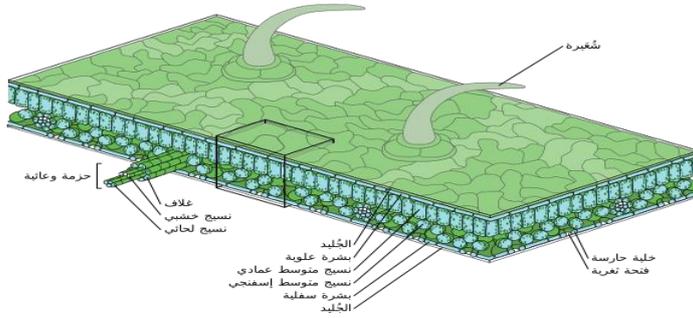
تتمثل العوائق الرئيسية أمام إنتاج المحاصيل في بيئات البحر المتوسط في نقص المياه ودرجات الحرارة القصوى. يصف هذا الفصل كيفية تأثيرها في مراحل معينة على نمو المحصول وتطوره وعلى بناء مكونات المحصول. أنه يقدم بعبارة عامة كيف يمكن للمزارع أن يعمل حوله من خلال تجنب حدوث مراحل حساسة لتوليد الإنتاج وفترات الشد التي تحدث في وقت واحد. يتم وصف طرق قياس مكونات المحصول واستخدام الماء وكفاءة استخدام المياه وكيف يمكن الاستعانة بتلك الكفاءة في تقييم الضرر المحتمل الذي يتعرض له المحصول. أخيراً يقدم تجارب قد تكون مطلوبة لتحسين الإنتاج في بيئة البحر المتوسط. نقص الماء يعد عامل غير حيوي هام لتحديد النمو والإنتاج للمحاصيل المزروعة بعلياً. يعتمد ضرر نقص المياه على المدة وكمية الماء الناتج من الهطول المطري إلى جانب ما خزن منه في التربة ونسبة المحصول (الناتج) الذي يمكن الوصول إليه ومدى سرعة استخدامه أو فقده، وعلى مرحلة نمو المحصول في ذلك الوقت (Gomes et al., 2003).

يجب أن تهدف إدارة إنتاج المحاصيل إلى إتاحة أكبر قدر ممكن من الهطول المطري في الموسم للمحصول وفي أوقات مناسبة للوصول لمكونات الإنتاج التي تضمن الوصول لزيادة إنتاج الحبوب. قبل كل شيء، يجب التلاعب بنمو المحاصيل وتطورها بحيث يكون هناك ما يكفي من هطول الأمطار أو المياه المخزنة لماء الحبوب خلال المراحل الأخيرة من دورة حياة المحاصيل (Michele et al., 2015). من العوامل الأخرى إلى جانب نقص المياه المقللة لإنتاج المحاصيل بشكل كبير الصقيع المتأخر، ودرجات الحرارة المرتفعة التي ترفع من معدل النتح وتطور حزمة من الآفات من أمراض أو حشائش ضارة سائدة (Festo et al., 2018). يعتبر فهم العلاقات بين كل هذه العوامل ونمو المحاصيل وقدرة الإنتاج خطوة أساسية وحاسمة نحو تطوير استراتيجيات إدارة هذه الظروف.

قبل الشروع في عرض تجارب تحسين الإنتاج لدى المزارعين لابد من التأكيد على مدى تعاون ومعرفة الزراع على أسس كيفية نمو المحاصيل وتطورها وأهم العمليات التي يمكن إجرائها. فيما يلي مخطط بسيط لأهم الأسس التي منها:

### نمو المحاصيل وتنميتها:

ربما يجدر بنا توضيح احتياج المحاصيل لتكبير (النمو والتطور) أي إضافة المزيد من الأجزاء من نفس النوع والمزيد من الأجزاء المختلفة. إن أبسط طريقة للتفكير في التنمية هو تقسيمها إلى فئتين، النمو الخضري الذي يشمل إنتاج الأوراق والحرث والجذور، والتطور التكاثري، أي الأجزاء التي تنتهي بالساق والسنبلة وحبوبها. هناك العديد من الخطوات في كل من عمليات النمو الخضري الإنتاجي إلا أن هناك خطوة كبيرة واحدة تنقل النبات من الخضري إلى الإنتاجي ويكون ذلك عبر تغير الساعة الداخلية للنبات متأثرة بالتغير في الحرارة وطول النهار (Leonith et al., 2018). القمح الشتوي مثلاً يتطلب انخفاض الحرارة في مرحلة تكون النمو الخضري وجمع في درجة الحرارة المقرونة بتغير طول ساعات السطوع الشمسي مكوناً ما يعرف بالحرارة المتجمعة حتى الوصول للأرقام التي يتطلبها الصنف أو النوع للتحويل ويعد موعد الزراعة هو مفتاح تجمع الحرارة ذات العلاقة. زيادة النبات في الحجم والوزن نتيجة تراكم المادة الجافة عكس الزمن المقطوع من خلال امتصاص CO<sub>2</sub> من خلال الثغور والأسطح الخضراء متحولاً إلى سكريات عبر استخدام طاقة الضوء من خلال ما يعرف بالبناء الضوئي. هذه السكريات، بأشكالها ومجموعاتها المختلفة مع العناصر الغذائية غير العضوية الممتصة بالجذور من التربة تتحول إلى مواد تستخدم لبناء هيكل النبات وجزء منها يخزن لاستخدامه لاحقاً لملء الحبوب (Tabea & sven, 2023). البناء الضوئي يتأثر برفع فقد الماء عبر الثغور عند ارتفاع الحرارة وبالتالي لا يستفاد منه في التفاعل مع CO<sub>2</sub> الممتص مع انخفاض امتصاص العناصر الغذائية من التربة.



شكل (1) قطاع عرضي لورقة القمح.

يحافظ المحصول عند التعرض للجفاف على استمرار الثغور مغلقة للحد من فقد الماء معنى ذلك قلة CO<sub>2</sub> الداخل وبالتالي وقوف نمو المحصول، إذا استمر الجفاف ينتهي بموت النبات. وبالتالي يجب على النبات استخدام الماء للنمو وكلما ارتفعت الحرارة قلت كفاءة استخدام المحصول للماء المتاح. عند وقوع المحصول تحت ضغط مائي فإن نمو المحصول ينخفض وبالتالي الفشل في الوصول للحجم والوزن القادرين على الوصول للإنتاج (Zhong & shangguan, 2014).

تستشعر الأصناف والأنواع من خلال النباتات باستمرار وتعديل نموها النهائي ومزيج مكونات النمو والعائد من

الطقس السائد. كما أن النباتات لوحدة المساحة تضبط نموها باستمرار حسب النباتات المجاورة لنفس الصنف أو النوع (Zhong & shangguan, 2014).

#### التطور في المحاصيل:

إلى حد ما، كلما زاد ضوء الشمس الفاعل في البناء الضوئي زاد شكل النبات نظراً لأن المزيد من الأرض مغطاة بأوراق النبات. يتم اعتراض ذلك الضوء الفاعل قبل أن ينمو المحصول بأعلى معدل مطلق له، يجب أن يكون له العديد من الأوراق. تستغرق كل ورقة نفس الوقت تقريباً للتوسع (تقاس بوقت درجة الحرارة) ولا يمكن أن تبدأ الورقة التالية في قائمة الانتظار في أي نقطة في التوسع حتى تبدأ الورقة السابقة. التنمية هي كل شيء عن الانتظار بدورة في تسلسل. يعتمد الحجم الذي تحققه أي وحدة على كمية المادة الجافة المتاحة للنمو ويمكن أن ينتج المحصول العديد من الأشطاء التي تنمو إلى نبات مستقل إلى حد ما ومع ذلك تخضع التشظئة لنفس الظروف التي تكون الأوراق في تسلسل زمني. بالتالي عند نقص الرطوبة الجوية أو الإضاءة فلا يستطيع النبات الاتجاه إلى التشظئة ويعاود النمو عند تحسن الظروف. أي أن النبات مستمر في رصد بيئته باستمرار ويضبط حجمه وشكله ومكوناته لتناسب القيود المسيطرة وبالتالي تختلف الأنواع وأصناف الأنواع في استشعار البيئة ودرجة الوصول للقيود المفروضة (Tabea and sven, 2023).

#### استدامة إنتاج محاصيل الحبوب في بيئات البحر الأبيض المتوسط:

يقابل زيادة السكان زيادة الطلب على الغذاء وبالتالي ضرورة زيادة الإنتاج 70% في خلال 2050 لتلبية الطلب وتعد البلدان النامية من أول البلدان التي تكتوي بنار المجاعة وتشكل محاصيل الحبوب 40% تنطلب زيادة الإنتاج بنحو 900 مليون طن من الوقت الحاضر حتى 2050، يمكن للبلدان المنفردة أما زيادة الإنتاج أو زيادة صافي الواردات أو مزيج من الاثنين معاً.

تشمل حالة الطوارئ العالمية هذه تكاثف الجهود للباحثين، المزارعين والساسة وصناعة الأغذية لمواجهة هذا التحدي وتعد الفترة الراهنة من ظهور كوفيد -19 إلى حرب روسيا وأوكرانيا جرس لاستيقاظ المشار إليهم لإنتاج المزيد وبطريقة مستدامة (Tabea & sven, 2023). يشكل التكثيف المستدام إحدى أولويات البحث في الإنتاج وأساس السياسة الزراعية المشتركة الجديدة. في هذا السياق تتماشى جميع التقنيات المصممة لتعظيم الإنتاج من خلال الاستخدام الأكثر كفاءة للموارد مع أهداف الحفاظ على الإنتاج بأقل تأثير ممكن.

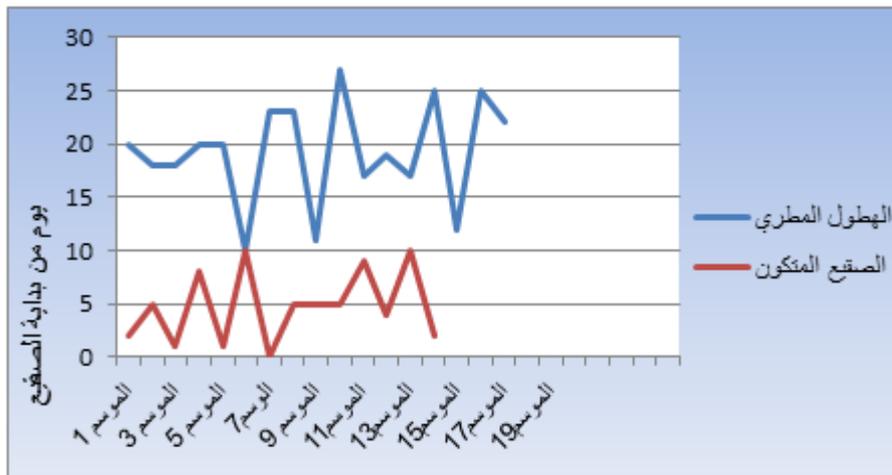
في مناطق البحر المتوسط، تزرع محاصيل الحبوب بشكل رئيسي في المناطق شبه الجافة وشبه الرطبة. في المناطق الجافة وشبه الجافة زراعة الأراضي الجافة تحظى التقنيات باهتمام متحدد من منظور الاستدامة، وهي تهدف إلى زيادة تراكم المياه في التربة وتقليل الجريان السطحي وخسائر تبخر التربة واختيار الأنواع والأصناف القادرة على الاستخدام الأفضل لمياه الأمطار، وترشيد خطط التسميد، ومواعيد الزراعة ومكافحة الحشائش والآفات. يجب أن تستند خطط التسميد إلى مبادئ محددة جيداً لتغذية النبات وكميائا التربة وكميائا عناصر الأسمدة بدءاً من حساب امتصاص المحاصيل الغذائية (بناء على العائد المحقق فعلياً)، ويجب تصحيح حساب الجرعة من خلال مراعاة العلاقة بين توفير العناصر الغذائية النادرة في التربة وخواص التربة الفيزيائية والكيميائية (Hannah et al., 2023).

### موسم النمو - فهم بيئة المنطقة الزراعية لتقليل المخاطر:

في الزراعة البعلية، يكون للمزارعين علاقة بالطقس السائد لاعتمادهم عليه وفي ظل طقس متقلب أصبحت الخبرة المحلية هي أساس قرارات إدارة الإنتاج الأكثر تحفظاً لتقليل انخفاض المحصول من محاصيل الحبوب. قد تكون الممارسات التقليدية موثوقة ولكنها لا تترك مجالاً كبيراً للتقدم إذ أن التقنيات الحديثة والأصناف المحسنة ربما لها متطلبات تختلف عن ما كان سائد في الماضي. ففهم الوقت الأمثل لنمو المحاصيل ومقدار عوائد تأثيرات الطقس هو الطريق الأمثل لرفع درجة تكيف المحصول مع البيئة (Nathan, 2018).

### قيود المياه والصقيع:

في بيئات البحر المتوسط، الهطول الموسمي محدود وتعاني محاصيل الحبوب في تلك المناطق من جفاف عند مرحلة ملء الحبوب إذ مثلاً في الجبل الأخضر ينتهي الموسم المطير مع نهاية شهر فبراير إلى الأسبوع الأول من مارس وما بعد تلك الفترة كميات الأمطار إن وجدت لا تتعدى 5 مم ولذا لا بد من محاولة تقديم موعد الزراعة إذ لوحظ في منطقة الجبل الأخضر الزراعة في 20 أكتوبر لمحصول الشعير أعطى إنتاج في نحو 1.06 طن/هـ مقارنة بتأخير الزراعة شهر حيث الإنتاج لم يتجاوز 0.55 طن/هـ. عملياً يعد الموسم قد انقطع في الهطول عند عدم تجاوز معدل الهطول ليومين متتاليين عن 15مم. في دراسة لمناطق حوض البحر المتوسط لنحو 24 سنة من إسبانيا، البرتغال، إيطاليا، اليونان، سوريا، لبنان، فلسطين، الساحل الشمالي لمصر، شمال الساحل في ليبيا، تونس، الجزائر والمغرب كان متوسط الهطول أعظمه في شهر ديسمبر، يناير وفبراير وأن الفترة من فبراير إلى منتصف مارس تتعرض فيها محاصيل الحبوب في تلك المناطق غالباً للصقيع باستثناء 3 مواسم من 24 موسم لدراسة معدل الهطول وموعد الصقيع و3 سنوات من 24 سنة تأخر فيها موعد الهطول عن شهر ديسمبر. إلا أن تأخر الزراعة إلى ديسمبر ضعفت شهر من موسم النمو أي 50% من تأخير موعد الزراعة إلى مارس تعرضت فيه المحاصيل لموعد الجفاف (القبلي الجاف الحار) أثناء مرحلة ملء الحبوب. ضرورة الوصول إلى 100 يوم من الزراعة قبل التعرض للصقيع وخلال موسم واحد من 24 موسم تعرضت فيه محاصيل الحبوب مبكرة الزراعة في أحر أكتوبر- أول نوفمبر لضرر الصقيع مقارنة بتأخير الزراعة من 15نوفمبر- 15 ديسمبر (Amy, 2021).



شكل (2) يبين الأيام من الزراعة وحتى أول انجماد من الموسم 1 - 24.

### هطول الأمطار خلال الموسم:

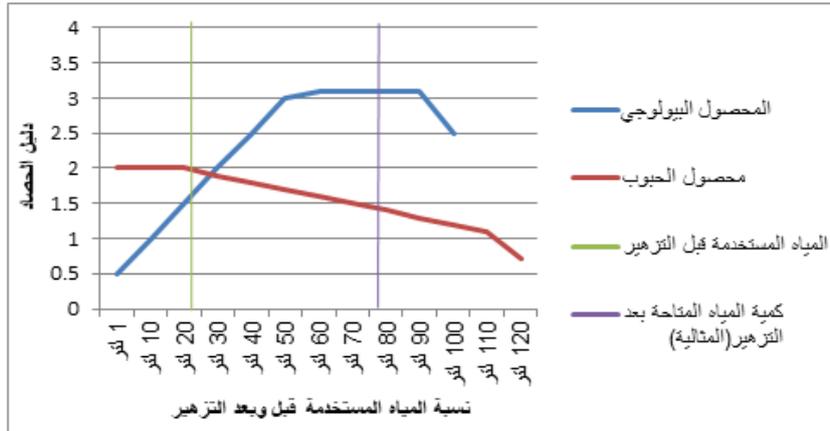
يتطلب القمح 200 لتر ماء لكل 1كجم حبوب أثناء ملء الحبوب في الجبل الأخضر ويتضاعف إلى 450 لتر ماء لكل 1كجم قمح في مرحلة ملء الحبة في جنوب الجبل الأخضر. وللوصول لقدرة إنتاجية 3طن/هـ يحتاج القمح الي 600 م<sup>3</sup> أثناء ملء الحبة أي ما يعادل 60 مم من الأمطار أثناء تلك الفترة من النمو أي هطول 1مم/م<sup>2</sup> أي 10 مم<sup>3</sup>/هـ لمرحلة النمو الخضري لتحقيق محصول بيولوجي 6 طن/هـ للوصول إلى 3 طن/هـ من محصول الحبوب والتي تتطلب 160 مم من الهطول المطري المجمع من مرحلة الإنبات حتى بداية الاستطالة إلا أن دراسة لخمس مواسم في الجبل الأخضر لم يتحقق ذلك المستوى من الهطول وبالتالي الحصول على محصول حبوب أقل من 3 طن/هـ وإشارة تلك الدراسات على زراعة الأصناف المبكرة أفضل أداء تحت ظروف قلة مجموع الهطول السنوي. من خلال دراسة حالة مناخ الجبل الأخضر الجزء الساحلي لمدة 13 سنة وكان متوسط الهطول السنوي 337 مم وتراوح المعدل الشهري من 6-140 مم وتسبب في تباين قدرة الإنتاج من صفر - 4 طن/هـ (Stewart, 2016).

### التربة بنك الاحتفاظ بمياه الامطار:

تقر التربة مخزناً لمياه الأمطار التي يمكن للمحصول الوصول إليها إذ كانت التربة مسامية عميقة، فإن تقلب هطول الأمطار يكون له تأثير أقل على مكونات المحصول المحددة. سوف يتطور الإجهاد بشكل أبطأ وسيكون للنبات الوقت الكافي لضبط شكله دون موت المكونات. إذ ظهر الإجهاد المائي بسرعة أثناء مرحلة ملء الحبة كما في التربة الضحلة، فقد لا يحتاج النبات الوقت قبل أن تقشل عملية نقل نواتج البناء الضوئي من السوق إلى مكونات السنبلة نتيجة موت النبات بسبب الجفاف. سيكون من المفيد تقييم عمق التربة وبنيتها وفي حالة التضاريس المموجة قد يتغير بناء التربة ولمسافة قصيرة وبالمثل للتربة شديدة الانحدار (Roxana et al.,2022).

### الماء في الوقت المناسب لتحسين الإنتاج:

يمكن لنمط توافر المياه واستخدامها خلال الموسم أن يغير ليس فقط إنتاج الكتلة الحيوية ومحصول الحبوب ولكن أيضاً تقسيم المادة الجافة بينهما ( دليل الحصاد). تعتبر القيمة المرتفعة لدليل الحصاد (HI) 0.50 توزيعاً مثالياً للمادة الجافة بين محصول الحبوب والبيولوجي عند ميسورية الامداد بالماء. كيف يمكن لتوزيع مياه الموسم قبل وبعد الطرد أن يغير في محصول الحبوب والبيولوجي وكنسبة تعبر عن دليل الحصاد (Ward et al.,2009).



شكل (3) يبين تجزئة موسم الأمطار بين فترة ما قبل وبعد التزهير.

### الحصاد وكيفية قياس استخدام مكونات المحصول:

محاصيل الحبوب ويأخذ القمح كمثال للمرونة التامة في الطريقة التي يمكن بها تخصيص النمو لمكونات مختلفة، مما يضع بشكل أو آخر في هياكل معينة اعتماداً على الطقس السائد. تهدف هذه المرونة إلى الحفاظ على إمكانات الإنتاج على الرغم من قيود الطقس المتقطعة. تكوين مكونات المحصول عند النضج هو انعكاس لتاريخ تصرف النبات مع المناخ. وبالتالي فإن تحليل مكونات المحصول عند النضج يمكن أن يساعد في كشف ما حدث بالشكل الصحيح أو نوع الخطأ الذي تعرض له المحصول أثناء النمو. يساعد على اظهار ما فعله العلاج التجريبي. تحليل مكونات الإنتاج ليس شيئاً تحتاج دائماً القيام به. يمكن أن يكون مضيعة للوقت. قد يكون كل ما تحتاجه هو محصول الحبوب والقش. ومع ذلك، في حال قررت معرفة سلوك المحصول من الزراعة إلى الحصاد يمكن اتباع الإجراءات التالية (McGregor, 2020).

### قياسات مادة المحصول الغض لمعرفة مكونات المحصول:

أقل القياسات التي يجب اتخاذها عند الاستحقاق من خلال اعداد جدول مسبق موضحاً فيه المعلومات الخاصة بالتربة ومواعيد الزراعة والحصاد يتوسطها موعد التسبيل من الزراعة. أقل قياس لمحصول الحبوب ودليل الحصاد. خذ أيضاً وزن يحتوي 100 حبة من الحبوب التي تم فحصها من عينة دليل الحصاد لتعرف وزن الحبة.

1- عند التزهير ومن اتجاه واحد في الوحدة التجريبية ومن 3 أماكن أقطع من 4-8 نباتات بما فيها السوق والأوراق والسنابل على مستوى سطح التربة وكررها من الجانب الآخر للوحدة التجريبية ويمكن الوصول بعد استبعاد الحواف على نحو 35-55 شطء بمكوناته.

2- ضع كل محصول من كل وحدة تجريبية في كيس يحمل رقم الوحدة التجريبية.

3- عد من كل وحدة تجريبية الاشطاء الحاملة وغير الحاملة للسنابل مع قياس ارتفاع النبات بما فيه السنبلة حتى بداية السفا وقدر من 5 سنابل طول السنبلة دونما حساب السفا في الطول.

4- جفف العينات لدرجة 70-80 م° لمدة 48-72 ساعة.

بعد التجفيف.

Straw dw = الوزن الجاف لقش العينة

Spike dw = الوزن الجاف لسنابل العينة

Spikes = عدد سنابل العينة

Grain dw = الوزن الجاف لحبوب سنابل العينة

100 kw = الوزن الجاف لمئة حبة

Hsub grain dw = الوزن الجاف 500 جم المحصودة من كل عينة

Hgcnwn = الوزن الغض لحبوب العينة قبل التجفيف

Subsample dry weight (Sub dry) = الوزن الجاف للقش + الوزن الجاف للسنابل

وزن الشطء =  $\frac{\text{وزن حبوب العينة}}{\text{عدد سنابل العينة}}$

$$\text{دليل الحصاد} = \frac{\text{الجاف الوزن للحبوب في الوحدة التجريبية}}{\text{وزن القش + وزن السنابل}}$$

(المحصول البيولوجي للوحدة التجريبية)

$$\text{وزن الحبة} = \text{وزن 100 حبة} + \text{وزن 100 حبة} / 0.2$$

$$\text{عدد حبوب السنبل} = \frac{\text{محصول الحبوب للوحدة التجريبية}}{\text{وزن الحبة} \times 0.001} / \text{عدد السنابل}$$

محصول الحبوب للقطعة التجريبية

$$\text{جم} / \text{م}^2 = \frac{\text{الوزن الجاف للحبوب}}{500} \times \frac{\text{الوزن قبل التجفيف}}{\text{طول الوحدة التجريبية} \times \text{عرض المسافة المحصودة}}$$

$$\text{المحصول البيولوجي} = \frac{\text{محصول الحبوب بعد التجفيف}}{\text{دليل الحصاد}}$$

$$\text{عدد سابل} / \text{م}^2 = \frac{\text{المحصول البيولوجي}}{\text{عدد الاشطاء}}$$

قياس الماء وكيفية تقدير كفاءة استخدام المحصول للمياه:

في الزراعة البعلية، يكون للمزارعين علاقة حميمة بالطقس السائد لاعتمادهم عليه وتكونت خبرة عبر مرور الأجيال لاستمرار تقلب الطقس تولد عن تلك الخبرة اتخاذ القرارات الحاسمة لإدارة إنتاج محاصيل الحبوب.

في بيئة البحر المتوسط يتصف الطقس بمحدودية الأمطار الموسمية وفي الأغلب تتعرض محاصيل الحبوب إلى الجفاف أثناء ملء الحبة وتتصف بيئة البحر المتوسط بتغير إجمالي الهطول المطري من حيث الموعد والكمية بين المواسم . مثل ما سبق أثناء ملء الحبة يحتاج كل 1 كجم قمح الي 200 لتر ماء أي أمطار بمعدل 60 مم بحيث 1مم / م<sup>2</sup> تجعل التربة تستقبل 10000 لتر/هـ إضافة إلى مضاعفة نمو المحصول البيولوجي على الأقل أي كل 1 كجم حبوب يحتاج على الأقل إلى 2-3 كجم محصول حيوي يتكون أثناء مراحل النمو الخضري أي يحتاج الهكتار إلى 160مم أمطار أو ما يعادلها من رطوبة مخزونة من الأمطار السابقة أو بالري التكميلي.

وبالعودة لقياس الماء المستقبل وكفاءة محاصيل الحبوب لاستخدامه يتم حصر معدل الهطول المطري عقب كل هطول يتم أخذ عينات تربة للمنطقة لتقدير كمية المياه المخزنة قبل الزراعة وتقديرها عند الحصاد. يتم حساب وزن التربة الطازج عند التجميع وتجفيفها عند 100 م° لمدة 72 ساعة ووزنها الجاف بحيث.

$$\% \text{ رطوبة التربة} = \frac{\text{الوزن الطازج للتربة} - \text{الوزن الجاف للتربة}}{\text{الوزن الجاف للتربة}} \times 100$$

$$\text{وزن تربة العينة الجاف} = \frac{\text{الوزن الجاف للتربة}}{\text{الوزن الطازج للتربة}} \times \text{وزن التربة الطازج}$$

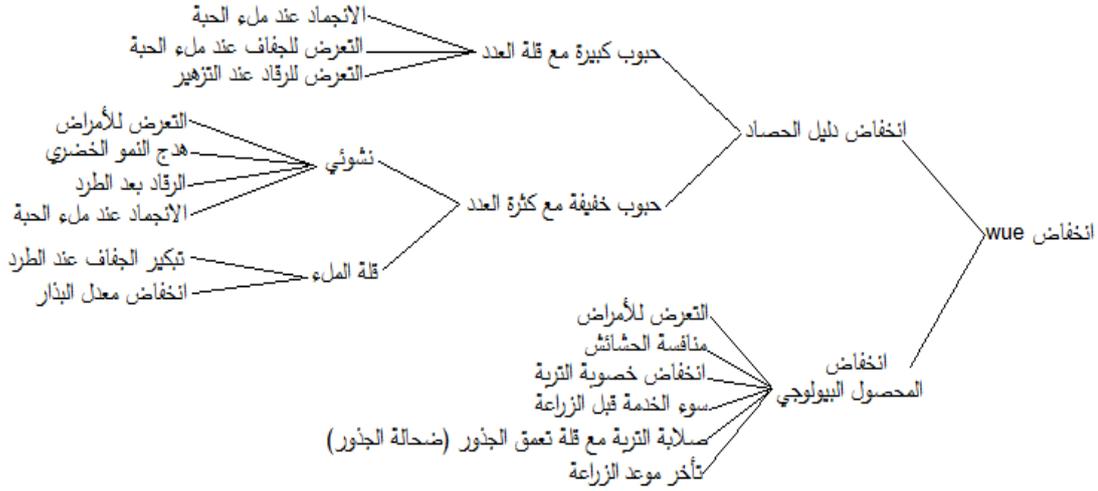
$$\text{حجم تربة العينة} = (\text{قطر الحفرة})^2 \times 3.14 \times \text{عمق الحفرة}$$

$$\text{الكثافة الظاهرية للتربة} = \frac{\text{الوزن الجاف لتربة العينة}}{\text{حجم التربة}}$$

وهي تتراوح بين 1.45 جم / سم<sup>3</sup> للتربة الطمية و1.37 جم / سم<sup>3</sup> للتربة الرملية.

حجم محتوى التربة من الماء = المحتوى الرطوبي % × الكثافة الظاهرية في عمق الحفرة × 0.1 = مم ماء

كفاءة استخدام الماء = المحتوى الحجمي لرتوبة التربة قبل الزراعة - المحتوى الحجمي لمحتوى التربة من الرطوبة عند الحصاد + (كمية الأمطار الهاطلة في الموسم - 110).  
وتعد الكفاءة سيئة أو رديئة عند 10 أو أقل والكفاءة ممتازة الاستخدام عند 15 أو أكثر (Hyun et al., 2022).  
تشخيص أسباب انخفاض كفاءة استخدام محاصيل الحبوب للمياه في بيئة البحر المتوسط حسب المخطط التالي:



#### تجارب مقترحة لتحديد القيود ووضع الحلول:

تم اقتراح مجموعة من التجارب التي تتناول الإنتاج وإدارته وحددت 5 تجارب لهذا الغرض مع تكييفها مع الاسئلة المطروحة والظروف السائدة. بالرغم من أن هذه التجارب لا تجيب على كل التساؤلات التي تطرح. ونظراً لتقلب طقس حوض البحر المتوسط يجب تكرار الدراسة على الأقل لثلاثة مواسم.

\_ الاتجاه للحريث المختزل أو الصفري بدل الحراثة العادية.

- إعادة تقييم أداء الأصناف لكل منطقة من بيئات البحر المتوسط.

- التعرف على الموعد المناسب للزراعة.

- العمليات الخدمية المناسبة للمحصول.

- كيفية التواصل لاختصار وقت الدراسة لتسلسل المحاصيل لوحدة المساحة.

تكيف مع المبادئ التوجيهية: بحيث

1- أين p تحديد منطقة مدى تحريك عوامل الاستدامة.

2- ماذا p تنظيم ورشة عمل لمجموعات صغيرة من المختصين لمختلف التخصصات والمرشدين والمزارعين

3- تطوير خطة العمل مع المجتمع المحلي.

4- التدريب خلال التفاعلات الأولية على المنهجيات التشاركية (التعلم الجماعي) أو على مفاهيم ومؤشرات الاستدامة وتطبيقاتها حول تطور المحاصيل والدافع لذلك التطور.

5- إجراء تجارب توضيحية وتنظيم جولات دراسية داخل الدولة أو خارجها لمعرفة تعامل الآخرين مع مشاكل الإنتاج.

6- التحكيم والتقييم ومناقشة النتائج مع الحاضرين.

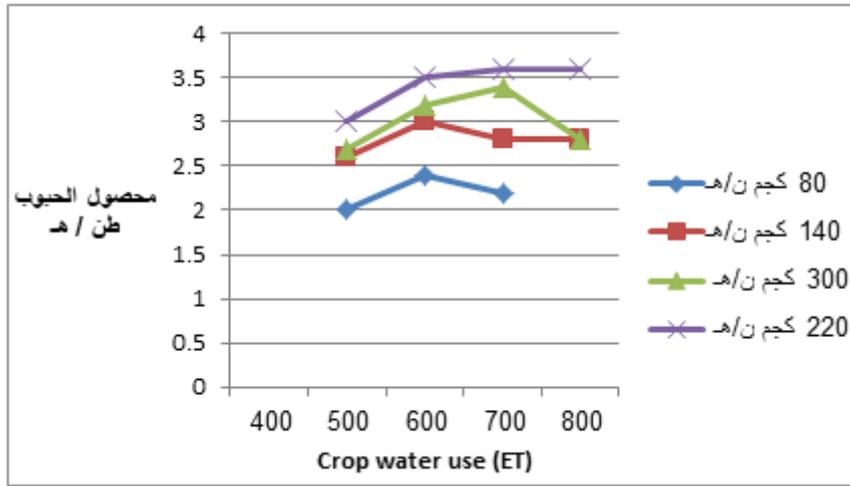
إرجع إلى الموقع:

<http://www.Ecoport.Org/Ep.Exe.EA.Full.ID=62,157,163,159,160,161,164,165>

أهم مكونات استدامة الإنتاج في بيئات البحر المتوسط:

1- تسميد التربة:

تتميز المناطق شبه الجافة بقلّة محتواها من المادة العضوية وانخفاض محتواها من النيتروجين والفسفور وبالتالي يجب الاهتمام بالتسميد العضوي والمعدني. إذ لوحظ بأن الدبال يرفع من قدرة تبادل الأنيون ويرفع من نشاط كائنات التربة بالإضافة لمساهمة المادة العضوية في رفع درجة احتفاظ التربة بالماء وبالتالي رفع كفاءة استخدام المحصول للماء (Ward et al., 2009) يلعب النيتروجين دور مهم في نمو المحاصيل كما يساهم الفسفور في الإنتاج (Zhong and shangguan, 2014) إذ الخصوبة ترتبط مباشرة مع كفاءة استخدام المحصول للماء.



شكل (4) يبين العلاقة بين البخر والنتح ومحصول الحبوب بدلالة النيتروجين المضاف.

2- انظمة التحكم في المياه السطحية والرواسب وحرث التربة:

تتصف أراضي إنتاج الحبوب في حوض البحر المتوسط بقلّة الأمطار خاصة في الربيع والصيف علاوة على فقد كفاءة الترسيب بسبب سوء إدارة المياه السطحية (عدم حصاد المياه) وجريانها للبحر بالإضافة إلى ارتفاع معدل التعرية للتربة وذلك من خلال استخدام السدود التعويقية والتجميعية وحرث التربة قبل موسم الهطول لرفع السعة التخزينية للمياه بالتربة ومن خلال تحديد معدل الجريان السطحي باستخدام inflometer وتقييم عكارة الماء المجمع من 1-5 بحيث شديد العكارة عند 5 وفي حاجة لسدود تعويقية ارتفاعها من 50-70سم بحيث سد لكل تغير في زاوية ميل السطح (Holland, 2004) إضافة لاستخدام الحرثة المختزلة لترب المفككة سريعة التعرية بالجريان السطحي وترك بقايا المحاصيل السابقة فوق التربة لرفع معدل تشرب التربة للماء وبطء حركة الماء وارتفاع استخدام كفاءة الماء.

الزراعة الدقيقة:

باستخدام نظام دعم القرار في تخطيط وإدارة الإنتاج الزراعي من خلال استخدام وتحليل المعلومات وتفسير التباين المكاني من أجل تحسين استجابة المحاصيل والجودة البيئية وردود الفعل على الكفاءة والفعالية للممارسات المختلفة

واستخدام الموارد، ونمذجة المدخلات والاستجابات الخاصة بالموقع والزراعة الدقيقة تعتمد على تحليل الصور والبيانات ذات المرجعية الجغرافية عبر الاستشعار عن بعد والمسح الجيوفيزيائي والاستخدام المشترك لأجهزة الاستشعار على مستوى المنطقة من خلال تطبيق هذه الأنظمة المتقدمة تقنياً. سيكون من الممكن تطوير نموذج جديد للزراعة متعددة التخصصات باستخدام آلات مجهزة بأنظمة ذكية فيما يتعلق بالاحتياجات الحقيقية لمنطقة إنتاج الحبوب على سبيل المثال (تتبع الرش التحليلي المرجعي الجغرافي) (Birad et al., 2009).

#### المراجع:

- Amy, G.** (2021). Wat is dry land farming- dry farming crops and information. Dry farming Techniques gardening knowhow. com.
- Biradar, C. M., Thenkabail, P. S., Tural, H., Noojipady, P., Li, Y. J., Velpuri, M., ... & Rishiraj, D.** (2006, October). A Global Map of Rainfed Cropland Areas at the end of last millennium using Remote Sensing and Geospatial Techniques. In *Geoinformatics 2006: GNSS and Integrated Geospatial Applications* (Vol. 6418, pp. 546-550). SPIE.
- Gomez-Macpherson, H., van Herwaarden, A. F., & Rawson, H. M.** (2003). Constraints to cereal-based rainfed cropping in Mediterranean environments and methods to measure and minimize their effects. *Explore On-farm: on-farm trials for adapting and adopting good agricultural practices*.
- Hannah, R., Pabio, R., and max R.** (2023). Agricultural production . Our Word Data. Org . Retrieved from . <http://ourWorldData.Org/agriculturalProduction>.
- Hinojosa, L., Lambin, E. F., Mzoughi, N., & Napoléone, C.** (2018). Constraints to farming in the Mediterranean Alps: Reconciling environmental and agricultural policies. *Land Use Policy*, 75, 726-733.
- Jo, H., Asekova, S., Bayat, M. A., Ali, L., Song, J. T., Ha, Y. S., ... & Lee, J. D.** (2022). Comparison of yield and yield components of several crops grown under agro-photovoltaic system in Korea. *Agriculture*, 12(5), 619.
- McGregor, A.** (2020). Yield components – What are they ?. my fields. info. The Univ. of Queensland. Australia.
- Michele, P., stella, L., and Mariana, A.** (2018). The sustainability of Agron-Food and natural resource systemes in the Mediterranean Basin (ed). Springer publication.
- Nathan, M.** (2018). Dry farming process, crops and facts. What is dry farming ? – <http://dryfarming.Study.Com>.
- Perniola, M., Lovelli, S., Arcieri, M., & Amato, M.** (2015). Sustainability in cereal crop production in Mediterranean environments. *The sustainability of agro-food and natural resource systems in the Mediterranean Basin*, 15-27.
- Savin, R., Cossani, C. M., Dahan, R., Ayad, J. Y., Albrizio, R., Todorovic, M., ... & Slafer, G. A.** (2022). Intensifying cereal management in dryland Mediterranean agriculture: Rainfed wheat and barley responses to nitrogen fertilisation. *European Journal of Agronomy*, 137, 126518.
- Selzer, T., & Schubert, S.** (2023). Cover crop water consumption: Analysing performance of the agrometeorological model for the calculation of actual evapotranspiration (AMBAV) in a container experiment. *Journal of Agronomy and Crop Science*.
- Silungwe, F. R., Graef, F., Bellingrath-Kimura, S. D., Tumbo, S. D., Kahimba, F. C., & Lana, M. A.** (2018). Crop upgrading strategies and modelling for rainfed cereals in a

semi-arid climate—A review. *Water*, 10(4), 356.

**Stewart, B . A .** (2016). Dry land farming . Module in Earth systems and Environ Sci, 118. 010669.

**Ward, P. R., Whisson, K., Micin, S. F., Zeelenberg, D., & Milroy, S. P.** (2009). The impact of wheat stubble on evaporation from a sandy soil. *Crop and Pasture Science*, 60(8), 730-737.

**Zhong, Y., and Shangguan, Z.** (2014). Water consumption characteristics and water use efficiency of winter wheat under long term nitrogen fertilization regimes in north west China. *Plos one*,9 (6) :e 98850.

## **Constraints to cereal -based rainfed cropping in Mediterranean environments and methods to measure and minimize their effects.**

**Tayeb Faraj Hussein<sup>1</sup>, Ahmed Abdullah bukalela<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Department of Agronomy, College of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University, Al-ayda, Libya  
[Ahmad.bukalela@omu.edu.ly](mailto:Ahmad.bukalela@omu.edu.ly)

### **Abstract**

The main constraints to crop production in Mediterranean environments are shortage of water and extreme temperature. This paper describes how they impact at several crop growth and development stages and on building of the components of yield. It introduces in general terms how the farmer can work around them by avoiding sensitivity of crop stages related to yielding and periods of stress occurring simultaneously.

Methods of measuring crop yield components, water use and water use efficiency and how they might be used to assess what might have gone wrong with crop are described. Finally, it introduces trials that might be required to optimize on – farm productivity in Mediterranean environments.

**Keywords:** *Abiotic stress and its response.*

## التأثير التضاري (Allelopathy) للمستخلصات المائية لثمار الحنظل *Citrullus* L.

### *colocynthis* على إنبات ونمو بادرات السلك *Beta vulgaris* subsp. *Cicla*

مسعود محمد أحفيضان<sup>1</sup>، يوسف منصور بوججر<sup>2</sup>

<sup>1</sup>قسم الإنتاج النباتي، كلية الزراعة، جامعة الزيتونة، تروهنة، ليبيا

<sup>2</sup>قسم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة الزيتونة، تروهنة، ليبيا

[masuodahfedan@gmail.com](mailto:masuodahfedan@gmail.com)

#### المستخلص:

أجريت تجربتين خلال خريف 2021 بتروهنة لدراسة التأثير التضاري لمستخلصات ثمار الحنظل المائية على إنبات ونمو بادرات السلك كنموذج للنباتات عريضة الأوراق، فقد صممت التجريتان حسب CRD كما تمت الزراعة بالأولى في أطباق بتري داخل المعمل، أما الثانية فكانت بتربة رملية في أصص بلاستيكية بواقع 5 مكررات وبعدها 7 معاملات (0، المحلول الملحي، 1:1، 1:2، 1:3، 1:4، 1:5)، ففي كلا التجريتين انخفض متوسط نسبة الإنبات بشكل معنوي بزيادة تركيز المستخلصات المائية، كذلك الأمر بالنسبة لمتوسط طول الجذير ومتوسط طول الرويشة فقد كان لجميع المستخلصات تأثير مثبط متباين فيما بينها فكانت الفروق معنوية بين جميع تراكيز المستخلصات المائية ومعاملة المقارنة عدا معاملة المستخلص المائي 1:5 بالنسبة لمتوسط نسبة إنبات البذور في التجربة الثانية حيث سجلت نسبة الإنبات 79% ولم تكن معنوية مع معاملة المقارنة والمحلول الملحي كذلك الحال بالنسبة لمتوسط طول الجذير لبادرات السلك، أيضاً لم تكن للمعاملات (المقارنة، المحلول الملحي، 1:2، 1:3، 1:4، 1:5) أي فروق معنوية فيما بينها بالنسبة لطول الرويشة في التجربة الثانية حيث تراوح ما بين (2.6-3.6).

الكلمات المفتاحية: Allelopathy، المستخلصات المائية لثمار الحنظل، إنبات بذور السلك، نمو بادرات السلك.

#### المقدمة:

ظاهرة التضار *allelopathy* من الظواهر البيئية المعروفة ولكنها لا تزال تفتقر إلى الأدلة العملية والتطبيقية حيث إن أغلب الدراسات كانت داخل المختبرات، كما أنها تواجه الكثير من التعقيدات في الظروف الحقلية. هذا دفع الدراسات الحديثة إلى اعتماد الأساليب الحقلية وتوظيفها في إدارة مكافحة الحشائش الضارة والآفات الزراعية، تتسبب الحشائش الضارة في خسارة كبيرة تصل من 33% إلى 53% في إنتاجية المحاصيل في ظروف عدم مكافحة، حيث تفوق الخسائر التي تسببها الحشائش المسببات الأخرى من الأمراض النباتية والآفات الحشرية في جميع أنحاء العالم (Swarbrick & Mercado, 1987) يمكن استخدام مركبات التضاد الكيميائي *allelochemicals* كمبيدات طبيعية بالتركيز المناسبة (Farooq et al., 2013). تم استكشاف دور مثبطات *allelochemicals* بشكل جيد وفي السابق واستخدام تطبيقاتها بشكل مباشر وغير مباشر لإدارة الحشائش الضارة ولاستكشاف الإمكانيات المثبطة الاليلوباثي لمختلف المحاصيل والأشجار لإدارة الحشائش الضارة كانت نتيجة لجهود العديد من الأبحاث العلمية، Cheema et al., (2004; 2011; Farooq et al., 2009; Jamil et al., 2007; Iqbal & Cheema, 2007) وتمثل المركبات الاليلوباثي البديل العملي لمبيدات الحشائش الاصطناعية حيث تمتلك القدرة علي كبح إنبات ونمو الحشائش الضارة

في حقول المحاصيل الزراعية عند المستويات غير المؤثرة علي إنتاجية المحاصيل وأمنة علي البيئة والتنوع الحيوي (Bhadoria, 2010) هذه الميزة المثبطة تعزى لقدرة هذه المركبات علي إرباك العمليات الفسيولوجية الحيوية الهامة ومنها عمليات الأيض والتمثيل الضوئي للحشائش المستهدفة ومن ناحية أخرى ثبت إنها تعزز النمو وتحفز المحاصيل لمقاومة الاجهادات الإحيائية المتمثلة في مقاومة (الآفات والأمراض) وعوامل الإجهاد البيئي (Farooq et al., 2009). ويشتهر بأن سبب الصعوبات التي واجهت بعض المحاصيل أثناء مرحلة إنبات البذر وجود المركبات الكيميائية ذات التأثير التضاري التي تطلقها بقايا الحصاد السابق السامة للنباتات والتي تؤثر علي إنبات البذور (Hicks et al., 1989) كما تلعب رطوبة التربة (Blair et al., 2006)، وبنية التربة (Schmidt & Ley, 1999)، ولمحتواها العضوي والأحياء الدقيقة دوراً مهماً في حركة المركبات الاليلوباثية في التربة ومعدل امتصاصها وتثبيتها وترشيحها وتحللها الكيميائي والميكروبي (Inderjit, 2001)، وقد ثبت أن المثبطات القابلة للذوبان في الماء التي تنتج عن تحلل بقايا الحشائش السنوية والدائمة يتم إطلاقه بسرعة في التربة أثناء عملية التحلل مما يؤثر على إنبات ونمو المحاصيل والحشائش المنافسة (Sampietro et al., 2007). وقد أثبتت العديد من البحوث بأن العديد من النباتات تظهر تأثير الاليلوباثي (Uzoma et al., 2019; Ochekwu & Uzoma, 2020)، الحنظل *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad وهو نبات عشبي معمر تتكون له جذور معمرة وشبيهة بالكروم هو نبات صحراوي شديد التحمل للجفاف ومن النباتات المتواجدة في البيئة (Li, et al., 2022) يتبع العائلة القرعية (Dane et al., 2007) (Cucurbitaceae) والتي تضم حوالي 118 جنساً و825 نوعاً (Roopashree et al., 2008)، وينتشر الحنظل في الكثير من المناطق الزراعية وفي الأودية وله القدرة في السيطرة علي البيئة ويمنع إنبات ونمو النباتات المنافسة ويتميز بقدرته على النمو في المناطق القاحلة والجافة (Dane et al., 2007) وموطنه الأصلي المناطق الرملية القاحلة غرب آسيا والجزيرة العربية وأفريقيا الاستوائية والبحر الأبيض المتوسط (Pravin et al., 2013) لنباتات هذه العائلة العديد من الفوائد الطبية والغذائية (Gill & Bali, 2011). تضم هذه العائلة العديد من الأنواع الاقتصادية (الحنظل، القرع، الخيار، والبطيخ، اليقطين) (Robinson & Decker- Walters, 1997)، لقد كان بحث المستخلصات المائية لنبات الحنظل مجال للعديد من الدراسات حيث تم التعرف على عدد من المركبات النشطة بيولوجياً في ثمار الحنظل مثل التانينات، الكوربيتاسينات، جليكوسيدات، فلاونويدات وقلويدات وكربوهيدرات وأحماض دهنية وزيوت أساسية (Jayaraman et al., 2009; Najafi et al., 2010)، لقد منحته هذه المركبات أهمية طبية في الطب التقليدي العلاج الكثير من الأمراض (Hussain et al., 2014). ثمار الحنظل تحتوي على مضادات الأكسدة، ومضادات الميكروبات، وخصائص مضادة للالتهابات (Marzouk et al., 2010; Hameed et al., 2020). وفي دراسة قام بها (Mseddi et al., 2018) في استخدام مستخلصات أجزاء مختلفة من نباتات الحنظل للسيطرة على حشيشة الزيون *Lolium rigidum* Gaudin، في حقول الشعير حيث وجد بأن مستخلصات الحنظل كانت فعالة في تثبيط إنبات حشيشة الزوان وقد حققت مستخلصات الأوراق والثمار أقل نسبة إنبات 0% في المعاملات تركيز 5%-10% وقد تم الكشف عن المركبات الفعالة في ثمار الحنظل 0.85% Curcubitacins 0.68 % Flavonoids ، 0.72% Tannins ، 0.27% Glycosides 0.07% Alkaloids 0.37% Saponin) وفي دراسة أخرى قام بها Salama & Al

(Rabiah, 2015) على تأثير مستخلصات الحنظل على إنبات الشعير وال فول ووجد تأثير واضح على المحصولين في نسبة الإنبات وصفات النمو والكلوروفيل وهذا يؤكد التأثير المثبط للمستخلصات المائية والمستخلصات بالمذيبات العضوية.

تهدف الدراسة إلى التعرف على التأثير الاليلوباثي لمستخلصات ثمار الحنظل على إنبات ونمو بادرات السلك كنموذج للنباتات عريضة الأوراق.

#### المواد وطرق البحث:

تم إجراء هذه التجارب في ترهونة خلال خريف 2021 لدراسة التأثير التضاري للمستخلصات المائية لثمار الحنظل علي أنبات ونمو بادرات السلك كنموذج النباتات عريضة الأوراق واتبع في هذه التجارب التصميم العشوائي بالكامل CRD تضمنت الدراسة تجربتين الأولى زرعت في أطباق بتري داخل المعمل والثانية زرعت في التربة في أصص بلاستيكية وفي كلي التجريتين بعدد 5 مكررات لكل معاملة وبعدد 7 معاملات لكل تجربة تمثل تراكيز المستخلصات المائية الثمار الحنظل (0، المحلول الملحي، 1:1، 1:2، 1:3، 1:4، 1:5) يحتوي كل مكرر 10 بذور.

**طريقة العمل:** جمعت ثمار الحنظل من منطقة كوم القرعة جنوب مدينة ترهونة، في خريف 2021 وتم إجراء التعقيم السطحي الثمار الحنظل بغمر ثمار الحنظل في 1% كلور لمدة 15 دقيقة ثم غسلها ثلاث مرات بواسطة الماء المعقم لقتل الميكروبات وعقمت وبذور السلك سطحياً بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم 5% لمدة دقيقة، ثم الشطف المتكرر بالماء المقطر.

**اختبار حيوية البذور:** تم اختبار حيوية البذور باستخدام التترازوليوم (TTC). triphenyl tetrazolium chloride - 4,3,2 وفقاً (إبراهيم وهيكل، 1995) وقد تراوحت نسبة الحيوية لبذور السلك ما بين 97-98%.

**تحضير المستخلصات:** تم تحضير المستخلصات المائية لثمار الحنظل على البارد حيث تم وزن ثمار الحنظل ثم إضافة الماء المقطر وبعد تقطيع الثمار وفرمها بالخلط وضعة في الماء المقطر على جهاز الرج الميكانيكي لمدة ساعتين وتم ترشيح المستخلص وقياس EC 2.28 وحضر المحلول الملحي بإضافة كلوريد الصوديوم لمعرفة تأثير الملح في المعاملة وتم تخفيف التركيز على النحو التالي (0، المحلول الملحي، 1:1، 1:2، 1:3، 1:4، 1:5).

#### طريقة الزراعة:

**التجربة الأولى** زرعت في أطباق بتري أقطارها 13.8 سم، وضعت البذور بين ورقتي ترشيح نوع Whatman NO1 لكل مكرر 10 بذور وبعدد 5 مكررات لكل معاملة وتم إضافة المستخلصات المائية لثمار الحنظل مرة واحدة بمقدار 10 ملل لكل مكرر، حضنت الأطباق في حضان الإنبات نوع Gallenhamp عند درجة 25 م° لمدة 15 يوم وسجلت نسبة الإنبات وقياس طول الجذير والرويشة لبادرات السلك في نهاية التجربة.

**التجربة الثانية** زرعت في التربة رملية المسبق تعقيمها في الفرن وتم توزيع التربة علي الأصص البلاستيكية بقطر 15سم وبارتفاع 10 سم، تم ري الأصص بالماء المقطر لدرجة التشبع وبعد 6 ساعات زرعت بعمق 2سم على مسافات منتظمة ثم أضيفت المستخلصات المائية لثمار الحنظل مرة واحدة بمقدار 10 ملل لكل مكرر.

جدول (1) الخواص الطبيعية للتربة المستخدمة في الزراعة.

PH	EC	القوام	الطين	السلت	الرمل	الحصى	مكان أخذ عينة التربة
7.8	3.4	رملية	1.3	3.2	84	11.5	منطقة كوم القرعة ترهونة تربة بكر لم يسبق زراعتها

الصفات المدروسة: تم دراسة الصفات التالية:

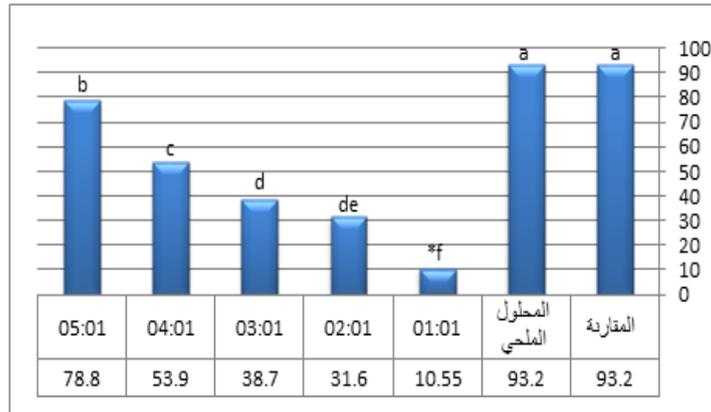
متوسط نسبة الإنبات، متوسط طول الجدير، متوسط طول الرويشة،

التحليل الإحصائي:

تم تحليل البيانات إحصائياً باستخدام تحليل التباين (ANOVA)، وباستخدام أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 5% لعزل المتوسطات.

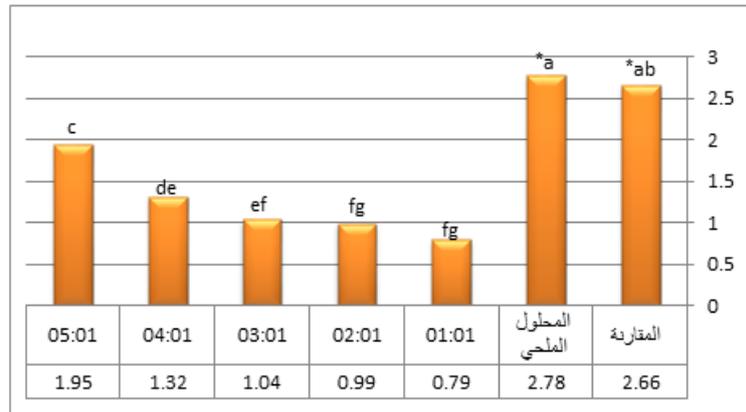
النتائج:

التجربة الأولى:



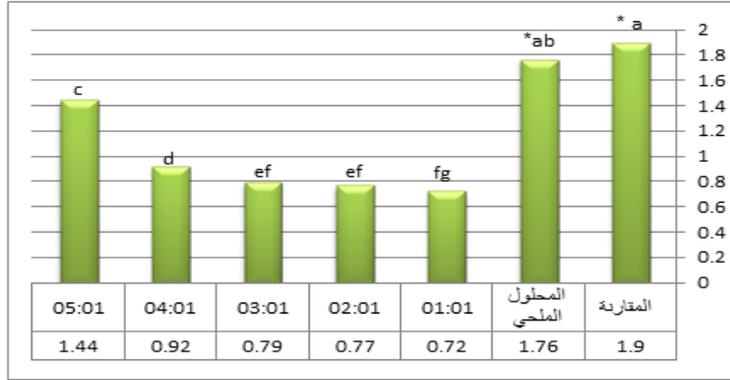
\* المتوسطات التي تحمل على الأقل حرف واحد مشترك لا توجد بينها فروق معنوية عند مستوى 5%.

الشكل (1) يوضح تأثير تركيز المستخلصات المائية المختلفة لثمار الحنظل على متوسط نسبة إنبات بذور السلك *Beta vulgaris* subsp. *Cicla* المزروعة في أطباق بتري بالمعمل.



\* المتوسطات التي تحمل على الأقل حرف واحد مشترك لا توجد بينها فروق معنوية عند مستوى 5%.

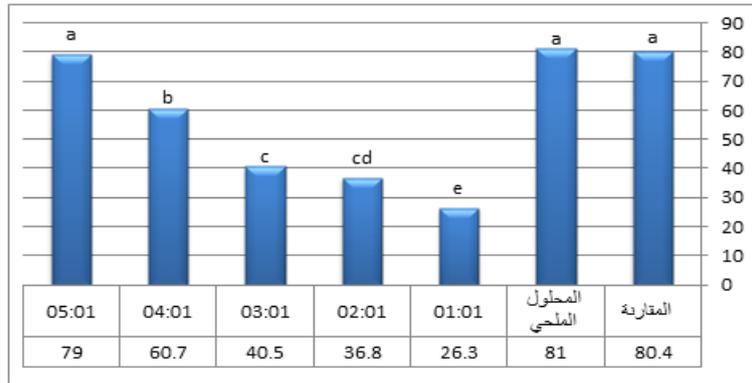
الشكل (2) يوضح تأثير تركيز المستخلصات المائية المختلفة لثمار الحنظل على طول الجدير بالسنتيمتر لبادرات السلك *Beta vulgaris* subsp. *Cicla* المزروعة في أطباق بتري بالمعمل.



\* المتوسطات التي تحمل على الأقل حرف واحد مشترك لا توجد بينها فروق معنوية عند مستوى 5%.

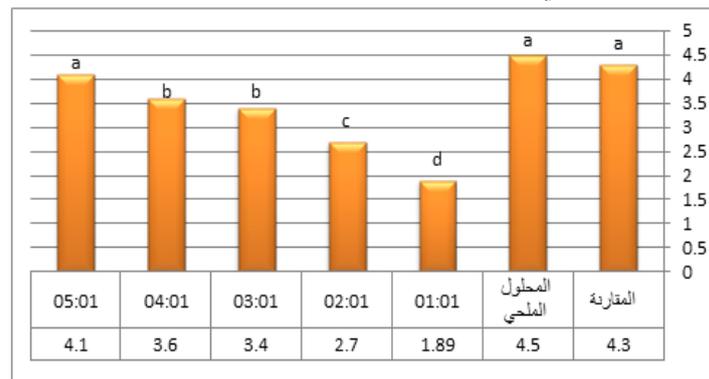
الشكل (3) يوضح تأثير تركيز المستخلصات المائية المختلفة لثمار الحنظل على طول الرويشة بالسنتيمتر لبادرات السلك *Beta vulgaris* subsp. *Cicla* المزروعة في أطباق بتري بالمعمل.

التجربة الثانية:



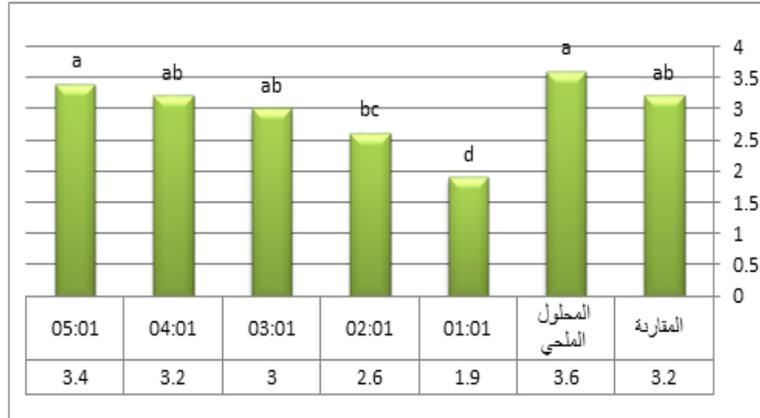
\* المتوسطات التي تحمل على الأقل حرف واحد مشترك لا توجد بينها فروق معنوية عند مستوى 5%.

الشكل (4) يوضح تأثير تركيز المستخلصات المائية المختلفة لثمار الحنظل على نسبة إنبات بذور السلك *Beta vulgaris* subsp. *Cicla* المزروعة في التربة بالأصص الزراعية.



\* المتوسطات التي تحمل على الأقل حرف واحد مشترك لا توجد بينها فروق معنوية عند مستوى 5%.

الشكل (5) يوضح تأثير تركيز المستخلصات المائية المختلفة لثمار الحنظل على طول الجذير بالسنتيمتر لبادرات السلك *Beta vulgaris* subsp. *Cicla* المزروعة في التربة بالأصص الزراعية.



\* المتوسطات التي تحمل على الأقل حرف واحد مشترك لا توجد بينها فروق معنوية عند مستوى 5%.

الشكل (6) يوضح تأثير تركيز المستخلصات المائية المختلفة لثمار الحنظل على طول الرويشة بالسنتيمتر لبادرات السلك *Beta vulgaris* subsp. *Cicla* المزروعة في التربة بالأصص الزراعية.

مناقشة النتائج:

التجربة الاولى:

متوسط نسبة إنبات بذور السلك: يتضح من الشكل (1) الذي يوضح تأثير تركيز المستخلصات المائية المختلفة لثمار الحنظل على متوسط نسبة إنبات بذور السلك نلاحظ وجود فروق عالية المعنوية عند مستوى 1% بين تركيز 1:1 حيث سجلت 10.55% مقارنة بباقي المعاملات تركيز المستخلصات المائية لثمار الحنظل بينما كانت الفروق معنوية عند مستوى 5% بين باقي المستخلصات ولم يلاحظ وجود أي فروق معنوية بين معاملة الشاهد والمحلول الملحي، حيث سجلت 93.2% وقد زاد التأثير المثبط للمستخلصات المائية المختلفة لثمار الحنظل على نسبة إنبات بذور السلك مع زيادة التركيز حيث سجلت حسب الترتيب (10.55 - 31.6 - 38.7 - 53.9 - 78.8) باستعمال اختبار L.S.D لأقل فرق معنوي وهذا يدل على وجود تأثير الاليلوباثي لمستخلصات ثمار الحنظل وهذا يتوافق مع ما تحصل عليه (Salama & Al Rabiah, 2015) في تأثير مستخلصات ثمار الحنظل على نسبة إنبات الشعير والفول المعامل بمستخلصات الحنظل.

متوسط طول الجذير لبادرات السلك: يتضح من الشكل (2) الذي يبين تأثير تركيز المستخلصات المائية المختلفة لثمار الحنظل على متوسط طول الجذير لبادرات السلك نلاحظ وجود فروق عالية المعنوية عند مستوى 1% في معاملة المقارنة والمحلول الملحي بالمقارنة مع باقي المعاملات حيث سجلت أعلى طول للجذير وتراوحت (2.66 للمقارنة و2.78 في المحلول الملحي) وبدون وجود أي فروق معنوية بينها وقد كانت الفروق معنوية بين معاملة تركيز 1:5 مع باقي المعاملات حيث سجلت (1.95 سم) لطول الجذير وكانت الفروق معنوية في معاملة التركيز 1:4 بالمقارنة مع 1:1 وكذلك مع 1:2 ولم يلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملة 1:3 والمعاملات 1:2-1:1 حيث تراوح طول الجذير من 0.79 إلى 0.99 سم وهذا يدل على وجود تأثير الاليلوباثي التركيز (1:1، 1:2، 1:3) حيث كان لها نفس التأثير المثبط على متوسط طول الجذير.

متوسط طول الرويشة لبادرات السلك: يتضح من الشكل (3) الذي يوضح تأثير تركيز المستخلصات المائية المختلفة

لثمار الحنظل على متوسط طول الرويشة لبادرات السلك نلاحظ وجود فروق عالية المعنوية عند مستوى 1% في معاملة المقارنة والمحلل الملحي بالمقارنة مع باقي المعاملات حيث سجلت أعلى طول للرويشة وتراوحت (1.9 للمقارنة و1.76 في المحلول الملحي) وبدون وجود أي فروق معنوية بينهم وقد كانت الفروق معنوية بين معاملة تركيز 1:5 مع باقي المعاملات حيث سجلت 1.44 سم لطول الجذير كما كانت الفروق معنوية في معاملة التركيز 1:4 بالمقارنة مع المعاملات ولم يلاحظ وجود أي فروق معنوية لمتوسط طول الرويشة بين المعاملات (1:1، 1:2، 1:3) وسجلت أعلى نسبة تثبيط في نمو الرويشة و تراوحت بين (0.72-0.79 سم) وكان لها نفس الفاعلية في تثبط طول الرويشة.

#### التجربة الثانية:

**متوسط نسبة إنبات بذور السلك:** يتضح من الشكل (4) الذي يوضح تأثير تركيز المستخلصات المائية المختلفة لثمار الحنظل على متوسط نسبة إنبات بذور السلك المزروعة في التربة بالأصص بلاستيكية نلاحظ وجود فروق معنوية عند مستوى 5% بين معاملة تركيز 1:1 مقارنة مع باقي المعاملات وسجلت أقل متوسط نسبة إنبات 26.3% وهذا يؤكد التأثير الاليلوبيائي المثبط للإنبات يليها في التأثير المثبط معاملي (1:2-1:3) حيث سجلت نسبة الإنبات بين (36.8-40.5) وبدون أي فروق معنوية بين المعاملتين ومع فروق معنوية مقارنة بباقي المعاملات أما معاملة 1:4 فقد سجلت فروق معنوية عند مستوى 5% مع باقي المعاملات وسجلت نسبة إنبات 60% بينما المعاملة 1:5 فقد سجلت متوسط نسبة الإنبات 79% ولم يتضح وجود أي تأثير مثبط عند هذا التركيز ولم تكون معنوية مع معاملة المقارنة والمحلل الملحي على نسبة الإنبات وبفروق معنوية مع باقي المعاملات.

**متوسط طول الجذير لبادرات السلك:** يتضح من الشكل رقم (5) الذي يوضح تأثير تركيز المستخلصات المائية المختلفة لثمار الحنظل على متوسط طول الجذير لبادرات السلك المزروعة في التربة بالأصص الزراعية نلاحظ وجود فروق معنوية عند مستوى 5% في معاملة 1:1 بالمقارنة مع باقي المعاملات حيث سجلت أقل طول للجذير (1.87 سم) تليها في فاعلية التثبيط المعاملة 1:2 وسجلت طول الجذير (2.7 سم) وبفروق معنوية مع باقي المعاملات أما المعاملة 1:3-1:4 فقد تراوح طول الجذير ما بين (3.4-3.6) وبدون وجود أي فروق معنوية بينها ولكن وجود فروق معنوية مع باقي المعاملات، المعاملة بتركيز 1:5 لم يكون لها أي تثبيط على متوسط طول الجذير وبدون وجود أي فروق معنوية بالمقارنة مع معاملة المقارنة ومعاملة المحلول الملحي وبفروق معنوي عند مستوى 5% مع باقي المعاملات.

**متوسط طول الرويشة لبادرات السلك:** يتضح من الشكل (6) الذي يوضح تأثير تركيز المستخلصات المائية المختلفة لثمار الحنظل على متوسط طول الرويشة لبادرات السلك المزروعة في التربة بالأصص الزراعية نلاحظ وجود فروق معنوية عند مستوى 5% لمعاملة 1:1 مقارنة مع باقي المعاملات وكان تأثير التثبيط واضح حيث سجلت أقل طول للرويشة (1.9 سم) يليها المعاملة بتركيز (1:2) وبدون وجود معنوية مع المعاملات (المقارنة و1:3 - 1:4) أما المعاملة 1:5 فلم يلاحظ وجود أي تأثير معنوي بالمقارنة مع (المقارنة والمحلل الملحي).

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها من خلال التجارب لتأثير مستخلصات ثمار الحنظل المستخلصة على البارد على متوسط إنبات بذور السلك وعلى طول الجذير والرويشة نلاحظ في التجربة الأولى للبذور المزروعة في أطباق بتري، كان تأثير المستخلصات المائية لثمار الحنظل معنوية على تثبيط متوسط نسبة إنبات بذور السلك وقد

انخفضت نسبة الإنبات بزيادة تركيز المستخلصات المائية لثمار الحنظل حيث سجلت نسبة الإنبات في إطباق بتري حسب الترتيب (10.55-31.6-38.7-53.9-78.8%) وكانت عالية المعنوية عند مستوى 1% بالنسبة للمعاملة 1:1 بانخفاض بلغ 10.55% وهذا يتوافق مع نتائج الدراسة التي قام بها (Mseddi et al., 2018) في استخدام مستخلصات أجزاء مختلفة من نباتات الحنظل كانت مستخلصات الأوراق تليها الثمار هي الأكثر سمية لإنبات بذور الشعير وانخفضت إلى 14.7% و17.3% على التوالي. أما حشيشة الزيون الخشن *Lolium rigidum* *Gaudin*, في حقول الشعير فقد وجد بأن مستخلصات الحنظل كانت فعالة في تثبيط إنبات حشيشة الزوان وقد حققت مستخلصات الأوراق والثمار أقل نسبة إنبات 0% في المعاملات تركيز 5%-10%. بالنسبة لمتوسط طول الجذير فقد كانت المعاملات 1:1، 1:2، 1:3 ذات تأثير مثبط تراوحت بين (0.79-1.04 سم) وبدون وجود فروق معنوية فيما بينها كذلك لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملة 1:3، 1:4 وقد كانت المعاملة 1:4 معنوية مع باقي المعاملات أما معاملة 1:5 فقد كان تأثير التثبيط على نمو الجذير منخفض سجلت (1.95 سم) وبفروق معنوية مقارنة مع جميع المعاملات وفي صفة متوسط طول الرويشة فقد كانت المعاملات 1:1، 1:2، 1:3 ذات تأثير مثبط لطول الرويشة تراوحت بين (0.72-0.79 سم) وبدون وجود فروق معنوية فيما بينها وكانت هذه المعاملات معنوية مع باقي المعاملات أما المعاملة 1:4 فقد سجل متوسط طول الرويشة (0.92 سم) وبفروق معنوية مع باقي المعاملات وكذلك المعاملة 1:5 فقد سجلت أقل تأثير في تثبيط نمو متوسط طول الرويشة (1.44 سم) ولكنها كانت معنوية مقارنة مع باقي المعاملات في التجربة الثانية المزروعة في التربة رملية في أصص بلاستيكية لقد كان التركيز المستخلصات المائية لثمار الحنظل تأثير مثبط على متوسط نسبة إنبات بذور السلك وقد زاد التأثير مع زيادة تركيز المستخلصات حيث سجلت معاملة تركيز 1:1 أقل متوسط نسبة إنبات 26.3% وبفروق معنوية مع باقي المعاملات يليها في التأثير المثبط معاملي (1:2-1:3) حيث سجلت نسبة الإنبات بين (36.8-40.5%) وبدون أي فروق معنوية بين المعاملتين ومع فروق معنوية مقارنة بباقي المعاملات أما معاملة 1:4 فقد سجلت فروق معنوية عند مستوى 5% مع باقي المعاملات وسجلت نسبة إنبات 60% بينما المعاملة 1:5 فقد سجلت متوسط نسبة الإنبات 79% ولم تكن معنوية مع معاملة المقارنة والمحلول الملحي في نسبة الإنبات بنما كانت معنوية مع باقي المعاملات، أما متوسط طول الجذير لبادرات السلك فقد كانت المعاملة 1:1 ذات أعلى تأثير مثبط وسجلت أقل متوسط لطول الجذير (1.87 سم) وبفروق معنوية مقارنة بباقي المعاملات تليها في فاعلية التثبيط المعاملة 1:2 وسجلت طول الجذير (2.7 سم) وبفروق معنوية مع باقي المعاملات أما المعاملة 1:3 - 1:4 فقد تراوح طول الجذير ما بين (3.4-3.6 سم) وبدون وجود أي فروق معنوية بينها بينما توجد فروق معنوية مع باقي المعاملات، المعاملة بتركيز 1:5 لم يكن لها تأثير معنوي على طول الجذير وبدون وجود أي فروق معنوية بالمقارنة مع معاملة المقارنة ومعاملة المحلول الملحي وبفروق معنوية عند مستوى 5% مع باقي المعاملات، تشير هذه النتائج إلى وجود تأثير مثبط واضح يزيد التأثير المثبط مع زيادة تركيز المستخلص وهو يتوافق مع نتائج (Salama & Al Rabiah, 2015) متوسط طول الرويشة لبادرات السلك سجلت المعاملة 1:1 أقل متوسط لطول الرويشة (1.9 سم) وبفروق معنوية مع باقي المعاملات أما المعاملات (المقارنة، المحلول الملحي، 1:2، 1:3، 1:4، 1:5) فلم يلاحظ وجود أي فروق معنوية بينها وتراوح طول الرويشة بين (2.6-3.6 سم)، وتم في هذه التجربة محاكاة التربة الحقلية السائدة في منطقة انتشار الحنظل والتركيز على المستخلصات المائية للحصول على المركبات الاليلوباثية الذاتية في

الماء على البارد للحصول على المركبات الاليلوباثية الذائبة في الماء على البارد مع استخدام تربة رملية بكر لاستبعاد أي نوع من المتبقيات العضوية أو الكيميائية وفي اعتقادنا أن انخفاض التأثير الاليلوباثي على طول الرويشة والجذير قد يعود إلى بنية التربة حيث استخدمت تربة رملية وانخفاض كمية المستخلص (10 سم) والذي يمكن أن تتسرب بالرشح أو الانتشار، مركبات الاليلوباثي عند استخدامها في التربة تحتاج إلى تكرار المعاملة أكثر من مرة لإحداث التأثير المستمر وتراكم هذه المركبات لتحديث التأثير الممثل للنتائج المعملية، كما تلعب رطوبة التربة (Blair et al. 2006)، وبنية التربة (Schmidt & Ley 1999)، ومحتواها العضوي والأحياء الدقيقة دوراً مهماً في حركة المركبات الاليلوباثية في التربة ومعدل انتشارها أو امتصاصها وتثبيتها أو ترشيحها وتحللها الكيميائي والميكروبي (Inderjit, 2001).

#### المراجع:

إبراهيم، عاطف محمد وهيكل، محمد السيد. (1995). مشاتل إكثار المحاصيل البستانية - منشأة المعارف - الإسكندرية - مصر.

**Bhadoria, P. B. S.** (2010). Allelopathy: a natural way towards weed management. *American Journal of Experimental Agriculture*, 1(1), 7-20.

**Blair, N., Faulkner, R. D., Till, A. R., & Poulton, P. R.** (2006). Long-term management impacts on soil C, N and physical fertility: Part I: Broadbalk experiment. *Soil and Tillage Research*, 91(1-2), 30-38.

**Cheema, Z. A., Khaliq, A., & Saeed, S.** (2004). Weed control in maize (*Zea mays* L.) through sorghum allelopathy. *Journal of Sustainable Agriculture*, 23(4), 73-86.

**Dane, F., Liu, J., & Zhang, C.** (2007). Phylogeography of the bitter apple, *Citrullus colocynthis*. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 54, 327

**Farooq, M., Jabran, K., Cheema, Z. A., Wahid, A., & Siddique, K. H.** (2011). The role of allelopathy in agricultural pest management. *Pest management science*, 67(5), 493-506.

**Farooq, M., Khaliq, A., Cheema, Z., & Cheema, S.** (2013). Application of Allelopathy in Crop Production: Success Story from Pakistan. *Allelopath. Curr. Trends Futur. Appl.*, 113-143.

**Farooq, M., Wahid, A., Kobayashi, N. S. M. A., Fujita, D. B. S. M. A., & Basra, S. M. A.** (2009). Plant drought stress: effects, mechanisms and management. *Sustainable agriculture*, 153-188.

**Hameed, B., Ali, Q., Hafeez, M. M., & Malik, A.** (2020). Antibacterial and antifungal activity of fruit, seed and root extracts of *Citrullus colocynthis* plant. *Biological and Clinical Sciences Research Journal*, 2020(1).

**Inderjit.** (2001). Soil: environmental effects on allelochemical activity. *Agronomy Journal*, 93(1), 79-84.

**Iqbal, J., & Cheema, Z. A.** (2007). Effect of allelopathic crops water extracts on glyphosate dose for weed control in cotton (*Gossypium hirsutum*). *Allelopathy Journal*, 19(2), 403.

**Jayaraman, R., Kumar, G. A. S., Raj, P. V., Nitesh, K., & Naryanan, K.** (2009). Hypoglycemic activity of methanolic extract of fruits of *Citrullus colocynthis*. *Biomed*, 4(3), 269-277

**Marzouk, B., Marzouk, Z., Haloui, E., Fenina, N., Bouraoui, A., & Aouni, M.** (2010).

Screening of analgesic and anti-inflammatory activities of *Citrullus colocynthis* from southern Tunisia. *Journal of ethnopharmacology*, 128(1), 15-19.

**Mseddi**, K., Alghamdi, A., & Ibrahim, N. (2018). Allelopathic potential of *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad to control ryegrass weed in barley crop. *Allelopathy Journal*, 45(2), 197-212.

**Rahimi**, R., Amin, G., & Ardekani, M. R. S. (2012). A review on *Citrullus colocynthis* Schrad.: from traditional Iranian medicine to modern phytotherapy. *The journal of alternative and complementary medicine*, 18(6), 551-554.

**Robinson**, R. W., & Decker-Walters, D. S. (1997). *Cucurbits*. Cab international.

**Salama**, H. M. (2012). Alkaloids and flavonoids from the air dried aerial parts of *Citrullus colocynthis*. *J Med Plants Res*, 6(38), 5150-5155.

**Salama**, H. M., & Al Rabiah, H. K. (2015). Physiological effects of allelopathic activity of *Citrullus colocynthis* on *Vicia faba* and *Hordeum vulgare*. *Eur. J. Biol. Res*, 5(25), e35.

**Swarbrick**, J. T., & Mercado, B. L. (1987). Weed Science and Weed Control in Southeast Asia: An Introductory Text for Students of Agriculture in Southeast Asia, Vol. 81. *Food & Agriculture Org., Rome*.

**Uzoma**, M. C., Mensah, S. I., & Ochekwu, E. B. (2019). Studies on the allelopathic effect of the aqueous extracts of *Axonopus compressus* (Swartz) P. Beauv on some growth parameters and phenolic content of *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers. *Toxicology Digest*, 4(1), 74-93.

**Gill**, N. S., & Bali, M. (2012). Evaluation of antioxidant, antiulcer activity of 9- $\beta$ -methyl-19-norlanosta-5-ene type glycosides from *Cucumis sativus* seeds. *Res J Med Plant*, 6(4), 309-17.

**Hameed**, B., Ali, Q., Hafeez, M. M., & Malik, A. (2020). Antibacterial and antifungal activity of fruit, seed and root extracts of *Citrullus colocynthis* plant. *Biological and Clinical Sciences Research Journal*, 2020(1).

**Hicks**, S. K., Wendt, C. W., Gannaway, J. R., & Baker, R. B. (1989). Allelopathic effects of wheat straw on cotton germination, emergence, and yield. *Crop science*, 29(4), 1057-1061.

**Hussain**, A. I., Rathore, H. A., Sattar, M. Z., Chatha, S. A., Sarker, S. D., & Gilani, A. H. (2014). *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad (bitter apple fruit): A review of its phytochemistry, pharmacology, traditional uses and nutritional potential. *Journal of ethnopharmacology*, 155(1), 54-66.

**Hussain**, A. I., Rathore, H. A., Sattar, M. Z., Chatha, S. A., Sarker, S. D., & Gilani, A. H. (2014). *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad (bitter apple fruit): A review of its phytochemistry, pharmacology, traditional uses and nutritional potential. *Journal of ethnopharmacology*, 155(1), 54-66.

**Li**, Q. Y., Munawar, M., Saeed, M., Shen, J. Q., Khan, M. S., Noreen, S., ... & Li, C. X. (2022). *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad (Bitter Apple Fruit): Promising traditional uses, pharmacological effects, aspects, and potential applications. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 791049.

**Marzouk**, B., Marzouk, Z., Haloui, E., Fenina, N., Bouraoui, A., & Aouni, M. (2010). Screening of analgesic and anti-inflammatory activities of *Citrullus colocynthis* from southern Tunisia. *Journal of ethnopharmacology*, 128(1), 15-19.

**Mseddi**, K., Alghamdi, A., & Ibrahim, N. (2018). Allelopathic potential of *Citrullus*

colocynthis (L.) Schrad to control ryegrass weed in barley crop. *Allelopathy Journal*, 45(2), 197-212.

**Najafi, S., Sanadgol, N., Nejad, B. S., Beiragi, M. A., & Sanadgol, E. (2010).** Phytochemical screening and antibacterial activity of *Citrullus colocynthis* (Linn.) Schrad against *Staphylococcus aureus*. *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(22), 2321-2325.

**Ochekwu, E. B., Uzoma, M. C. (2020):** Allelopathic effects of *Juglans nigra* on wheat and rice. – *Int. J. Innov. Agric. Biol. Res* 8: 15-23.

**Pravin, B., Tushar, D., Vijay, P., & Kishanchnad, K. (2013).** Review on *Citrullus colocynthis*. *Int. J. Res. Pharm. Chem*, 3(1), 46-53.

**Salama, H. M., & Al Rabiah, H. K. (2015).** Physiological effects of allelopathic activity of *Citrullus colocynthis* on *Vicia faba* and *Hordeum vulgare*. *Eur. J. Biol. Res*, 5(25), e35.

**Sampietro, D. A., Sgariglia, M. A., Soberón, J. R., Quiroga, E. N., & Vattuone, M. A. (2007).** Role of sugarcane straw allelochemicals in the growth suppression of arrowleaf sida. *Environmental and experimental botany*, 60(3), 495-503.

**Schmidt, S. K., & Ley, R. E. (1999).** Microbial competition and soil structure limit the expression of allelochemicals in nature. In *Principles and practices in plant ecology* (pp. 339-351). CRC Press.

**Swarbrick, J. T., & Mercado, B. L. (1987).** *Weed Science and Weed Control in Southeast Asia: An Introductory Text for Students of Agriculture in Southeast Asia* (Vol. 81). Food & Agriculture Org.

## Allelopathy effect of aqueous extracts of *Citrullus colocynthis* fruits on the germination and growth of chard seeds

Masud Mohammed Ehfedan<sup>1</sup>, Yousef Mansour Bohajar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Plant production department, Agriculture Faculty, Azzaytuna University, Tarhuna, Libya

<sup>2</sup>Soil and water department, Agriculture Faculty, Azzaytuna University, Tarhuna, Libya

### Abstract:

Two experiments were conducted during the fall of 2021 in Tarhuna to study the antagonistic effect of aqueous colocynth fruit extracts on the germination and growth of silk seedlings as a model for broad-leaved plants, the two experiments were designed according to the CRD, and the first was grown in petri dishes inside the laboratory, while the second was grown in sandy soil in plastic pots, with 5 replicates and 7 treatments (control, saline solution, 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5), In both experiments, the average germination rate decreased significantly with increasing concentration of water extracts, The same applies to the average length of the root and the average length of the shoot. All extracts had a different inhibitory effect on each other. The differences were significant between all concentrations of the aqueous extracts and the comparison treatment, except for the aqueous extract treatment of 1:5 with regard to the average seed germination rate in the second experiment, where the germination rate was recorded at 79% and did not It was significant with the control treatment and the saline solution, as was the case for the average root length, it was also not for the following transactions (control, saline solution, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5) there were no significant differences between them regarding the length of the feather in the second experiment, which ranged between (2.6-3.6).

**Keywords:** *Allelopathy, Aqueous extracts of bitter melon fruits, germination of chard seeds, chard seedling growth*

## Estimating of the bioaccumulation of some heavy metals in *Posidonia oceanica* at the coast of Al Khums City

Zainab N. morjan<sup>1</sup>, Salma A. Al Abiad<sup>2</sup>, Rabia O.Eshkourfo<sup>3</sup>, Adel S. A. Alimmari<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup> Department of Biology/ Faculty of Sciences / Elmergib University

<sup>3,4</sup> Department of Chemistry / Faculty of Sciences / Elmergib University

[zainab.morjan@gmail.com](mailto:zainab.morjan@gmail.com)

تقدير التراكم الحيوي لبعض العناصر الثقيلة في أعشاب البوسيدونيا (*Posidonia oceanica*)  
النامية بشاطئ مدينة الخمس

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تقدير التراكم الحيوي لبعض المعادن الثقيلة مثل الرصاص (Pb)، الكاديوم (Cd) والزنك (Zn) في أعشاب البوسيدونيا (*Posidonia oceanica*) وفي عينات مياه البحر. وقد تم جمع هذه العينات من ثلاثة مواقع على ساحل مدينة الخمس (شاطئ الخمس وشاطئ باركو وشاطئ المقابل لمحطة الكهرباء وتحلية المياه)، خلال الفترة من خريف 2017 إلى صيف 2018. في هذه الدراسة تم استخدام جهاز التحليل الطيفي للامتصاص الذري (CONTRAA700 analytikjena). وقد أظهرت النتائج أن تركيز (Pb) كان أعلى من الحد المسموح به من قبل منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة WHO/FAO وكان أعلى تركيز للرصاص (12.1) ميكروجرام/لتر خلال فصل الصيف في موقع باركو بماء البحر و(18.5) ميكروجرام/غرام من الوزن الجاف في أعشاب البوسيدونيا خلال فصل الربيع على الشاطئ المقابل لمحطة توليد الكهرباء وتحلية المياه. كان أعلى تركيز للكاديوم (0.08) ميكروجرام/لتر خلال فصل الصيف على شاطئ الخمس وفي فصل الربيع على الشاطئ المقابل لمحطة توليد الكهرباء وتحلية المياه. وبالمثل زاد تركيز الكاديوم (Cd) حيث بلغ أعلى تركيز له هو (12.3) ميكروجرام/غرام كوزن جاف في فصل الصيف على الشاطئ المقابل لمحطة توليد الكهرباء وتحلية المياه. بينما كان أعلى تركيز للزنك (13.3) ميكروجرام/لتر بماء البحر بينما في أعشاب البوسيدونيا كان أعلى تركيز له (167.9) ميكروجرام/لتر كوزن جاف بفصل الصيف على شاطئ باركو. بالإضافة إلى ذلك تم حساب عامل التراكم الحيوي (BCF) وكانت أعلى قيمة للتراكم الحيوي للرصاص (225) ملجم/لتر مرة و للكاديوم (205) ملجم/لتر مرة وللزنك كانت (330) ملجم/لتر مرة وفقاً لتركيزه في الماء.

الكلمات المفتاحية: المعادن الثقيلة، مياه البحر، التراكم الحيوي، *Posidonia oceanica*.

### Abstract:

The aim of the study is to estimate the bioaccumulation of some heavy metals Pb, Cd and Zn in *Posidonia oceanica* and samples of sea water. These samples have been collected from three sites at the coast of Al-Khums city (Beach of Al-Khums Park, Barco Beach and the beach opposite to the Power and Desalination plant). These samples have been collected during the period from Autumn 2017 to Summer 2018. In this study used the Atomic Absorption Spectroscopy (CONTRAA700analytikjena) to determine the concentrations of heavy metals at the Sadeem Laboratory. Results shown that, the

concentration of Pb in most samples of sea water in all sites was above the permissible limit by the World Health Organization (WHO) and the Food and Agriculture Organization (FAO). The highest concentration of Pb (12.1)  $\mu\text{g/L}$  in Summer at the Barco Beach in sea water and (18.5)  $\mu\text{g/g}$  as dry weight in *Posidonia oceanica* in Spring at beach opposite to the Power and Desalination plant. The highest concentration of Cd was (0.08)  $\mu\text{g/L}$  in Summer at Al Khums Park Beach in sea water and it was (12.3)  $\mu\text{g/g}$  in Summer at the beach opposite to the Power and Desalination plant in Spring. While the highest value of Zn was (13.3)  $\mu\text{g/L}$  Concerning the studied seagrass *Posidonia oceanica* and its highest value (167.9)  $\mu\text{g/g}$  as a dry weight was in Summer at the Barco beach. Bioaccumulation factor (BCF) values were high in seagrass. The highest BCF values of lead, cadmium and zinc were 225, 205 and 330 mg/L times in accordance to its concentration in water respectively.

**Keywords:** *Heavy Metals, seawater, Posidonia oceanica, Bioaccumulation.*

### Introduction:

Environmental pollution is a growing problem at the global level that is directly caused by anthropogenic factors. Among the many types of pollution, marine pollution stands out, which is especially recognized issue within EU Marine Strategy Framework Directive (MSFD 2008/56/EC). The Mediterranean Sea is surrounded by three continents and is subject to pronounced anthropogenic influences due to limited water exchange (Durrieu de Madron *et al.*, 2011). The city beach Al Khums marine ecosystem is threatened by various negative impacts which contribute to the pollution of the area, especially heavy metal contamination. Negative impacts that effect the sea pollution are increasing intensive urbanization of the coastal area, large influx of sewage and industrial waste waters and agricultural activities (Zoller and Hushan ‘2000‘ Usero *et al.* ‘2005; Alqadami *et al.*, 2018). Due to their toxicity, persistence, low biodegradability, and propensity to accumulate in aquatic organisms, trace metals are regarded as contaminants of the marine environment (Schüürmann and Markert, 1998; Conti *et al.*, 2010). Increased levels of hazardous elements entering the food chain and decreased species diversity are two severe consequences of higher heavy metal concentration values in marine environments (Liu *et al.*, 2008). Trace metals' bioaccumulation and hazardous qualities are heavily influenced by both their intrinsic characteristics and the environment, which regulates how bioavailable these metals are (Moiseenko and Gashkina, 2020). In order to precisely assess the level of heavy metal pollution of marine ecosystems, it is needed to conduct the analysis of the heavy metal content not only in living organisms, but also of the abiotic components (Conti *et al.*, 2002; Gray, 2002; Majer *et al.*, 2014). The use of biological species in the monitoring of marine environment quality permits the evaluation of the biologically available levels of pollutants in the ecosystem on the effects on pollutants on living organisms. The analysis of environmental matrices such as water or sediment provides a picture of the total pollution load rather than of that fraction of direct ecotoxicological relevance (Akcali & Kucuksezgin, 2011). While biomonitoring cannot completely replace chemical monitoring, it does combine the two and make a special contribution to the assessment of pollutants and their toxicity. As a result, there were more research looking at the

quantities of saltwater, sediment, and one or more sea grasses (Serrano et al., 2011; Cozza et al., 2013; Jovic and Stankovic, 2014; Saliha et al., 2017) . *P. oceanica*, an indigenous seaweed species to the Mediterranean, is significant to the region's ecology and is typically found in protected, shallow coastal waters with sand or mud bottoms (Zoller and Hushan, 2000; Usero et al., 2005). Meadows are used by a variety of plant and animal species as a spawning ground, habitat, or hunting ground. It has a high potential to acquire trace metals and concentrate contaminants found in the environment. It may absorb trace elements directly from the water column and/or from interstitial water in sediments (Calmet et al., 1988; Malea and Horitonidis, 1989; Di Leo et al., 2013). Seagrass *Posidonia oceanica* (L.) has thus been used for many years in the Mediterranean as a gauge of the level of pollution in the marine ecosystem (Ferrat et al. 2003; Lafabrie et al., 2007; Di Leo et al., 2013; El Zrelli et al., 2017; Bertini et al., 2019). The main aim of this study was to determine the concentration of Pb, Cd and Zn in seawater and sea grasses *P. oceanica* sampled from three locations at Al Khums coast and assess the pollution considering sea straw is an essential component of the aquatic food chain. The obtained results were compared with the findings of the similar researches done Mediterranean region.

#### Materials and methods:

##### Study Area:

This study was performed in the beach city of Al-Khums located Northern part of Libya. About 120 km from Tripoli city, the beach city of Al-Khums is Located at the Mediterranean sea on the North coast, extending from Al Khums Park Beach (19°14'E and 39°32'N) in the West, to Beach opposite the desalination station (20°14'E and 37°32'N) in the East , with a distance of 11 km in between. The samples were collected from three sites (Al Khums Park Beach, Barco Beach, Beach opposite the desalination station)) Fig. 1( These samples have been collected during the period from Autumn 2017 to Summer. 2018.



Fig. 1: Map of the the beach city of Al-Khums and sampling sites First site (Al Khum Park Beach), Second site(Barco Beach), Third site (Beach opposite the desalination station).

**The plants description:**

*Posidonia oceanica* is a vascular plant, so contrary to the seaweed, it has leaves, stems and roots, and it produces flowers and fruit, but it is submerged. These plants make meadows, more or less big clusters which has leaves that grow up to the sediments. Leaves are in the shape of flat stripes that are 1 cm wide and from 10 to 150 cm long, depending on the season. *Posidonia oceanica*'s clusters make large underwater meadows, which are stable and long-lasting, but which can sometimes be affected by a delicate environmental balance.

Table (1): Scientific classification of the plant (Guiry, 2019).

<b>Kingdom:</b>	<b><u>Plantae</u></b>
<b>Order:</b>	<b><u>Alismatales</u></b>
<b>Family:</b>	<b><u>Posidoniaceae</u></b>
<b>Genus:</b>	<b><u>Posidonia</u></b>
<b>Species:</b>	<b><i>P. oceanica</i></b>



Fig. 2: *Posidonia oceanica*

**Samples collection:** At each sites 5 leaves beams of *Posidonia oceanica*, which it was randomly collected from diving by hand per sites and per season at a depth ranging between 1 and 7 m depending on the sites, collected were three repetitions (n= 36). At the same time and place, about the *P. oceanic* samples and two liters of seawater from the bottom were collected at the all studied locations. Samples were brought to the laboratory to be analyzed.

**Samples preparation:** *Posidonia oceanica* samples were dissected in the laboratory to separate their roots (ra), rhizomes (rh) and leaves, these last have been separated using the Giraud method (29) in juvenile leaves (Jl), intermediate (Il) and mature ones (Ml). Only mature leaves have been cleaned of their epiphytes by a plastic ruler and rinsed with distilled water. All tissues of plant were then dried at 70°C until a constant weight for 24 h, then mashed and wet-mineralized. A known amount of each sample 0.5g dry wt. of seagrass was digested by 65% the nitric acid and%60 Prochloric (HNO<sub>3</sub> and HCLO<sub>4</sub> in an amount of 5/3 mL) to the mash and heating them at 100°C until a clear solution was

obtained (Lytle and Smik, 1995). The latter was then filtered through a filter paper (Whatman No. 45) and the filtrate obtained was transferred to the volumetric flasks and made up to 25 mL with 2% HNO<sub>3</sub>. The resulting product was stored in polyethylene bottles tightly sealed until analysis. Accurate extraction of 100 ml Standard Seawater in 250 ml beaker, adding 7 ml of the nitric acid to digest, then Heat the beaker on a hot plate, After that adding few drops of hydrochloric acid HCL . Finally adding ultrapure water to make the solution volume is 50 ml (APHA, 1995). The resulting product was stored in polyethylene bottles tightly sealed until analysis.

Chemical analysis: The Pb, Cd and Zn concentrations in seawater and sea grasses *P. oceanica* were run with quality assurance procedures at the Laboratory of Sadeem (Tripoli, Libya), were analyzed by using Flame Atomic Absorption Device (CONTRAA700analytikjena) obtained results of the investigated elements in seawater are expressed in µg/l and sea grasses *P. oceanica* mg/kg. The efficiency of metal bioaccumulation of *P. oceanica* was evaluated by calculating the bioconcentration factor (BCF) and biota-sediment factor (BSAF) which are defined as ratio between metal concentration in the organism and in seawater (Geyer *et al.*, 2000; Lafabrie *et al.*,2007). The bioconcentration factors BCF) of the heavy metals in sea grasses *P. oceanica* samples were obtained using equation (Vassiliki and Konstantina, 1984).

$$BCF = C_{org} / C_{sed}.$$

Where BCF = bioconcentration factor.

C<sub>org</sub>= concentration of metal in the organism.

C<sub>sed</sub> = Concentration of the same metal in the ambient environment, seawater in this case. The coefficient of variation was calculated to determine whether or not the BCF obtained for the various heavy metals in the *P. oceanica* were different from one another.

**Statistical analysis:** The data of the present study analyzed statistically by using the software package SPSS (23.0) (Sanchiz *et al.* 2001). Significant differences between seasons and between sites were determined by a two-way analysis of variance (ANOVA). Duncan's test (Homogeneity) was run to estimate the homogeneity and difference in the studied groups between the different seasons and stations.

### Results:

The metal concentrations of Pb, Cd and Zn found in seawater from the different locations and seasons are given in Table 2. In three sites, the mean seasonal concentrations for Pb, Cd and Zn follow the order summer > spring > fall > winter. The highest Pb concentrations are recorded at Third site in the summer, whereas the highest Cd concentrations are recorded at first site during the summer, while the highest Zn concentrations are recorded at the second site in summer. The concentration of zinc was highest in sea grass leaves and seawater of the second site followed by Pb and Cd. The "ANOVA" in Duncan test indicated highly significant differences in the content of the seawater metals according season and metal dose.

Even in mature leaves of *Posidonia oceanica*, recorded heavy metal content also varies with the seasons and sites of study. Highest metal concentrations Pb in leaves are recorded at Third site in the spring whereas the highest Cd concentrations are recorded at Third site during the summer, while the highest Zn concentrations are recorded at second site during the summer. As with the seawater, the metal concentrations recorded in

**Estimating of the bioaccumulation of some heavy metals in *Posidonia oceanica* at the coast of Al Khums City .....(77-88)**

summer were the most outstanding and, in all sites, the high concentrations were observed at "Zn" metal (essential micronutrients to organisms).

Table 2: Heavy metals concentration in seawater (Mean± SD) (µg/l dry weight) samples collected from three sites during seasons and permissible limit (WHO,1985; Obasohan, 2007).

Elements	Seasons	Autumn	Winter	Spring	Summer
	Locations				
Lead Pb Allowed limit WHO/1985 0.05 µg/l	First site	0.05±0.02 <sup>b</sup>	0.04±0.03 <sup>a</sup>	0.5±0.03 <sup>c</sup>	7.13±1.0 <sup>d</sup>
	Second site	0.04± 0.01 <sup>b</sup>	0.02±1.0 <sup>a</sup>	3.8±0.02 <sup>c</sup>	11.6±0.2 <sup>d</sup>
	Third site	0.07±0.03 <sup>b</sup>	0.05±0.04 <sup>a</sup>	10.3±0.03 <sup>c</sup>	12.1±0.04 <sup>d</sup>
Cadmium Cd Allowed limit WHO/1985 0.05 µg/l	First site	0.05±0.03 <sup>a</sup>	0.06±0.02 <sup>b</sup>	0.06±0.01 <sup>b</sup>	0.08±0.03 <sup>c</sup>
	Second site	0.06±0.01 <sup>b</sup>	0.05±0.01 <sup>a</sup>	0.064±0.04 <sup>b</sup>	0.06±0.02 <sup>b</sup>
	Third site	0.06±0.02 <sup>b</sup>	0.05±0.01 <sup>a</sup>	0.08±0.02 <sup>d</sup>	0.07±0.04 <sup>c</sup>
Zinc Zn Allowed limit WHO/1985 5.0 µg/l	First site	2.3±0.3 <sup>c</sup>	0.6±0.03 <sup>a</sup>	1.2±0.2 <sup>b</sup>	2.1±0.2 <sup>c</sup>
	Second site	1.35±0.2 <sup>a</sup>	2.3±0.02 <sup>b</sup>	11.2±0.5 <sup>c</sup>	13.3±1.0 <sup>d</sup>
	Third site	0.11±0.3 <sup>a</sup>	0.4±0.1 <sup>c</sup>	0.39±0.03 <sup>b</sup>	1.1±0.03 <sup>d</sup>

Values are given as mean ± SD. The same letters in the row are not significantly difference. First site (El Khums Park Beach), second site (Barco Beach), third site (Beach opposite the desalination station).

The "ANOVA" in Duncan test indicated highly significant  $p < 0.05$  differences in the content of the leaves metals according season and sites (Table). The bioconcentration factors (BCF) of heavy metals for sea grass in (Tab. 3). For most metals, a BCF value of less than 1.00 is usually expected; otherwise, bio-accumulation of the metals by organisms will occur (Vassiliki and Konstantina, 1984). From the results obtained, it was observed that Pb, Cd and Zn have BCF values ranging from 1 – 330. All these values were considered too high when compared with the highest value of 1.00 expected for any metal The high BCF values obtained for Pb, Cd and Zn, therefore indicated that the metals were highly bioaccumulated and bio-magnified in *P. oceanica*. The metal which presents the highest BCF for *P. oceanica* are Zn and Cd from Third site in the Autumn and the Summer, respectively. while Pb from Second site in the Autumn. High values of BCF indexes obtained for Pb, Cd and Zn in *P. oceanica* indicate at their ability to accumulate heavy metals which classifies them as good bioindicators of marine ecosystems pollution. Comparing the values of the accumulation capacity. This is in accordance with the researches done by Bonnano *et al.* (2017) and Bonnano & Borg (2018). This indicates that *P. oceanica* can be used as bioindicators of Pb, Cd and Zn metals in seawater, especially in conditions when these metals are present in higher concentration.

**Table 3:** Heavy metals concentration in *P. oceanic* (Mean±S.D.)(mg/g dry weight) samples that collected from three sites during seasons n=36 and permissible limit (FAO/WHO, 1983) (Kumar,*et al.*, 2013).

Elements	Seasons	Autumn	Winter	Spring	Summer
	Locations				
Lead Pb FAO/WHO1983 Allowed limit 6-0.5 (mg/g)	First site	9.5±1.4 <sup>b</sup>	3.7±0.01 <sup>a</sup>	13.09±0.5 <sup>c</sup>	10.3±0.8 <sup>b</sup>
	Second site	8.2±2.2	4.5±0.8	17.05±0.8	8.8±0.12
	Third site	4.1±0.3 <sup>b</sup>	1.37±0.02 <sup>a</sup>	18.5±0.01 <sup>d</sup>	15.01±2.1 <sup>c</sup>
Cadmium Cd FAO/WHO 1983 Allowed limit 5.5-0.05 (mg/g)	First site	7.3±0.002 <sup>d</sup>	0.06±0.001 <sup>a</sup>	1.8±0.001 <sup>b</sup>	3.7±0.001 <sup>c</sup>
	Second site	1.32±0.01 <sup>c</sup>	0.67±0.08 <sup>b</sup>	0.53±0.03 <sup>a</sup>	2.03±0.08 <sup>d</sup>
	Third site	4.2±0.05 <sup>c</sup>	0.084±0.003 <sup>a</sup>	0.561±0.006 <sup>b</sup>	12.3±0.003 <sup>d</sup>
Zinc Zn FAO/WHO1983 Allowed limit 30-100 (mg/g)	First site	42.2±0.6 <sup>c</sup>	3.6±0.3 <sup>a</sup>	7.2±0.5 <sup>b</sup>	66.4±0.008 <sup>d</sup>
	Second site	21.9±4.2 <sup>a</sup>	34.4±2.7 <sup>b</sup>	116.9±2.5 <sup>c</sup>	167.9±0.002 <sup>d</sup>
	Third site	36.4±2.3 <sup>c</sup>	5.03±0.3 <sup>a</sup>	9.00±0.3 <sup>b</sup>	106±0.02 <sup>d</sup>

Values are given as mean ± SD. The same letters in the row are not significantly difference. First site (El Khums Park Beach), second site (Barco Beach), third site (Beach opposite the desalination station).

### Discussion:

The results of the current study showed that the concentrations of heavy metals differ from one season to another, perhaps the reason is due to the difference in temperature and speed (El-Serafy *et al.*, 2003). Overall, the concentrations of heavy metals in coastal water were the following sequence: Pb > Zn > Cd. The maximum value of Pb, Cd were in the Third site, First site and Third site. Zn in Second site. The high content of heavy metals in the seawater samples can be explained by the increased impact of various anthropogenic activities that take place along the El Khums coast during the summer months, when sampling was performed, Causes high temperatures (Kargin, 1995), Which causes an increase in the solubility of gases and elements in water (Smith, 2004 ; Kennish, 2002) and also discharge of untreated municipal wastewater from households and touristic facilities (Georgopoulos *et al.*, 2001) into the sea and vessel activities in the coastal region (Pergent, 1990; Tranchina *et al.*, 2005; Davenport & Davenport, 2006; Joksimović *et al.*, 2011), As well as any waste from the power generation and water desalination plant and the waste of ships that supply the station with fuel (Pourang *et al.*, 2018), Which spreads for wide distances due to sea currents, which leads to a high concentration in the water ( Peltier, *et al.*, 2008). The study indicates that concentrations of Zn and Pb the seawater samples are significantly higher compared to the data obtained for the same metals in the previous researches (Mihajlović *et al.* 2002) and are lower than the concentrations of these metals in the seawater in (Mihajlović *et al.* 2002 ; Joksimović *et al.*, 2011; Komar *et al.*, 2017). With regard to Cd, values significantly lower than (Tan, *et al.*, 2016). In this study, different amounts of trace metals (Pb, Cd and Zn) in the leaf *P. oceanic* were obtained. Whose uptakes occurs through a passive process that depends on the leaf surface exposed to a subsequent translocation in the roots and rhizomes (Villares and Carballeira, 2001). the fact that Pb Cd and Zn concentrations were found in

the seagrass may mean that primarily uptake these three elements from the water column (Lafabrie *et al.*, 2007; Stanković *et al.*, 2015). In fact, marine macrophytes absorb metals in two ways: By direct absorption from water through the leaf surface or from the sediment and interstitial water through the roots (Brinkhuis *et al.*, 1980). but the effectiveness of metal uptake from these sources may differ in relation to the ecological needs, the contamination gradients of water and sediment, as well as other factors such as salinity, temperature and interacting agents (Madkour *et al.*, 2011). As *P. oceanica* may reflect both contaminations in the water column and in sediment (Joksimović and Stanković, 2012). This therefore leads to the hypothesis of a preferential uptake of Pb, Cd, Co, Hg, Ni and Zn from the water column to the photosynthetic tissue (Pergent-Martini *et al.*, 2006), confirming that the metabolic condition and the lifecycle stage of the organ may influence the metal uptake and accumulation. As general role, the data highlighted that the apical tissues of leaves showed the highest levels of trace metals (Lin *et al.*, 2005; Kim and Triplett, 2008). The distribution of Pb is normally controlled by atmospheric deposition and its concentration is directly linked to human activities (Besada *et al.*, 2002). Because of cumulative land and sea traffic and the end of the tourist season fall is the period of year with most anthropogenic activity in the sea, which can be a major source of Pb pollution of coastal seawater. Hence, it comes as no surprise that the highest Pb concentrations were in the leaf *P. oceanica* metal concentrations in plant population are the highest in the warm seasons, Zn is element found in higher concentrations in *P. oceanica*. The increased presence of Zn in this area could result from galvanizing operations of vessels, because within the sea there is a small marina and a small area for mooring vessels. The concentration range of Zn rated by other authors (Stanković *et al.*, 2012) appears to be greater this indicates a lower contamination of Zn in our study area. The presence of Zn concentrations higher in some areas is linked to the use of this element as antifouling agent in boat paints, as our study area has a heavy vessel traffic. Zn uptake by plants can be inhibited due to complex formation between nutrients and the metal ions in environments with high nutrient levels (Joksimović and Stanković, 2012). This can explain the lowest concentration of Zn in *P. oceanica* in the winter period of the year. The highest variations of concentrations by location were obtained for Pb, Cd and Zn in the case of *P. oceanica*. For these metals in every season the maximum concentration was obtained for other locations. Variations in the metal concentrations during the year by location suggest that they are influenced by number of variable environmental factors such as salinity, temperature, pH, oxygen content, nutrient level, precipitation, inflow of fresh water, currents upwelling, etc., rather than by a constant source of pollution. However, the levels of Pb, Cd and Zn observed in this study are higher compared to previous studies on *P. oceanica* (Lafabrie *et al.* 2008; Serrano *et al.* 2011; Copat *et al.* 2012; Cozza *et al.* 2013, Jović and Slavka, 2014; Saliha and Mourad, 2016). Concerning Zn, our values are below than those found (Warnau *et al.* 1995). In addition, the levels of Pb, Cd and Zn observed in this study are higher compared to previous studies on *P. oceanica*, suggesting that our sites are exposed to these metals. This study even if at a local scale, confirms that the *P. oceanica* is useful tool to provide evidence of past metal contamination in marine environment. Finally, we suggest that *P. oceanica* would be a suitable biomonitor to assess the metal contamination.

### Conclusions:

This study provided information on the concentrations, distributions, levels of pollution, and ecological dangers of heavy metals (Pb, Cd, and Zn) in seawater as well as *P. oceanica* along the coast of Al Khums. Lead, Cd, and Zn were the predominant pollutants in the ocean. The main causes of heavy metal pollution in the marine habitats along the Al Khums coast are wastewater discharges and coastal discharges from abandoned local industry.

Seagrass *P. oceanica* has a high capacity for heavy metal bioaccumulation and is a prospective bioindicator of heavy metals in saltwater (higher values of BCF).

The researches of accumulation of heavy metals in seagrasses will be significant in the upcoming period, especially given the need to establish continuous monitoring of the Al Khums marine ecosystem using appropriate indicator organisms, as well as the application of legislation governing this area.

### References:

**Alqadami**, A. A., Khan, M. A., Siddiqui, M. R., & Alothman, Z. A. (2018). Development of citric anhydride anchored mesoporous MOF through post synthesis modification to sequester potentially toxic lead (II) from water. *Microporous and Mesoporous Materials*, 261, 198-206.

**Akcali**, I., & Kucuksezgin, F. (2011). A biomonitoring study: Heavy metals in macroalgae from eastern Aegean coastal areas, *Mar. Pollut. Bull.*, 62: 637-645.

**American Public Health Association (APHA)**. (1995). Standard methods for examination of water and wastewater", Washington, DC 20036, 1193P.

**Bertini**, L., Focaracci, F., Proietti, S., Papetti, P., & Caruso, C. (2019). Physiological response of *Posidonia oceanica* to heavy metal pollution along the Tyrrhenian coast. *Functional Plant Biology*, 46(10), 933-941.

**Besada**, V., Fumega, J., & Vaamonde, A. (2002). Temporal trends of Cd, Cu, Hg, Pb and Zn in mussel (*Mytilus galloprovincialis*) from the Spanish North-atlantic coast 1991–1999. *Science of the Total Environment*, 288(3), 239-253.

**Brinkhuis**, B. H., Penello, W. F., and Churchill, A. C. (1980). Cadmium and manganese flux in eelgrass *Zostera marina* II. Metal uptake by leaf and root-rhizome tissues. *Mar. Biol.*, 58: 187-196.

**Bonanno**, G., & Vymazal, J. (2017). Compartmentalization of potentially hazardous elements in macrophytes: insights into capacity and efficiency of accumulation. *Journal of Geochemical Exploration*, 181, 22-30.

**Bonanno**, G., & Borg, J. A. (2018). Comparative analysis of trace element accumulation in seagrasses *Posidonia oceanica* and *Cymodocea nodosa*: biomonitoring applications and legislative issues. *Marine pollution bulletin*, 128, 24-31.

**Collaboration**, A. T. L. A. S., Aad, G., Abat, E., Abdallah, J., Abdelalim, A. A., Abdesselam, A., ... & Avramidou, R. (2008). The ATLAS experiment at the CERN large hadron collider

**Conti**, M. E., Bocca, B., Iacobucci, M., Finoia, M. G., Mecozzi, M., Pino, A., and Alimonti, A. (2010). Baseline trace metals in seagrass, algae, and mollusks in a Southern Tyrrhenian ecosystem (Linosa Island, Sicily). *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 58, 79–95.

**Conti**, M. E., Tudino, M. B., Muse, J. O., and Cecchetti, G. F. (2002). Biomonitoring of

heavy metals and their species in the marine environment: the contribution of atomic absorption spectroscopy and inductively coupled plasma spectroscopy. *Trends in Applied Spectroscopy* 4, 295–324.

**Copat, C.,** Maggiore, R., Arena, G., Lanzafame, S., Fallico, R., Sciacca, S., & Ferrante, M. (2012). Evaluation of a temporal trend heavy metals contamination in *Posidonia oceanica* (L.) Delile,(1813) along the western coastline of Sicily (Italy). *Journal of Environmental Monitoring*, 14(1), 187-192.

**Cozza, R.,** Iaquina, A., Cozza, D., & Ruffolo, L. (2013). Trace metals in *Posidonia oceanica* in a coastal area of the Ionian Sea (Calabria, Italy).

**Davenport, J. & Davenport, J. L.** (2006). The Impact of Tourism and Personal Leisure Transport on Coastal Environments: A review. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 67, 280-292.

**Di Leo, A.,** Annicchiarico, C. Cardellicchio, N. Spada, L., and Giandomenico, S. (2013). Trace metal distributions in *Posidonia oceanica* and sediments from Taranto Gulf (Ionian Sea, Southern Italy). *Mediterr. Mar. Sci.*, 14: 204-213.

**De Madron, X. D.,** Guieu, C., Sempéré, R., Conan, P., Cossa, D., D'ortenzio, F., ... & Rees, A. P. (2011). Marine ecosystems' responses to climatic and anthropogenic forcings in the Mediterranean. *Progress in Oceanography*, 91, 97-166.

**El-Serafy, S.,** El-Sayed, D., & El-Gamal, M. (2003). Seasonal variations of trace metals levels in water and the limpet *Patella caerulea* of alexandria coast, Egypt. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 7(4), 283-312.

**El Zrelli, R.,** Courjault-Radé, P., & Rabaoui, L. (2017). Biomonitoring of coastal pollution in the Gulf of Gabes (SE, Tunisia): use of *Posidonia oceanica* seagrass as a bioindicator and its mat as an archive of coastal metallic contamination. *ESPR*, 24, 22214–22225.

**Ferrat, L.,** Gnassia-Barelli, M. Pergent-Martini, C. & Roméo, M. (2003). Mercury and non-protein thiol compounds in the seagrass *Posidonia oceanica*. *Comp. Biochem. Physiol. C* 134: 147-155.

**Georgopoulos, P. G.,** Roy, A., Yonone-Lioy, M. J., Opiekun R. E., & Lioy, P. J. (2001). Environmental Copper: Its Dynamics and Human Exposure Issues. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B, Critical Reviews*, 4(4), 341-394.

**Geyer, H. J.,** Rimkus, G. G., Scheunert, I., Kaune, A., Schramm, K. W., Kettrup, A., ... & Mackay, D. (2000). Bioaccumulation and occurrence of endocrine-disrupting chemicals (EDCs), persistent organic pollutants (POPs), and other organic compounds in fish and other organisms including humans. In *Bioaccumulation—New Aspects and Developments* (pp. 1-166). Springer, Berlin, Heidelberg.

**Gray J.S.** (2002). Biomagnification in marine systems: the perspective of an ecologist. *Marine Pollution Bulletin* 45, 46–52.

**Guiry, M. D.** (2019). AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway (taxonomic information republished from AlgaeBase with permission of MD Guiry). *Accessed through: World Register of Marine Species*

**Joksimovic, D.,** Stankovic, R. A., & Stankovic, S. (2011). Metal accumulation in the biological indicator (*Posidonia oceanica*) from the Montenegrin coast. *Stud Mar*, 25(1), 37-58.

- Jović, M. D** and **Stanković, S.** (2014). Determination of marine pollution by comparative analysis of metal pollution indices. *Archives of biological sciences*, 66(3), 1205-1215.
- Kargin, F.**, (1995). "Seasonal changes in levels of heavy metals in tissues of *Mullus barbatus* and *Sparus aurata* collected from Iskenderun Gulf (Turkey)". *Water Air Soil Pollut.*, 90: 557-562.
- Kennish, M. J.** (2002). Environmental threats and environmental future of estuaries. *Environ. Conserv.* 29 (1): 78-107.
- Kim, H. J.**, & **Triplett, B.** (2008). Involvement of extracellular Cu/Zn superoxide dismutase in cotton fiber primary and secondary cell wall biosynthesis. *Plant signaling & behavior*, 3(12), 1119-1121.
- Komar, D.**, **Dolenec, M.**, **Dolenec, T.**, **Vrhovnik, P.**, **Lojen, S.**, **Kniewald, G.**, ... & **Orlando-Bonaca, M.** (2018). Benthic organisms as ecological indicators for the status assessment of coastal ecosystems. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 98(8), 1907-1917.
- Kumar, M.**, **Furumai, H.**, **Kurisu, F.**, & **Kasuga, I.** (2013). Tracing source and distribution of heavy metals in road dust, soil and soakaway sediment through speciation and isotopic fingerprinting. *Geoderma*, 211, 8-17.
- Lafabrie, C.**, **Pergent, G.**, **Kantin, R.**, **Pergent-Martini, C.**, and **Gonzalez, J.L.** (2007). Trace metals assessment in water, sediment, mussel and seagrass species – Validation of the use of *Posidonia oceanica* as a metal biomonitor. *Chemosphere* 68, 2033-2039.
- Lafabrie, C.**, **Pergent-Martini, C.**, & **Pergent, G.** (2008). Metal contamination of *Posidonia oceanica* meadows along the Corsican coastline (Mediterranean). *Environmental Pollution*, 151(1), 262-268.
- Lin, C.C.**, **Chen, L.M.** and **Liu, Z.H.** (2005). Rapid effect of copper on lignin biosynthesis in soybean roots. *Plant Science*, 168, 855-861.
- Majer, A. P.**, **Petti, M. A. V.**, **Corbisier, T. N.**, **Ribeiro, A. P.**, **Theophilo, C. Y. S.**, **de Lima Ferreira, P. A.**, & **Figueira, R. C. L.** (2014). Bioaccumulation of potentially toxic trace elements in benthic organisms of Admiralty Bay (King George Island, Antarctica). *Marine pollution bulletin*, 79(1-2), 321-325.
- Madkour, A. S.**, **Johnson, C. C.**, **Clum, G. A.**, & **Brown, L.** (2011). Disaster and youth violence: The experience of school-attending youth in New Orleans. *Journal of Adolescent Health*, 49(2), 213-215.
- Mihajlović, R.**, **Joksimović, D.**, **Mandić, S.**, & **Mihajlović, Lj.** (2002). Macro and micro elements in sea water of Boka. *Stud. Mar.* 23 (1), 41-48
- Moiseenko, T. I.**, & **Gashkina, N. A.** (2020). Distribution and bioaccumulation of heavy metals (Hg, Cd and Pb) in fish: influence of the aquatic environment and climate. *Res Lett.* 15 115013.
- Obasohan, E. E.** (2007). " Heavy metals concentrations in the offal, gill, muscle and liver of a freshwater mudfish ( *para channa obscura*) from Ogba River, Benin city Nigeria". *African Journal of Biotechnology* Vol. 6(22), pp. 2620-2627.
- Peltier, G. L.**, **Meyer, J. L.**, **Jagoe, C. H.**, and **Hopkins, W. A.** (2008). Using trace element concentration in *Corbicula fluminea* to identify potential sources of contamination in an urban river. *Environ. poll.*, 154: 283 – 290.
- Pergent, G.** (1990). Lepidochronological analysis of the seagrass *Posidonia oceanica* (L.) Delile: A standardized approach. *Aquatic Botany*, 37, 39-54.

- Pergent-Martini, C.,** Boudouresque, C. F., Pasqualini, V., & Pergent, G. (2006). Impact of fish farming facilities on *Posidonia oceanica* meadows: a review. *Marine Ecology*, 27(4), 310-319.
- Pourang, N., Bahrami, A. and Nasrolahzadeh Saravi, H (2018). Shells of *Bufo* spp. as biomonitoring materials of heavy metals (Cd, Ni and Pb) pollution in the Persian Gulf: with emphasis on the annual growth sections. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 18(2), 256-271.
- Saliha, B.,** Waffa, H., and Mourad, B. (2017). Assessment of metallic trace elements using the seagrass *Posidonia oceanica* and the surface sediment from north eastern of Algeria. *Asian J Biol Sci*, 10(1), 17-26.
- Sanchiz, C.,** Garcí'a-Carrascosa, A. M., Pastor, A. (2001). Relationships between sediment physico-chemical characteristics and heavy metal bioaccumulation in Mediterranean soft-bottom macrophytes. *Aquatic Botany* 69,63e73.
- Serrano, O.,** Mateo, M. A., Dueñas-Bohórquez, A., Renom, P., López-Sáez, J. A., & Cortizas, A. M. (2011). The *Posidonia oceanica* marine sedimentary record: A Holocene archive of heavy metal pollution. *Science of the Total Environment*, 409(22), 4831-4840.
- Stankovic, S.,** Jovic, M., Stankovic, A. R., & Katsikas, L. (2012). Heavy metals in seafood mussels. Risks for human health. *Environmental Chemistry for a Sustainable World: Volume 1: Nanotechnology and Health Risk*, 311-373.
- Stanković, S.,** Jović, M. D., Mihajlovic, M. L., Joksimović, D., & Tanakovski, B. (2015). Metal pollution determined by pollution indices for sea grass *P. oceanica* and surface sediments. *Archives of biological sciences*, 67(1), 91-101.
- Schuermann, G.,** Markert, B., & Schuphan, I. (1998). Ecotoxicology. Ecological Fundamentals. *Angewandte Chemie-International Edition*, 37(17), 2414.
- Tan, W. H.,** Tair, R., Ali, S. A. M., Talibe, A., Sualin, F., & Payus, C. (2016). Distribution of heavy metals in seawater and surface sediment in coastal area of Tuaran, Sabah. *Transactions on Science and Technology*, 3(1-2), 114-122.
- Tranchina, L.,** Miccichè, S., Bartolotta, A., Braia, M. and Mantegna, R.N. (2005). *Posidonia oceanica* as historical monitor device of lead concentration in marine environment. *Environmental Science and Technology*, 39, 3006- 3012.
- Usero, J.,** Morillo, J., Gracia, I. (2005). Heavy metal concentrations in molluscs from the Atlantic coast of southern Spain. *Chemosphere* 59, 1175-1181.
- Vassiliki, K., &** Konstantina, A. D. (1984). Transfer factors of heavy metals in aquatic organisms of different trophic levels. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 1, 768-778.
- Villares, R.,** Puente, X., and Carballeira. A. (2001). *Ulva* and enteromorpha as indicators of heavy metal pollution. *Hydrobiologia*, 462: 221-232.
- Warnau, M.,** Ledent, G., Temara, A., Bouquegneau, J. M., Jangoux, M., & Dubois, P. (1995). Heavy metals in *Posidonia oceanica* and *Paracentrotus lividus* from seagrass beds of the north-western Mediterranean. *Science of the total environment*, 171(3), 95-99.
- FAO/WHO** (1983). Food and Agriculture Organization Compilation of legal limits for hazardous substances in fish and fishery products. *Fisheries Circular*, (464), 5-100.
- WHO, (1985).** "Guidelines for Drinking Water Quality. Vol.1. Recommendation WHO: Geneva, P.130.
- Zoller, U.,** Hushan, M. (2000). The nonionic surfactant pollution profile of Israel Mediterranean Sea coastal aquifer. *Water Sci. Technol.* 42 (1/2), 429-435.

## Study of level glucose during the pregnancy period in single and twin bearing Libyan goats

Fahem Abdelkader Alatrash<sup>1</sup>, Essam Mostafa Zattout<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agricultural Research Center - Al-Bayda - Libya

<sup>2</sup>Al-Fataih research station – Derna

[essam\\_zatout@yahoo.com](mailto:essam_zatout@yahoo.com)

### دراسة مستوى سكر الدم أثناء فترة الحمل (المفرد والتوأم) في الماعز الليبي

الملخص:

تهدف الدراسة الحالية إلى تقييم مستويات الجلوكوز في الدم أثناء الحمل وبعد الولادة في الماعز الليبي الحامل بتوأم وجنين مفرد ومقارنتها مع مستويات الجلوكوز في غير الحامل حيث تم رصد مستويات الجلوكوز في الماعز الحامل للجنين المفرد والماعر التوأم. أجريت هذه الدراسة خلال موسم التكاثر على 24 ماعز حامل و 5 ماعز غير حامل. في بداية الدراسة، تم تحديد الحمل وعدد الأجنة عن طريق التصوير بالموجات فوق الصوتية، وتم جمع عينات الدم خلال أشهر مختلفة من الحمل، وشهر واحد بعد الولادة، ومن الحيوانات غير الحوامل (المجموعة الضابطة) لتحليل مستوى الجلوكوز في الدم. أظهرت نتائج الدراسة وجود انخفاض تدريجي معنوي في مستويات قيم الجلوكوز خلال أشهر الحمل والشهر الأول بعد الولادة مقارنة بغير الحوامل. كما أظهرت النتائج أن القيم المتوسطة لمستويات الجلوكوز في الدم في الماعز التوأم أظهرت انخفاضًا معنويًا مقارنة بالماعر ذات الحمل الواحد. وهذا يدل على أن التوأمة تزيد من الضغط الواقع على الماعز الحوامل، خاصة في حالات نقص التغذية التي تحتاج إلى مزيد من الرعاية والاهتمام.

الكلمات المفتاحية: الماعز، مصل الجلوكوز، الحمل.

### Abstract:

The present study aimed to evaluate serum glucose levels during pregnancy and postpartum in twin and single-fetus-bearing Libyan goats and compare it with nonpregnant values glucose levels were monitored in single-fetus-bearing and twin-fetus-bearing goats. This study was carried out during the breeding season on 24 pregnant and 5 non-pregnant goats. At the start of the study, pregnancy and the number of fetuses were determined by ultrasonography, blood samples were collected during different months of pregnancy, one month postpartum, and from non-pregnant animals (control group) for analysis of serum glucose level. The results of the study showed that there was a significant gradual decrease in the levels of glucose values during the months of pregnancy and the first month postpartum compared to non-pregnant. The results also showed that the mean values of serum glucose levels in twin-bearing goats showed a significant decrease compared to single-bearing goats. This indicates that twinning increases stress on pregnant goats, especially in cases of undernourishment that need more care and attention.

Keywords: Goat, serum glucose, pregnancy.

### Introduction:

Goats are domesticated throughout the world for the production of milk, meat; fiber, and skin and are also used in biomedical research (Khan et al., 2020). There are several

breeds or strains of Libyan goats, local goats (Mahali) represent more than 90% of the total goat population, also there are other breeds like Tarki, Kardi, and Tibawi in the south in small numbers which probably have their origin in Chad and Niger (Ahtash et al., 2010). Glucose is used as fuel or an indicator for energy production. Concerning nutrition, the last third of gestation and early lactation are of interest because they are periods of high maternal energy demand to support the growth of fetuses and the newborn (Pulina et al., 2005). The fetus requires 30 to 40 grams of glucose per day to meet their development requirements during the prepartum period, the blood glucose was higher in single than in twin-bearing goats, and the values were minimum on the day of kidding in both the groups (Khan & Ludri, 2002). Blood components like glucose can be considered a marker to assess the energy, health, and nutritional status of animals (Gamit et al., 2019). The mean values of glucose in the serum of non-strained sheep and goats, during pregnancy, and the lactation period (lactation) were 3.86 – 3.51 – 3.26 mmol/L, respectively (Antunović et al., 2011).

Goats with multiple (twin or triple) fetuses are often susceptible to metabolic disturbances in late pregnancy, such as pregnancy toxemia (Lima et al., 2016). The biochemical parameters of serum glucose have a significant role in the body's homeostasis and thus provide pivotal signs on the body's response to the disease and production (Parmar et al., 2017). The focus of this paper was on trying to establish reference values for glucose levels in Libyan goats during pregnancy and early lactating as well as the effect of these values on the number of fetuses.

#### **Materials and methods:**

##### **Study area and experimental animals:**

The study was carried out on 29 healthy goats (2-6 years and their body weight ranged from 30 to 50 kg.) and selected from a private farm in DERNA city, north Libya during the breeding season starting from September 2022 until February 2023. All animals were kept under the same environmental and nutritional conditions during the period of study. Animals were fed on natural grazing in addition to concentrates (1 kg for each goat). Pregnancy and fetus numbers were determined by ultrasonographic examination on the 25th day of post-mating (DP 50 VET, Mindray Ltd. China) according to the method of (Medan et al., 2004). This study was designed as follows:-

- Group 1: Primiparous and single-fetus bearing (8 goats),
- Group 2: Primiparous and twin-fetus bearing (4 goats).
- Group 3: Pluriparous and single-fetus bearing (8 goats).
- Group 4: Pluriparous and twin-fetus bearing (4 goats).
- Group 5: non-pregnant (5 goats).

##### **Blood samples and glucose analysis:**

All whole blood was collected in the morning from all goats by venipuncture of the jugular vein in tubes without anticoagulant, blood samples were centrifuged at 3000 rpm for 15 minutes, and Serum from clotted blood was separated and stored at -20°C in deep freeze until analyzed. Glucose was evaluated by spectrophotometry method using commercially available kits supplied by Biomed Diagnostics (Egypt), according to the manufacturer's instruction.

### Statistical analysis:

The obtained data were statistically processed and expressed as mean  $\pm$  standard error of the mean of each analyzed group. The differences between the obtained values were statistically analyzed by Student's t-test in case of comparing between two groups or one-way ANOVA in case of comparing between more than two groups and using Duncan's multiple range test as a posthoc. The differences between groups were considered significant when  $P < 0.05$ . SPSS statistical package software was used for statistical analysis (SPSS 23).

### Results:

#### The mean serum glucose level in pregnant and non-pregnant goats:

The mean serum glucose levels in non-pregnant and pregnant goats during the period of study are shown in Fig (1). Nonpregnant and the first month of pregnancy, as well as nonlactating goats, expressed higher significant levels for serum glucose level, then glucose level begins to decrease with significant differences from second to third, fourth, and fifth months pregnant goats. On the contrary serum glucose level begins to increase in early lactating goats with significantly ( $P < 0.01$ ) higher in comparison to the fifth month of pregnancy.

#### Effect of the fetal number on glucose level in pregnant goats:

The data presented in Table 1 showed serum glucose levels in single-fetus-bearing and twin-fetus-bearing goats. In addition, changes in glucose levels in primiparous and pluriparous pregnant goats are shown in Fig (2). Serum glucose level was statistically lower ( $P < 0.05$ ) in Pluriparous twin-fetus bearing compared with other groups (Table 1), also mean serum glucose level was higher in primiparous single-fetus bearing goats than Pluriparous single-fetus bearing goats. As shown in Fig.3, the mean serum glucose levels were slightly higher in primiparous goats than in pluriparous goats except at early lactation.

Table 1: serum glucose level (mean  $\pm$  SE) during pregnancy and early lactating in primiparous (single bearing & twin bearing) and pluriparous (single-bearing & twin bearing) goats.

Months of pregnancy	Primiparous		Pluriparous	
	Single-bearing	Twin-bearing	Single-bearing	Twin-bearing
1 <sup>st</sup> month	46.36 $\pm$ 0.30 a	44.52 $\pm$ 0.50 a	45.57 $\pm$ 0.43 a	44.4 $\pm$ 0.68 a
2 <sup>nd</sup> month	44 $\pm$ 0.24 b	39.32 $\pm$ 0.63 a	40.79 $\pm$ 0.33 a	39.55 $\pm$ 0.37 a
3 <sup>rd</sup> month	40.75 $\pm$ 0.40 c	34.15 $\pm$ 0.64 a	38.00 $\pm$ 0.38 b	31.95 $\pm$ 0.64 a
4 <sup>th</sup> month	29.63 $\pm$ 1.5 ab	26.27 $\pm$ 0.62 ab	32.33 $\pm$ 0.45 b	22.85 $\pm$ 0.50 a
5 <sup>th</sup> month	29.63 $\pm$ 0.37 b	22.35 $\pm$ 0.85 b	27.57 $\pm$ 0.41 b	20.37 $\pm$ 0.21 a
Early lactation	40.07 $\pm$ 0.41 a	38.67 $\pm$ 0.67 a	39.66 $\pm$ 0.47 a	37.97 $\pm$ 0.55 a

a,b,c Means with different superscripts are significantly different ( $P < 0.05$ ) within the same row.

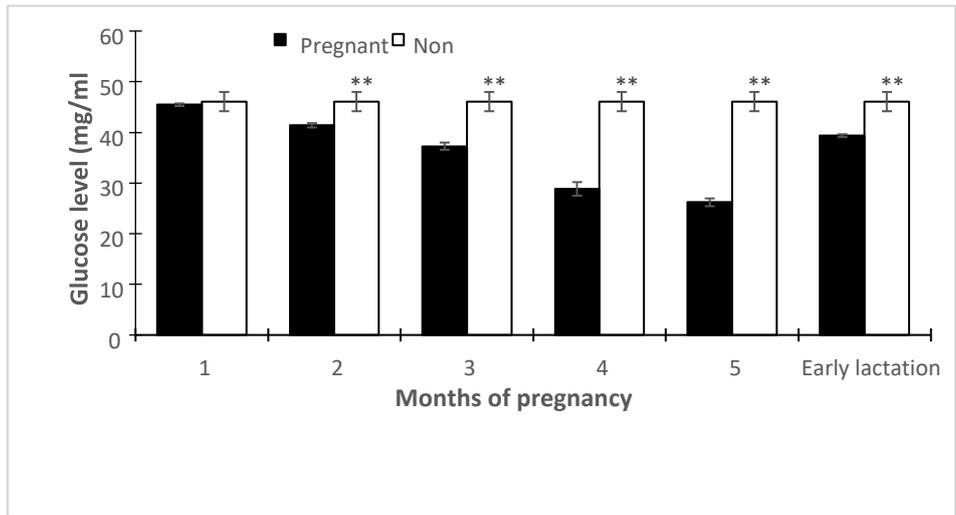


Fig 1: Changes in serum glucose level (mean  $\pm$  SE) in pregnant and non-pregnant goats. \*\*Indicates significant differences ( $P < 0.01$ ) between mean serum glucose levels in pregnant and non-pregnant goats.

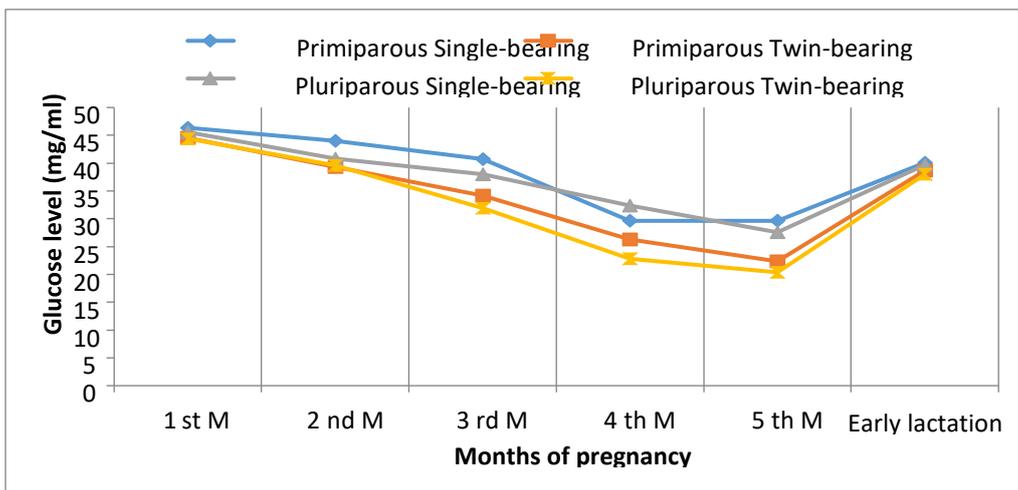


Fig 2: Serum glucose level (mean  $\pm$  SE) in primiparous and pluriparous pregnant goats.

## Discussion

The last 6 weeks of gestation and the first 2 weeks of the postpartum period in goats are critical periods because approximately 80% of the fetal growth occurs during this period. Studies in sheep and goats have shown that they synthesize about 100 g a day, but during late pregnancy, this basal rate can go up to about 180 g a day (Lima et al., 2012). Hypoglycemia is caused by a dietary deficiency of energy intake along with the increased demand for energy in the latter part of pregnancy due to twins or triplets, which resulted in ketonemia following lipid lysis (Gekara et al., 2012). According to (Balikci et al., 2009), goats having blood glucose concentrations lower than 27mg/dl are suffering from hypoglycemia. However, the glucose level obtained in this study was low in the twin-fetus-bearing goats, which indicates that pregnancy in twins may be a physiological stress on the mother and needs special attention and care. The significantly decreased glucose

level of the present study was in agreement with the result of many authors such as (Al-Qudah, 2011; Hefnawy et al., 2010), However, it is incompatible with the present study, report of(Lima et al., 2012; Souto et al., 2013). In general, hypoglycemia might indicate that the fetuses are alive and hyperglycemia that the fetuses are dead so must avoid any starvation and/or deviation in food in the advanced stages of pregnancy in goats. In the present study, serum glucose level was low in pluriparous goats carrying twins, this indicates that twinning is considered as a physiological stress on the mother especially in pluriparous, and needs more attention and care.

#### Conclusions:

Define reference values of serum glucose level as abases for clinical diagnosis and to identify some metabolic problems in single and twin pregnant Libyan goats, balanced nutrition is very necessary for the maintenance of animal health during pregnancy and early lactation. The number of fetuses greatly affects glucose level changes, especially in pluriparous; this requires more attention and veterinary care.

#### Recommendations:

The use of ultrasound is important in the early identification of pregnant goats, especially those who are pregnant with twins, as they are numbered and isolated so that appropriate nutritional care is provided. The fourth and fifth months of pregnancy will be a gradual increase in the quantities of food provided daily to meet the growing needs of the fetuses in the form of concentrated, high-energy fodder, down to the minimum amount of filling materials in the meal at birth. Blood profile tests including measuring blood glucose levels are considered one of the most accurate methods for early diagnosis of subclinical metabolic diseases, especially pregnancy toxemia.

It was clear from this study that balanced nutrition and health care are very necessary to avoid negative effects on the level of performance of the mother during the various stages of production and the newborn during the growth stage and the following stages of production.

#### References:

- Ahtash**, A. E., Biala, A. S., Magid, A. F., & Marhoun, H. M. (2010). Carcass characteristics of the Libyan purebred Mahali goat and their crosses with Damascus and Morcia Granada goats. *Journal of Agricultural and Marine Sciences [JAMS]*, 15, 21–27.
- Al-Qudah**, K. M. (2011). Oxidant and antioxidant profile of hyperketonemic ewes affected by pregnancy toxemia. *Veterinary Clinical Pathology*, 40(1), 60–65.
- Antunović**, Z., Marić, I., Steiner, Z., Vegara, M., & Novoselac, J. (2011). Blood metabolic profile of the dubrovnik sheep--Croatian endangered breed. *Macedonian Journal of Animal Science*, 1(1), 35–38.
- Balikci**, E., Yildiz, A., Gurdogan, F., & others. (2009). Investigation on some biochemical and clinical parameters for pregnancy toxemia in Akkaraman ewes. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8(7), 1268–1273.
- Gamit**, K. C., Rao, T. K. S., Patel, N. B., Kumar, N., Chaudhary, S. S., Solanki, T. H., & Manat, T. D. (2019). Blood biochemical and hormonal profiles vis-a-vis production performance of single and twin kid bearing Surti goats (*Capra hircus*). *Indian Journal of Animal Research*, 53(2), 270–274.

- Gekara, O., Marshall, R., & DOES, P. O. F. E. P.** (2012). NUTRITIONAL STRATEGIES TO MITIGATE THE EFFECTS OF NEGATIVE ENERGY BALANCE ON REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF EARLY POSTPARTUM DOES. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 7(4), 194–197. <https://doi.org/10.3844/ajavssp.2012.194.197>
- Hefnawy, A.-E., Youssef, S., & Shousha, S.** (2010). Some immunohormonal changes in experimentally pregnant toxemic goats. *Veterinary Medicine International*, 2010.
- Khan, A., Bibi, H., Khan, M. Z., Hyder, S., Shah, S., Begum, F., Hafeez, M. T., & Rehman, A.** (2020). Quantitative analysis of glucose level in blood serum of three goat breeds (*Capra hircus*) in northern Pakistan. *JAPS: Journal of Animal & Plant Sciences*, 30(4).
- Khan, J. R., & Ludri, R. S.** (2002). Changes in maternal blood glucose and plasma non-esterified fatty acid during pregnancy and around parturition in twin and single fetus bearing crossbred goats. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 15(4), 504–508.
- Lima, M. S., Pascoal, R. A., & Stilwell, G. T.** (2012). Glycaemia as a sign of the viability of the foetuses in the last days of gestation in dairy goats with pregnancy toxemia. *Irish Veterinary Journal*, 65(1), 1–6.
- Lima, M. S., Silveira, J. M., Carolino, N., Lamas, L. P., Pascoal, R. A., & Hjerpe, C. A.** (2016). Usefulness of clinical observations and blood chemistry values for predicting clinical outcomes in dairy goats with pregnancy toxemia. *Irish Veterinary Journal*, 69(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s13620-016-0075-4>
- Medan, M., Watanabe, G., Absy, G., Sasaki, K., Sharawy, S., & Taya, K.** (2004). Early pregnancy diagnosis by means of ultrasonography as a method of improving reproductive efficiency in goats. *Journal of Reproduction and Development*, 50(4), 391–397.
- Parmar, R., Lateef, A., Das, H., Haque, N., Sanap, M., & Solanki, V.** (2017). Effect of age, sex and physiological stages on Haematological indices of Mehsana goat (*Capra hircus*). *Int J Livestock Res*, 7(4), 236–243.
- Pulina, G., Macciotta, N., & Nudda, A.** (2005). Milk composition and feeding in the Italian dairy sheep. *Italian Journal of Animal Science*, 4(sup1), 5–14. <https://doi.org/10.4081/ijas.2005.1s.5>
- Souto, R. J. C., Afonso, J. A. B., Mendonça, C. L., Carvalho, C. C. D., Silva Filho, A. P., Cajueiro, J. F. P., Lima, E. H. F., & Soares, P. C.** (2013). Biochemical, electrolytic and hormonal findings in goats affected with pregnancy toxemia. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 33, 1174–1182.

## Vitamin B12 deficiency in patients with type 2 diabetes mellitus using metformin and the associated factors

Samira M. ALgmati

Department of Zoology- Elmergib University

[samiraalgmti@gmail.com](mailto:samiraalgmti@gmail.com)

نقص فيتامين ب12 عند مرضى السكري من النوع الثاني الذين يعالجون بالميتفورمين والعوامل المرتبطة به

الملخص:

الميتفورمين هو خط الدفاع الأول من العلاج الطبي لمرض السكري من النوع الثاني، لا تزال آلية الميتفورمين غير مفهومة بشكل كامل ولكن أثبتت الدراسات الحديثة وجود نقص في فيتامين ب12 في مرضى السكري الذين يعالجون بالميتفورمين. تهدف الدراسة الحالية إلى تقييم نقص فيتامين ب12 لمرضى السكري من النوع الثاني الذين يعالجون بالميتفورمين والعوامل المرتبطة به. شملت هذه الدراسة 60 مصاباً بداء السكري من النوع الثاني تم علاجهم بالميتفورمين لمدة عام على الأقل في مركز السكري والغدد الصماء مسلاتة- ليبيا من يوليو إلى سبتمبر 2023م. بلغ معدل انتشار نقص فيتامين ب12 بين مرضى السكري الذين تناولوا الميتفورمين (23.3%)، بينما (43.3%) من المرضى كانوا معرضين للقصور. الجدير بالذكر أن نسبة النقص والمرضى المهديين بالنقص مرتبطة بجرعة الميتفورمين فالمرضى الذين يتناولون جرعات الميتفورمين 850-1000 ملغ لديهم مستويات قليلة من فيتامين ب12. الكلمات المفتاحية: داء السكري النوع الثاني - الميتفورمين - فيتامين ب12.

### Abstract:

Metformin is the first line of medical therapy for type 2 diabetes, the mechanism of metformin remains as yet incompletely understood but recent studies have reported a decrease in vitamin B12 in patients treated with metformin. This study was aimed to assess the presence of vitamin B12 deficiency among metformin users and associated factors in patients with type 2 diabetes mellitus. This cross-sectional study involved 60 adult patients of type 2 diabetes treated with metformin for at least one year in Centre for Endocrinology and Diabetes in msallata-Libya, from July to September 2023. The prevalence of vitamin B12 deficiency was (23.3%) and the majority of the sample had borderline B12 levels (43.3%). The vitamin B12 deficiency and borderline levels were strongly associated with the dose of metformin. Patients taking doses of metformin 850-1000 mg had lower levels of vitamin B12. However, no significant difference was found between vitamin B12 deficiency and the age or gender.

**Keywords:** *type 2 diabetes (T2DM) - Metformin - Vitamin B12.*

### Introduction:

Diabetes mellitus (DM) is a widely prevalent disease managed in primary health care, and its prevalence has increased significantly in the past decade. It is considered a serious public health concern due to the multiple comorbidities and complications, including retinopathy, nephropathy, peripheral neuropathy, cardiovascular diseases, and the necessity for lifelong management (WHO, 2018 and Kakkar, 2016).

Vitamin B12, is a vitamin which is important for several biological functions. It is a water-soluble vitamin principally obtained from animal proteins like meat and dairy

products (Langan and Goodbred, 2017). Vitamin B12 is an essential cofactor for converting homocysteine to methionine and for regenerating folate, leading to DNA synthesis and myelin sheath formation. Thus, enzymatic defects resulting from VitB12 deficiency lead to an accumulation of methylmalonic acid and homocysteine, which causes various hematological, gastrointestinal, and neuropsychiatric disorders (Singh and Tushar, 2016, Khan, 2019).

Metformin is an important drug used worldwide as a first-line treatment for type 2 diabetes mellitus (T2DM) as recommended by American and European diabetic associations (Zalak et al., 2018 and Miyan and Waris 2020). However, when used for prolonged periods, it may cause biochemical side effects such as lactic acidosis, diarrhea, nausea, vomiting, flatulence, and vitamin B12 deficiency (Singh and Tushar, 2016 and Out et al., 2018).

Several international studies have assessed vitamin B12 deficiency among type 2 diabetic patients using metformin. The prevalence of metabolically confirmed B12 deficiency in type 2 diabetic population on metformin was between 4% and 41% (Owhin et al., 2019). Several authors found the use of multivitamins and vitamin B12 supplement could be protective against developing vitamin B12 deficiency (AL saeed and Baraja, 2021 and Khan et al., 2017). Another study reported that longer duration of metformin use was strongly associated with vitamin B12 deficiency (Hasan et al., 2019 and Damio et al., 2016). In Libya, there are large number of cases of diabetes and its associated complications, but there is limited research regarding vitamin B12 deficiency related to the use of metformin. The aim of this study is to assess the presence of vitamin B12 deficiency among metformin users in patients with type 2 diabetes mellitus.

#### **Patients and Methods:**

This is a prospective study conducted on 60 (30 males and 30 females) patients with Type 2 diabetic (T2DM) coming to Centre for Endocrinology and Diabetes in msallata-Libya, from July to September 2023. The inclusion criteria for this study were: participant had to be a type 2 diabetic patient between the ages of 25 and 90 years; taking an oral antidiabetic medication, including metformin (average daily dose and duration of use). Vitamin B12 concentration measured by using Vitamin B12 kit (MINDRAY CL-900I). The reference value indicating vitamin B12 deficiency was < 180 pg/mL, a value between 180 and 399 pg/mL was considered for borderline deficiency, and a value above 400 pg/mL was considered normal. Data analysis was performed with Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 19. Continues variables were presented as mean  $\pm$  standard deviation (SD). P<0.05 was considered statistically significant.

#### **Results:**

##### **Prevalence of vitamin B12 deficiency:**

Vitamin B12 levels were normal in 20 patients (33.3%). Borderline deficiency was seen in 26 (43.3%) patients while absolute deficiency was seen in 14 (23.3%) patients (Fig. 1).

##### **Association between vitamin B12 levels and gender and age:**

As shown in Table1, the gender distribution in normal group was male (25%) and female was (75%) while in group Borderline deficiency was male (61.5%) compared to female (38.5%). In deficiency group the present in male more than female (64.3%, 35.7%) respectively. The majority of vitamin B12 deficiency were found aged 45-64 years (50%), while the majority Borderline deficiency found in two groups aged 45-64 years

and 65-90 years (42.3%). The statistically no association of vitamin B12 deficiency with gender and age.

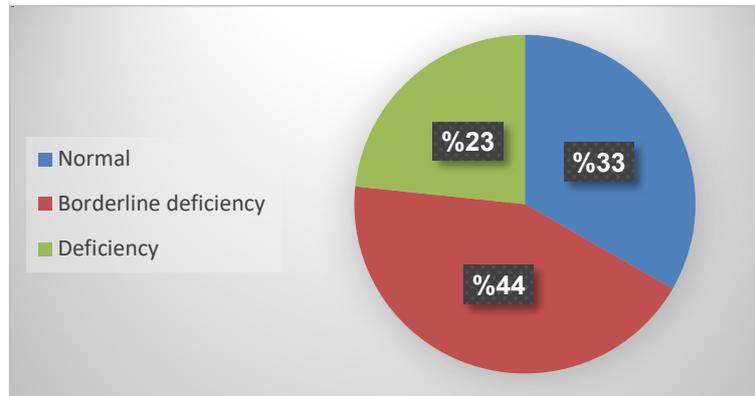


Figure 1: showed percent of vit, B12 between patients with Type 2 diabetic.

Table1: Characteristics and demographic data of diabetic patients on metformin.

Characteristics	Groups	Normal of vit,B12	borderline deficiency of vit,B12	Deficiency of vit,B12
Gender	Male	25%	61.5%	64.3%
	Female	75%	38.5%	35.7%
Age	24-44 years	5%	15.4%	14.3%
	25-64 years	50%	42.3%	50%
	65-90 years	45%	42.3%	35.7%

**Association between vitamin B12 levels and does of metformin:**

Metformin daily dose showed the most significant baseline association with B12 deficiency. The group that was taking 850-1000mg metformin had higher proportions of vitamin B12 deficiency levels (57.1%) and borderline deficiency (61.5%), compared to ( 42%) for deficiency group and (38%) for borderline deficiency group in the group that was taking 500-800mg , which was statistically significant (p=0.038), as showed Figure (2).

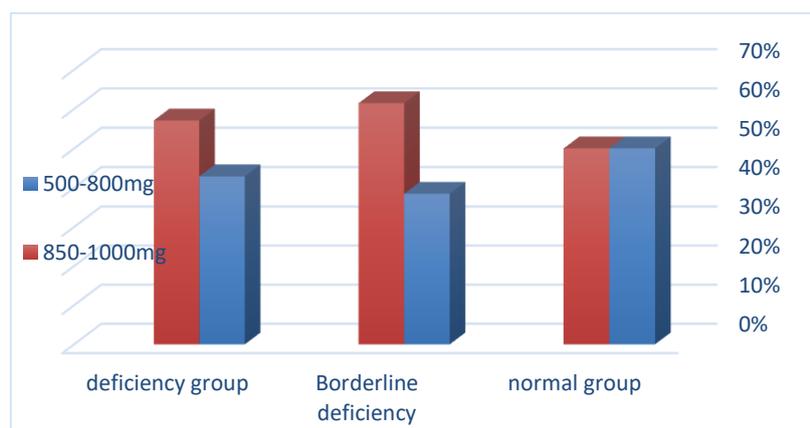


Figure 2: Association between vitamin B12 levels and does of metformin.

**Association between vitamin B12 levels and duration therapy by metformin:**

Duration of therapy by metformin less than 10 years show higher proportions of deficiency vitamin B12 levels in deficiency group (71.4%) compared to borderline deficiency group (65.4%), while in patients has therapy by metformin more than 10 years show higher proportions of deficiency vitamin B12 in borderline deficiency group (34.6%) compared to deficiency group (28.6%). The association was statistically significant (p=0.038), as showed Figure (3).

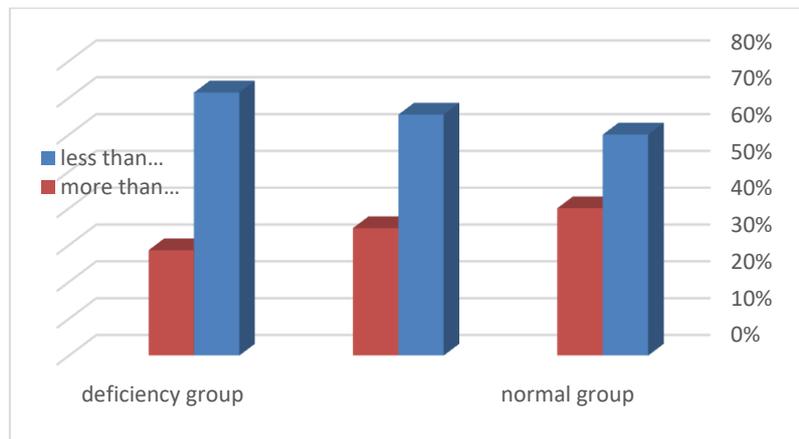


Fig. 3: Association between vitamin B12 levels and duration of therapy by metformin.

**Discussion:**

In the current study, the prevalence of vitamin B12 deficiency about 23.3% in diabetic patients taking metformin. This finding is similar to study carried out in Libya and Qatar where the prevalence was 20.67% and 30.7% respectively (Sulaiman *et al.*, 2023 and Khan *et al.*, 2021). However, this study is in contrast to a study conducted in Pakistan and Saudi Arabia, at 4% and 9.4%, respectively (Miyan and Waris 2020 and Alharbi *et al.*, 2018). Possible reasons for the variations in vitamin B12 levels globally are the cutoff levels used in the studies, diverse cultural and religious beliefs, as well as dietary habits, which play a significant role in vitamin B12 levels. The majority (43.3%) of the sample in this study had borderline B12 levels. My results are more or less similar to several previous studies in Brazil (36.8%) and India (34.1%) (Nervo *et al.*, 2011 and Arundhati *et al.*, 2018). But this is low than what was reported (66.1%) by the study in Saudi Arabia (AL saeed and Baraja, 2021). Patients with borderline deficiency need additional evaluation to identify the group who are vitamin B12 deficient.

The vitamin B12 deficiency and borderline levels were strongly associated with the dose of metformin and duration of metformin therapy. Patients taking higher doses of metformin, 850-1000mg, had lower levels of vitamin B12. These results are consistent with several studies where the metformin dose was the strongest predictor of vitamin B12 deficiency (Ko *et al.*, 2014, Saqer *et al.*, 2018 and Akinlade *et al.*, 2015). Studies by (Nervo *et al.*, 2011 and Damiao *et al.*, 2016) reported no significant association between the concentration of vitamin B12 and the dose or the duration of intake of metformin. A few previous studies have demonstrated that the decrease in serum B12 levels occurs within 3-4 months after the commencement of metformin treatment (Wulffele *et al.*, 2003). However, according to most reports, vitamin B12 deficiency occurs only after 5-10 years of metformin usage (Wile *et al.*, 2010). This delay in the appearance of B12

deficiency may be due to the significant hepatic stores of this vitamin (Ruscin *et al.*, 2002). In addition, the current study did not find a correlation between age or gender and vitamin B12 deficiency which is similar to previous studies (Kamrul-Hasa *et al.*, 2016 and Arundhati *et al.*, 2018).

#### **Conclusions:**

This study showed a high prevalence of VitB12 deficiency in metformin-treated patients with T2DM. A daily dose of metformin more than 1000 mg and duration of therapy were independent risk factors for metformin-associated VitB12 deficiency in Patients with T2DM.

#### **Recommendations:**

- 1-Physicians must screen diabetics on metformin therapy for underlying B12 deficiency.
- 2-Take dietary supplements with vitamin B12 to avoid the severe deficiency of vitamin B12 levels due to metformin treatment.

#### **References:**

- Alharbi**, T.J., Tourkmani, A.M., Abdelhay, O., Alkhashan, H.I., Al-Asmari, A.K., & Bin Rashed, A.M. (2018). The association of metformin use with vitamin B12 deficiency and peripheral neuropathy in Saudi individuals with type 2 diabetes mellitus. *PLoS One* 13: 204420.
- Al Saeed**, R. R., & Baraja, M.A. (2021). Vitamin B12 deficiency in patients with type 2 diabetes mellitus using metformin and the associated factors in Saudi Arabia *Saudi Med J* 42: 161-165.
- Akinlade**, K.S., Agbebaku, S.O., Rahamon, S.K., & Balogun, W.O. (2015). Vitamin B12 levels in patients with type 2 diabetes mellitus on metformin. *Annals of Ibadan Postgraduate Medicine* 13:79-83.
- Arundhati**, S.T., Shraddha, M., Sunita, R. J., Alka, G.D., Nimish, H.R., & Pradeep, J.G. (2018). Vitamin B12 Deficiency in Metformin Treated type 2 Diabetic Patients and Factors Associated with it: A Cross-Sectional Study. *Journal of Medical Science and Clinical Research*. Volume 06.
- Damião**, C. P., Rodrigues, A. O., Pinheiro, M. F. M. C., Cruz Filho, R. A. D., Cardoso, G. P., Taboada, G. F., & Lima, G. A. B. (2016). Prevalence of vitamin B12 deficiency in type 2 diabetic patients using metformin: a cross-sectional study. *Sao Paulo Medical Journal*, 134, 473-479.
- Hasan**, N. U., Makki, M. U., Abid, I., & Butt, M. U. R. A. (2018). Association of vitamin B12 deficiency with intake of oral metformin in diabetic patients. *Journal of Ayub Medical College Abbottabad*, 31(1), 72-75.
- Kakkar**, R. (2016). Rising burden of diabetes-public health challenges & way out. *Nepal J Epidemiol* 6: 557-559.
- Kamrul-Hasan**, A. B. M., Md, F., Ghosh, D. K., Atikur-Rahman, M., & Hasanat, M. A. (2016). Vitamin B12 is found sufficient in newly diagnosed type 2 diabetes in a hospital based study. *International Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*,1(1),1-7.
- Khan**, F.Y. (2019). Neuropsychiatric manifestation of vitamin B12 deficiency: two case reports and literature review. *Int J Med Rev Case Rep*. 3:157–159.
- Khan**, A., Shafiq, I., & Shah, M. H. (2017). Prevalence of vitamin B12 deficiency in patients with type II diabetes mellitus on metformin: a study from Khyber Pakhtunkhwa. *Cureus*, 9(8).

- Khan, F.Y.,** Yousif, A. B., Suliman, A., Saleh, A. O., Magdi, M., Alshurafa, A., ... & Abdallah, A. (2021). Association of vitamin B12 deficiency with metformin use in patients with type 2 diabetes treated in the largest tertiary care hospital in Qatar. *Qatar Medical Journal*, 2021(2), 39.
- Ko, S. H.,** Ko, S. H., Ahn, Y. B., Song, K. H., Han, K. D., Park, Y. M., ... & Kim, H. S. (2014). Association of vitamin B12 deficiency and metformin use in patients with type 2 diabetes. *Journal of Korean medical science*, 29(7), 965-972.
- Langan, R. C.,** & Goodbred, A. J. (2017). Vitamin B12 deficiency: recognition and management. *American family physician*, 96(6), 384-389.
- Miyan, Z.,** & Waris, N. (2020). Association of vitamin B12 deficiency in people with type 2 diabetes on metformin and without metformin: a multicenter study, Karachi, Pakistan. *BMJ Open Diabetes Research and Care*, 8(1), e001151.
- Nervo, M.,** Lubini, A., Raimundo, F. V., Faulhaber, G. A. M., Leite, C., Fischer, L. M., & Furlanetto, T. W. (2011). Vitamin B12 in metformin-treated diabetic patients: a cross-sectional study in Brazil. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 57, 46-49.
- Out, M.,** Kooy, A., Lehert, P., Schalkwijk, C. A., & Stehouwer, C. D. (2018). Long-term treatment with metformin in type 2 diabetes and methylmalonic acid: post hoc analysis of a randomized controlled 4.3 year trial. *Journal of Diabetes and its Complications*, 32(2), 171-178.
- Owhin, S. O.,** Adaja, T. M., Fasipe, O. J., Akhideno, P. E., Kalejaiye, O. O., & Kehinde, M. O. (2019). Prevalence of vitamin B12 deficiency among metformin-treated type 2 diabetic patients in a tertiary institution, South-South Nigeria. *SAGE open medicine*, 7, 2050312119853433.
- Ruscini, J. M.,** Lee Page, R., & Valuck, R. J. (2002). Vitamin B12 deficiency associated with histamine2-receptor antagonists and a proton-pump inhibitor. *Annals of Pharmacotherapy*, 36(5), 812-816.
- Saqer, L. S.,** Al-majaidah, M. I., Safi, Y. O., Shbair, S. S., & Abu-Azab, T. Z. (2018). Vitamin B12 levels in type 2 diabetes patients on metformin in Gaza Strip-Palestine. *J Appl Res*, 4, 1993-1998.
- Jeetendra, S.,** & Tushar, B. (2016). Metformin use and vitamin B12 deficiency in patients with type-2 diabetes mellitus. *MVP Journal of Medical Sciences*.
- Sulaiman, G.,** Ferrara, N., Elbahi, A., & Elbaruni, S. (2023). Vitamin B12 Deficiency in Type 2 Diabetes Patients Using Metformin.
- Wile, D. J.,** & Toth, C. (2010). Association of metformin, elevated homocysteine, and methylmalonic acid levels and clinically worsened diabetic peripheral neuropathy. *Diabetes care*, 33(1), 156-161.
- World Health Organization.** Global report on diabetes (2018).
- Wulffele, M. G.,** Kooy, A., Lehert, P., Bets, D., Ogterop, J. C., Borger Van Der Burg, B., ... & Stehouwer, C. D. A. (2003). Effects of short-term treatment with metformin on serum concentrations of homocysteine, folate and vitamin B12 in type 2 diabetes mellitus: a randomized, placebo-controlled trial. *Journal of internal medicine*, 254(5), 455-463
- Zalak, J.,** Wehbe, T., & Abou Jaoude, E. (2018). Vitamin B12 deficiency in diabetic subjects taking metformin: a cross sectional study in a Lebanese cohort. *Journal of Nutrition & Intermediary Metabolism*, 11, 9-13.

## Utilizing Information Technology Tools to Design and develop an E-travel Guide System for Tourism Industry (Applied study to The City of Misurata)

Fatma Sulyman Howedi<sup>1</sup>, Antisar Yousf Aldabrzi<sup>2</sup>, Safa Sultan<sup>3</sup>, Ayat wali<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Computer Science, Information Technology, Alasmarya Islamic University, Zliten, Libya.

<sup>2</sup>Computer Science, Faculty of Science, Alasmarya Islamic University, Zliten, Libya.

<sup>3,4</sup> Internet Technology, Information Technology, Alasmarya Islamic University, Zliten, Libya.

[f.howedi@asmarya.edu.ly](mailto:f.howedi@asmarya.edu.ly)

استخدام أدوات تقنية المعلومات لتصميم وتطوير مرشد سفر إلكتروني لصناعة السياحة  
(دراسة تطبيقية على مدينة مصراته)

المخلص:

توفر تقنية المعلومات (IT) العديد من الأدوات لإنشاء بيئة أعمال جديدة. السياحة هي واحدة من الصناعات السائدة، فهي تؤثر على الصعيد الاقتصادي والاجتماعي والثقافي للدول. تعتبر التطورات في الإنترنت وتقنية المعلومات منصة مثالية لصناعة السياحة لتقديم منتجاتها وخدماتها مباشرة إلى العميل. أحد التحديات الرئيسية التي تواجه صناعة السياحة في ليبيا هو عدم وجود أنظمة السياحة الإلكترونية التي تستفيد من التطورات الأخيرة في تكنولوجيا المعلومات. بالرغم من وجود العديد من أماكن الجذب السياحي في مدينة مصراته، قد يكون لدى السياح معلومات قليلة عنها. الأنظمة الحالية المستخدمة في مصراته لا تسهل توفير المعلومات الدقيقة في الوقت المناسب. وبناءً على ذلك، فإن الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو حل هذا التحدي من خلال تصميم مرشد سفر إلكتروني يعمل على توفير معلومات دقيقة ومفصلة للسائحين المتوقعين قبل وأثناء الزيارات، كما يسمح لهم بالتعليق على كل مشهد وتقييمه والذي يمكن استخدامه بعد ذلك من قبل مزودي الخدمات السياحية لتحسين خدماتهم. تم تصميم النظام وتنفيذه باستخدام لغة النمذجة الموحدة (UML)، لغات البرمجة CSS، JavaScript و PHP. النظام متصل بـ MySQL لتخزين البيانات. يعمل النظام المقترح على توفير العديد من الميزات لقطاعات السياحة من خلال تقليل تكلفتها وتقديم خدمات شاملة للعملاء. كما ناقشت الدراسة استخدام أدوات تقنية المعلومات وأهميتها في مجال السياحة، وأكدت الدراسة على أن تطبيقات تقنية المعلومات هي وسيلة ضرورية للتسويق السياحي وجذب المزيد من اهتمامات السائح. يساهم هذا العمل في استخدام أدوات تقنية المعلومات لتحسين صناعات الخدمات المرتبطة بالسياحة.

الكلمات المفتاحية: مرشد السفر الإلكتروني، دليل السياحة الإلكتروني، تقنية المعلومات، صناعة السياحة، تطبيقات الويب.

### Abstract

Information Technology (IT) provides different tools to make a new business environment. Tourism is one of the predominant industries, it affects the economic and sociocultural of countries. The developments in the Internet and IT are an exemplary platform for the tourism industry to offer its services and products directly to the customer. One of the main challenges facing the tourism industry in Libya is the lack of having e-tourism systems which take advantage of the recent developments in IT. With

many attraction sites in Misrata, tourists might only have quality information on a few of them. The existing systems do not facilitate provision of accurate and timely information. Based on that, the main objective of this study is to solve this challenge by designing a e-travel guide system based Web-application to provide potential tourists with accurate information before and during visits. This application allows tourists to comment and rate each sight, which can be used by tourism services providers to improve services that they introduce. The system was designed and implemented using the Unified Modeling Language (UML), CSS, JavaScript, and PHP programming languages. The system is connected to MYSQL for data storage. Specifically, the study discussed the use of IT tools and its importance in the field of tourism. The system has provided many advantages to tourism sector by decreasing its cost and providing one-stop services to the customer. The study confirms that, applications of IT is a necessary way for tourism marketing to get more attention of tourists. This work contributes towards utilizing IT tools to improve the services industries associated with tourism.

**Keywords:** *e-travel guide, e-tourism guide, Information Technology, Tourism Industry, Web Application.*

### **Introduction:**

Information technology (IT) became an important and influence element in the tourism industry in general and especially travel guiding due to what this technology offers of rapid and suitable information which help the future tourists to get necessary information in suitable time. The use of Information Technology applications and the internet is rapidly increasing day after another. Tourism is animated the information for a lot of countries because of the income that generated by the utilization various of services and goods by tourists, and the employment opportunity in the services industries related to tourism as well. These services of industries will lead to formidable advantage from technology applications in tourism. Web service provides potential tourists with instant access to visual and textual information about places and destinations around the world, making it more powerful than a standard dictionary (Singh et al.,2019). Digital media (textual and visual) is a very remarkable tool that helps tourists to get information; which simplify relations and communications between the different tourism industry sectors (Weiler and Black, 2015b; Khatri, 2019; Sotohy, 2020). This ease and depth immediately access to information has stimulated a new generation of independent travel consumers who prefer to search online for holidays themselves, rather than through travel companies (Jadhav et al., 2011). This growth in modern technologies has led to introduce a chain of changes in the market of tourism which are apparent in tourism supply and tourism demand as well (Januszewska et al., 2015).

Tourists who travel to a new place always have issue of finding the sites of various facilities such as hospitals, hotels, and taxi stations (Singh et al.,2019). Tourists at the city of Misurata which is one of the biggest cities in Libya, always face problem of accessing tourism information, because the lack of technology that can be used for the tourism industry despite the tremendous developments in IT throughout the world. Both national and international tourists have facing problems to acquire the attraction sites during their stay in Misurata. Likewise, not every place and facilities in the city of Misurata is marked on the Google maps. This implies that, the Tourism industry in Misurata has not yet to

tap into the many opportunities which the IT offers. In order to alleviate these troubles, this study purposes to development an e-travel guide web application where the tourists can gain information about the tourism places anytime anywhere. Moreover, another issue that may foreign tourists faced when they visiting Misurata is they may not know Arabic language that they need when communicating with local people who have finite knowledge in English. So that, to relieve this matter, we have designed the proposed system with bilingual interface (Arabic and English). This study provides a comprehensive location and a centralized platform-based web application which gives all necessary information that may be used by tourists to plan their tour, visit the areas and locate touristic sites in Misurata.

This work will be serviceable to assist local and foreign tourists, also to support the development of websites and promote IT tools in tourism industry in general and especially travel guiding. Such that, can help to raise the growing industry of tourism in Libya and the city of Misurata in particular. In addition, the present study discusses the impact of utilizing of IT and the internet in particular in the tourism industry. Consequently, this proposed system can be a promising way to support the tourism sector in Misurata.

#### **Objectives of The Study:**

The main Objective of this study is to design and develop an e-travel guide system based web application for tourism industry in the city of Misurata in Libya, which will be useful in some areas where IT can be deployed in tourism. The specific objectives of this study are:

1. To provide sufficient accurate information to potential tourists in easier and faster way, on various tourism pleases includes hotels, restaurants, cafes, summer resorts, big malls and even hospitals with the ability of displaying maps to clarify locations.
2. To allow owners of the tourist places and facilities to promotion and adding advertisements for tourism and commercial activities.
3. To give the opportunity for the tourists to comment and rate each visit which is then used by potential tourists to plan and decide on place and sites in Misurata to visit.
4. To use IT tools towards facilitating an overall national development through tourism.

#### **Literature Review:**

Advanced in information technology (IT) over the last 20 years has a significant impact on the tourism industry sector, applications of IT brought great transformation and benefits to tourism sectors. From the tourists own point of view, utilizing such applications was an important shift in the experience of tourism presented to them. The expected tourists make extensive use of these user-friendly tools, thus they seek different experience in their trips (Sotohy, 2020). This provides a route to the growth of such trends depending on changed the tourist profile and digital technology, and the desire for more inclusive experience (Sotohy, 2020).

The Internet represents an ideal platform to introduce services and products to the customer in direct line without using traditional intermediaries. The web based tourism information system also provides service and value, not only the brochures online (Mahajan et al., 2016). The application of TIS cover was one of the first web based tourism information system (Gupta, and Gupta, 2008; Proll et al.,1989). The TIS cover application was introduced as a general data platform, thus it can be applied as a generic

data platform for new different applications based tourism information system. Following we consider the most closed systems related to this paper:

In study done by (Umanets et.al., 2014) a mobile and web application was designed for tourist guide. Their system works such that every user able to access and ask places of the touristic interest, the expected tourists able to received feedbacks and comments of unknown locations of tourist due to recommendations of other tourists. As a result, the system allows users to create their recommendation by using well known library called "the Mahout library".

(Wolfgang, 2017), purposed an application for recommending travel location for assisting the independence tourists. The researchers implemented Knapsack based algorithm that uses dynamic programming to get estimated results to supply tourist a wide variety of list for tourist to select from. The application provides potential tourist a model that can help to determine and specify interests like preferred activities and budget plan. The results showed that the tourist guide application is efficient, but it was tested with a small number of entities.

A smart tour plan system was applied about the historical sites in Bangladesh, expected tourists can see the events and choose the site that they interest with and want to tour, then the guide will help them how they can travel in chosen sites (Mipu and Arefin, 2018). The advantage of this study tourists can move from an attraction place to another easily. Also, the tourists can do reservations of nearest hotels of their interests by using the application. On the other hand, the application only applicable for the historical places in Bangladesh. So that, other sites with different interests are not covered in their application.

In the study of (Almaimoni et al., 2018), the researchers aimed to design a smart system that provide tourists all relevant information about the touristic places in the kingdom of Saudi Arabia. The proposed system was designed using the Unified Modeling Language or UML adding to visual Studio Programming Language. The researchers summarized that providing accurate and relevant information about the touristic places is considered as the best way to encourage tourists and increase the number of travelers in any country. The study of (Tzioras, 2018) concluded that tourism marketing is a necessary tool to be used in the tourism businesses management in order to obtain the goals of planned marketing.

More recently, Tripit is a web application have introduced in 2020 for compiles travel information from user's email such hotels, events booking, rental cars and converts them in to single journey. Users have to do is only send their emails to the Application. the Application can also be used for coordinating a group tour.

Adoption of IT Applications is rapidly increasing, so that tourists tend to get more information about their destination before traveling to the sites. This work presents a web application for e-travel guide which will let the tourist to display the various services, offers virtual tours of selected sites, and also to finds the locations on the Google maps.

#### **Methodology:**

In this work, we used design-oriented research method. The method of design-oriented research is basically a problem-solving model (Wolde and Muhie, 2020; Hevner et al., 2004). The steps of the method followed in this research are: problem identification, solution suggestion, application development including system analysis and design, testing and evaluation.

For the problem identification phase, we have conducted comprehensive review of research to acquire a deeper understanding of the research area and its problem domain. Then we made a survey to identify and point out direction in providing solution to the problem. According to the results of the survey, up to 78 % of users are prefer dealing with web applications rather than the existing long manual way of doing the process. Because of that, we suggest a web application to accomplish our aim. In the solution suggestion phase, this work aims to design and develop e-travel system based web application for overcome the problem.

The implementation of the system works such that users or potential tourists are able to create a new account after that they can login using the valid credentials set by them to access the features of the application. Users are then can navigate within the system and will be able to locate attractions, hospitals and hotels on the Google maps. Also, users are able to view a detail list of each of attractions places, events, and even delicacies. Lastly, they also able to provide feedback and comments about their tour in a particular place. And also will be able to rate and review visited attractions. Another type of users such as potential investors and owners or managers of the particular please of interests can create an account to be able to add advertisements and commercial activities for the users and potential tourists to view it at the lowest costs. Through the comments (or feedbacks) page the evaluation of tourist places can show the trends of tourists and their interests in the various sits. This information can be used by the investors and owners to make sound decisions or investments in particular sectors.

For the administrators' panel, the admin of the system is able to manage attractions tourist places including hotels, restaurants, hospitals, big malls, cafes, summer resorts. It also manages users and its reviews on the places. The system will support both local and foreign potential tourists by giving them accurate information that may help them in their tour in the places that they interested in city of Misurata. The stage of development and testing (and evaluation) are explained in more details in the following sections. The development stage includes both system analysis and design.

#### **System Analysis:**

The analysis phase is the main phase in which the requirements are identified in more details. This section involves a list of specified system requirements and approaches that were used. The Unified Modeling Language (UML) was used in drawing the analysis and design, also in planning schedule. The necessary tools that have been used in the development includes: PHP, HTML, CSS, and JavaScript languages. MYSQL database is mainly used for storing data about the system. MYSQL as fundamental tool was enabled by Apache (is local web server) and it was utilized to manage the database and providing storage. The reasons behind using each tool of these tools are: strong

- PHP is server scripting programming language, and is a strong technique for building dynamic and interactive web pages quickly.
- HTML (Hyper Text Markup Language) is the standard markup Language used to create web pages.
- MYSQL enables storage of data and works well with HTML and PHP.
- Google Maps is a web mapping organization made by Google. It offers many useful features such as airborne photography, street view, guides, and progressing traffic conditions (Harris et al., 2019).

### System Design:

After analyzed of the system requirements the proposed system was designed using PHP, HTML, CSS, and JavaScript languages. MYSQL are used as database storage. The system design phase includes two main steps: database design step and interfaces design step. Both steps are described in the next sections:

#### Database table's structure design

At present, current mainstream databases (DB) used for storing and retrieving the data, include MYSQL, Oracle, Access, etc. In this work, we have implemented the MYSQL queries, the reason to choose MSQL due to comparison with other DBs, which is more advanced in performance query speed and support schema than SQL SERVER and more lightweight than Oracle. As well as, MYSQL have better management of data.

All the details about the e-travel guide application such as user, admin, owners, and places will store depends on the table which is allocated, as shown in following tables:

Table 1. Users.

<i>Field name</i>	<i>Data type</i>	<i>Character length</i>	<i>Type of key</i>
User_ID	Varchar	30	Primary key
User_NAME	Varchar	50	
PassWord	Varchar	20	
User_Type	Varchar	50	
First_Name	Varchar	50	
Last_Name	Varchar	50	
Gender	Varchar	20	
Phone_NO	Varchar	20	
E_mail	Varchar	50	
City	Varchar	50	

Table 2. Owners.

<i>Field name</i>	<i>Data type</i>	<i>Character length</i>	<i>Type of key</i>
Owner_ID	Varchar	30	Primary key
Owner_Name	Varchar	50	
Phone_No	Varchar	20	
E_mail	Varchar	20	

Table 3. Comments.

<i>Field name</i>	<i>Data type</i>	<i>Character length</i>	<i>Type of key</i>
Comment_ID	Varchar	30	Primary key
Comment_Text	Varchar	300	
E_mail	Varchar	20	
User_ID	Varchar	30	Foreign Key

Table 4. Tourist Places.

<i>Field name</i>	<i>Data type</i>	<i>Character length</i>	<i>Type of key</i>
Place_ID	Varchar	30	Primary key
Place_NAME	Varchar	100	
PICTURE	Varchar	300	
Opne_Days	Varchar	20	
Opne_hours	Time	20	
Address	Varchar	200	
Phone_NO	Varchar	20	
E_mail	Varchar	20	
Description	Varchar	200	
Type_ID	Varchar	30	Foreign Key
Owner_ID	Varchar	30	Foreign Key

Table 5. Tourist Place Type.

<i>Field name</i>	<i>Data type</i>	<i>Character length</i>	<i>Type of key</i>
Type_ID	Varchar	30	Primary key
Type_NAME	Varchar	100	
PICTURE	Varchar	300	

Table 6. Advertisements and events.

<i>Field name</i>	<i>Data type</i>	<i>Character length</i>	<i>Type of key</i>
Ad_ID	Varchar	30	Primary key
Ad_Text	Varchar	250	
PICTURE	Varchar	300	
Start_Date	Date	20	
Expiry_Date	Date	20	
Time	Date	20	
E_mail	Varchar	30	
Type_ID	Varchar	30	Foreign Key
Owner_ID	Varchar	30	Foreign Key

### Interface design

Interface design is the process of defining how the system will interact with the system users or other systems (Almaimoni at el., 2018). Any successful web based system should have an easy to use graphical user interface. The programming languages utilized for designing of the interfaces in this work are PHP, HTML, and CSS. The main function modules of this system include view detailed information about tourist places, maps, and advertisements about tourist services. Based on Figure (1), this page is displayed first when the application is opened. Then users can start with the system (application) in English or Arabic interface such as shown in Figure (2).

In addition, there are two navigation placed implementation of user registration and login. Figures (3- 4) illustrate user registration and login recursively.

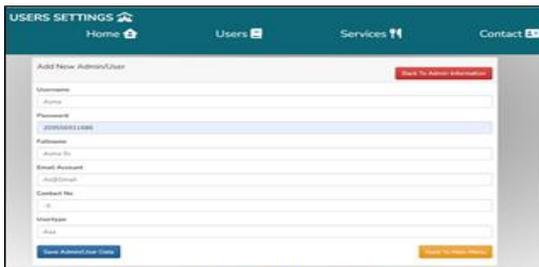
**Utilizing Information Technology Tools to Design and develop an E-travel Guide System for Tourism Industry (Applied study to The City of Misurata)..... (101-112)**



**Figure 1.** start page interface



**Figure 2.** Home page interface (in Arabic, also availed in English)



**Figure 3.** User registration interface



**Figure 4.** User login

According to Figures (5-6), the system displays the places when required facility is clicked, as an example when hotels selection is clicked then nearby hotels in the area will be displayed on the map. lastly, if a desired icon is clicked on will give the detailed information list on the facility and direction. By using Google Maps can reach to the particular location. The main interface of the system management is presented in Figure 7.



**Figure 5.** Hotels Interface



**Figure 6.** The Details of Selection Hotel Interface



**Figure 7.** The main interface of the system administration

### function test and evaluation

This section majorly focused on the system testing, detecting system failures, and whether the system functionalities have worked successfully or not. Testing has an important role in systems to detect failures and to see if all functions worked accordingly to specification. Therefore, this system was fully tested before implemented it and all defects was discovered and corrected. There are many parts of the system that were tested, the following sections illustrate some of them.

#### 1- User Registration Test

Information of user such as user' name, gender, and password are supposed to be input other necessary information are also. Table (7) shows the results of user registration test.

#### 2- User Selections Test

The test of user selections is done to check whether user's selections function is implemented correctly or not. Table (8) shows detailed testing process:

#### 3- Administration Test

Lots of processes have been prepared to be tested, the goal of this is to certify the security and accuracy of the input data and avoiding expected errors. Also, to make it easier for administration to manage the system, management processes include query, delete, add, and modify the information of tourist places.

Table 7. Test results of user registration.

<i>Test case</i>		<i>Test results</i>		
<i>Requirement</i>	<i>Pre-requisite</i>	<i>Expected results</i>	<i>Actual results</i>	<i>Status</i>
The system should allow a new user for registration.	The user must be registering for the first time.	The system checks that if all fields are filled in.	The system displays a warning message if one of fields that are required is not filled.	Pass
The system should validate login.	The user must be already registered in the system.	The system checks that if all fields have been filled in.	The system displays a warning message if one of the required fields is not filled in.	Pass
Response on an incorrect entering (invalid password or email.)	The user must be accessed to login page of the system.	The system output error message and deny login.	The system displays an error message and denies login.	Pass

Table 8. Test Result of Users Selections

<i>Test case</i>		<i>Test results</i>		
<i>Requirement</i>	<i>Pre-requisite</i>	<i>Expected results</i>	<i>Actual results</i>	<i>Status</i>
The system should allow users to select their interests.	Users should be logged in to the system.	Users should be able to select their interests from the list provided in the system.	Users managed to select their interests successfully from the list provided.	Pass
The system should filter out the interests of users.	Each user should have selected his interest places from the questionnaire.	The system should filter the interest places selected by the user.	Every selected interest places was displayed on the page of the system.	Pass
The system should allow users to display google map of locations that selected by users.	A user should have selected his interest places from the questionnaire.	The system should display a map with each place that selected by the users.	a map with markers of places that selected by the users was displayed.	Pass
Users should be able to navigate from a section to another easily.	The sections should be interconnected.	Users can navigate through the system easily.	Users can move easily from section to section while they are logged in.	Pass

## Results and Discussion

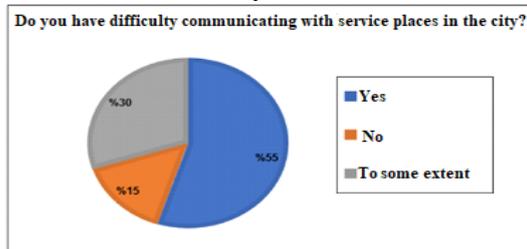
The obtained results from the implemented solution are discussed and summarized through this section. The system was implemented by running it on Groom and Mozilla Firefox using the apache server as local server. We expected that the suggested system will work according to its main functionalities due to the positive test results done to the system, which encourage to be applied for tourism uses. Moreover, the system had all necessary information and it provides various services and features which will be essential to tourists to plan their tour. The e-travel guide system is entirely web based application and it is appropriate for web based search, thus the feasibility of the system on both technical and economic sides does not necessitate any technical skills from the potential users since the users can use the application easily without much difficulty.

According to the results of the survey that we conducted about the design and development of e-travel guide application by using IT tools, a large number of users agree that the system is useful and practical. The survey was prepared consisting of diverse questions, as 100 samples were obtained, the ages of users ranged between (20-50) years old. The most important questions are illustrated in figures (7-11) below.

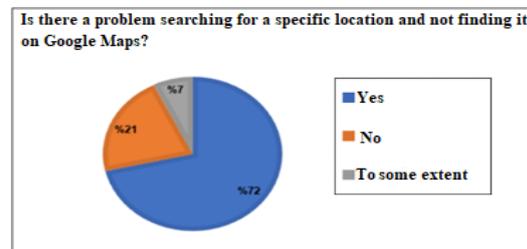
Based on Figure (8) 55% of users always have difficulty to access and communicate whit facilities and attraction touristic places. Also, 30% of answers was to some extent have difficulty to communicate whit these places. Moreover, Figure (9) shows that 72% of users have faced problems while they searching for a specific location in Misurata, also some locations could not be found on Google Maps. That is way we thought about a solution to make the process almost easy.

According to the result of another statistics Figure (11) shows that 64% percentage of answers are strongly interested with e-travel based web application which uses IT tools for touristic sites guiding. While 21% percentage of answers says to some extent interested in e-tourism. In addition, Figure (10) shows that there is 80% of answers

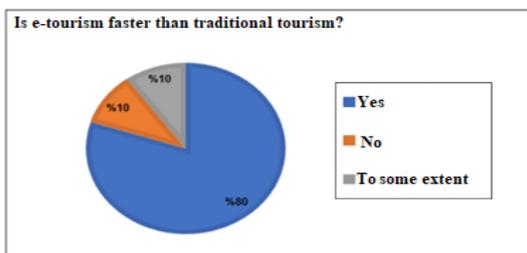
indicate that e-tourism based web application is faster and better than traditional tourism in guiding for touristic sites. This motivates the provision of reliable answers that support the results of the study.



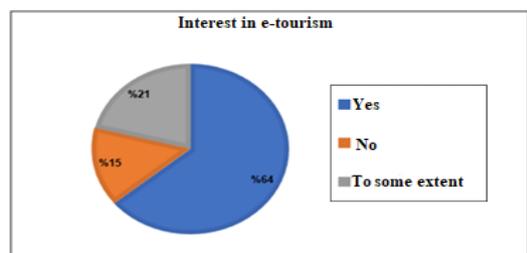
**Figure 8.** percentage of difficulty communicating whit facilities and attraction places in Misurata.



**Figure 9.** percentage of searching problem for a location couldn't be found on Google Map.



**Figure 10.** Statistics show that e-tourism is faster and better than traditional tourism.



**Figure 11.** The statistics show the interest in e-tourism.

### Conclusion:

With the tremendous development in information technology (IT) including services of electronic tourism as an inevitable necessity, which no one can tourism activity ignored at present. The lack of tourism knowledge is one of the traditional tourism issues in most developing countries. As well as, the weak of development activities as a significant element to the programs of tourism for national growth. The reason behind these deadlock is the lack of using IT tools in promoting. That is why the idea of this study used IT tools to design and develop a centralized e-travel guide system for electronic tourism industry in the city of Misurata in Libya.

This work is important academically and economically for both the community and the government. The reasons behind that are: it would be easier and cheaper to get an extensive accurate information about the touristic places in the city of Misurata, which will enable tourists to decide on touristic sites to visit and plan such visit. Hence, derive maximum pleasure out of this money. As another reason, owners of touristic places and facilities are able to register in the system then they can add advertisements to get more attention of tourists. As result, the system of e-travel guide has achieved its main goal through a flexible model and very efficient and secured system.

### References:

- Almaimoni, H., Altuwaijri, N., Asiry, F., Aldossary, S., Alsmadi, M., Al-Marashdeh, I., ... & Alrajhi, D. (2018).** Developing and implementing web-based online destination information management system for tourism. *International Journal of Applied Engineering Research*, 13(10), 7541-7550.
- Gupta, V., & Das Gupta, D. (2008).** Adoption and Use of ICT in Indian Tourism: Interventions for the top tourist destination of India.

- Hevner**, A. R., March, S. T., Park, J., & Ran, S. (2004). Design science in formation systems research. *MIS quarterly*, 75-105.
- Harris**, P., Siddhi, R., Sricharan, S., & suntharam, B. (2019), Bon Voyage: A Travel Guide based Web application. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 06(03), 2395 – 0072.
- Jadhav**, V. S., & Mundhe, S. D. (2011). Information technology in Tourism. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, 2(6), 2822-2825.
- Januszevska**, M., Jaremen, D., & Nawrocka, E. (2015). The effects of the use of ICT by tourism enterprises. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Service Management*, 16, 65-73.
- Khatri**, I. (2019). Information Technology in Tourism & Hospitality Education: A Review of Ten Years' Publications. *Journal of Tourism & Hospitality Education*, 74- 87.
- Mipu**, A., & Arefin, S. (2018). Smart Tour Plan. *Daffodil International University*.
- Mahajan**, K. B., Patil, A. S., Attarde, R. R., Gupta, R. H., & Pawar, B. V. (2016, November). A Design and Development of Prototype Web Based Tourism Information System (WBTIS) for the Maharashtra and Goa States of India. In *2016 International Conference on Computer Engineering and Information Systems* (pp. 502-506). Atlantis Press.
- Sotohy**, H. T. (2020). New Trends in Tour Guiding: Guide face Technology ‘ Applied study to selected sites in Egypt’. *Journal of Association of Arab Universities for Tourism and Hospitality (JAAUTH)*, 19 (3), 35 47.
- Pröll**, B., Retschitzegger, W., Wagner, R., & Ebner, A. (1998). Beyond traditional tourism information systems: The Web-based approach TIScover. *Information Technology & Tourism*, 1(1), 15-31.
- Singh**, V., Bali, A., Adhikthikar, A., & Chandra, R. (2014, November). Web and mobile based tourist travel guide system for fiji's tourism industry. In *Asia-Pacific World Congress on Computer Science and Engineering* (pp. 1-7). IEEE.
- Tzioras**, N. (2018). The Internet as Important Tool in the Tourism Industry and its Use in Customer Service. *Expert Journal of Marketing*, Spring Investify, 6(2), 74 – 80.
- Tripit**. (2020, April 10). An easier trip, every time. <https://www.tripit.com/web>.
- Umanets**, A., Ferreira, A., & Leite, N. (2014). GuideMe–A tourist guide with a recommender system and social interaction. *Procedia Technology*, 17, 407-414.
- Wolde**, A. B. & Muhie, Y. A. (2020). Android Based Tourisms Guide for Benishangul Gumuz Region, Ethiopia. *Journal of Computer Science*, 16(10), 1423 – 1427.
- Weiler**, B & Black, R. (2015b). The changing face of the tour guide: one-way communicator to choreographer to co-creator of the touristic experience, *Tourism Recreation Research*, 40(3), 364-378.
- Wolfgang**, W. (2017). A Web-based Application for Recommending Travel Regions. *Conference on user Modeling, Adaption and personalization*. (15 th) 105 – 106.

## prevalence of Vitamin D deficiency and related behaviors among pregnant women in Municipality of Qaser Bin Ghashir

Mohamed Elbashir M. Errmali<sup>1</sup>, Ali A. Aghwider<sup>2</sup>, Huda Abdelkarim Eldeeb<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Medical Technology, College of Applied Sciences & Technology –Al-Alawata, Libya

<sup>2</sup> Department of Medical Laboratory, Faculty of Medical Technology, Azzaytuna University, Tarhuna, Libya

<sup>3</sup> Department of Gynecology & Obstetrics, Ali Omar Askar Hospital, Libya

[m.errmali@uot.edu.ly](mailto:m.errmali@uot.edu.ly)

مدى انتشار نقص فيتامين (د) والسلوكيات المرتبطة به بين النساء الحوامل في

بلدية قصر بن غشير

الملخص:

تم إجراء هذه الدراسة للتحقيق في مدى انتشار نقص فيتامين (د) والسلوكيات ذات الصلة بين النساء الحوامل. وقد شملت هذه الدراسة 140 امرأة حامل تتراوح أعمارهن بين 20 و50 عامًا في الفترة ما بين 1 يناير 2023 إلى 30 يونيو 2023. وتم إجراء استبيان ذاتي. مصمم لجمع البيانات و تصنيفها وتبويبها وتحليلها باستخدام برنامج الإحصاء SPSS. أظهرت النتائج 40.7% من النساء الحوامل يعانين من نقص فيتامين (د) (تركيز المصل 25 (OH) مستوى  $D \geq 30$  نانوغرام / مل)، و معظم المشاركين في المرحلة المتوسطة للتعليم، مع بشرة بنية ويتعرضون أحيانًا لأشعة الشمس في منتصف النهار بنسبة أقل من ساعة، وفي بعض الأحيان يستخدمون النظارة الشمسية.

وفيما يتعلق بالمعلومات الغذائية، فإن معظم المشاركين في الاستطلاع لا يتناولون الحليب و أوميغا 3 ومكملات فيتامين (د) بشكل منتظم. على الرغم من الوعي المتزايد بأهمية فيتامين (د) في الفترة الأخيرة، ورغم أن النساء الحوامل في عيادات بلدية قصر بن غشير يخضعن بشكل عام للمكملات الغذائية، إلا أن المستويات دون المستوى الأمثل من فيتامين (د) لا تزال شائعة.

الكلمات المفتاحية: فيتامين (د)، النقص، القصور، عوامل الخطر، النساء الحوامل.

### Abstract:

This study was performed to investigate the prevalence of Vitamin D deficiency and related behaviors among pregnant women were included in this study 140 pregnant women, aged 20-50 years old were surveyed between 1<sup>st</sup> January 2023 to 30<sup>th</sup> June 2023. a self-made questionnaire was designed to gather data. The data gathered were classified, tabulated and analyzed using SPSS statistics software. 40.7% of the pregnant women had deficient vitamin D (serum concentration 25 (OH) D level  $\leq 30$  ng/ml ), Most of the respondents are in secondary level, with brown skin and sometimes exposed to sunlight in the mid-day with less than one hour, some-times use of sunscreen. In terms of dietary information, most of the respondents don't had regular intake of milk, omega 3 and Vitamin D supplementation. Despite the increasing awareness of the importance of vitamin D in the recent period, and although pregnant women in Municipality of Qaser Bin Ghashir clinics are generally subjected to a course of supplements, but suboptimal levels of vitamin D is still common.

**Keywords:** *Vitamin D, Deficiency, Insufficiency, risk factors, pregnant women.*

### Introduction:

Pregnant women have been found to have widespread vitamin D insufficiency in recent years. The importance of maternal vitamin D in controlling cell growth, immunology, and metabolism has recently come to light (Al Emadi & Hammoudeh, 2013). As previously mentioned, vitamin D aids in the maintenance of healthy calcium and phosphate levels in the human body (Edwards, M. H. *et al.*, 2014).

Mothers with darker skin tones are more likely to have a vitamin D deficit (Holmes, V. A. *et al.*, 2009). Pre-eclampsia, premature births, and low birthweight are all things that may be avoided with vitamin D treatment throughout pregnancy (De-Regil, L. M. *et al.*, 2014). However, rickets and wheezing are both more common in children with mothers who are deficient in vitamin D (Tavera-Mendoza, L. E., & White, J. H., 2007).

Vitamin D status was higher among supplement users women than in those who did not use supplements women. Supplementation did not prevent the underlying vitamin D deficit. Vitamin D supplementation, maybe at higher dosages than are now available, is required to enhance maternal vitamin D status due to the possible effects of hypovitaminosis D on health outcomes (Holmes, V. A. *et al.*, 2009).

In early life or in utero, vitamin D deficiency has been associated with an increased risk of respiratory infection, multiple sclerosis, schizophrenia, diabetes type 1, and placental development and function (Evans, K. N. *et al.*, 2004). Adult vitamin D deficiency has also been associated with cardiovascular disease, upper respiratory infection (D'Agostino, R. B. *et al.*, 2008; Ginde, A. A. *et al.*, 2009), cancer (Khammissa, R. A. G. *et al.*, 2018), and osteomalacia (Shapses, S. A. *et al.*, 2011). While low doses of vitamin D prevent nutritional rickets, higher blood 25-hydroxyvitamin D (25(OH)D) levels appear to be required for excellent general health outcomes (Vieth, R. *et al.*, 2007). The predominant circulating biomarker for assessing vitamin D levels is 25-hydroxyvitamin D (25(OH)D), which exhibits a longer half-life of approximately 25 days in comparison to the active metabolite, 1,25-dihydroxyvitamin D (7 hours) (Lips, P. 2007). Sunlight, nutrition, and supplements provide vitamin D, but sunlight provides the most (Hosseini-nezhad, A., & Holick, M. F. 2013). Some sun rich countries have significant rates of Vitamin D insufficiency during pregnancy (Hamilton, S. A. *et al.*, 2010; Al-Faris, N. 2016).

The most important source of vitamin D is skin production by UV B sun radiation (Holick, M. F. 2004). Cholecalciferol (vitamin D<sub>3</sub>) production will decrease if the skin's epidermis is protected from ultraviolet B rays in any way. The production of vitamin D-3 can be inhibited by more than 90% due to the absorption of UV B photons by the skin pigment melanin (Clemens, T. L. *et al.*, 2019). Understanding what factors affect a country's citizens' vitamin D status is crucial. This knowledge can be applied to the development of vitamin D population-level optimization health promotion programmers. This will prevent patients from taking vitamin D supplements unless they need them, saving them money (Morrissey, H. *et al.*, 2019). This study aimed to examine the incidence of vitamin D deficiency and related behaviours among pregnant women in the Municipality of Qaser Bin Ghashir in Libya. Recently, a large percentage of pregnant women in Libya have started taking vitamin D supplements. The outcomes may show how effective efforts were to raise vitamin D levels. The study's secondary objective was to identify risk and protective factors related to vitamin D levels during pregnancy.

## Materials and methods:

### Research Design and Respondents:

Since this is primarily an exploratory study, a descriptive research strategy was used. The main purpose of the study is to determine and identify the prevalence of Vitamin D insufficiency and related behaviors among pregnant women in selected clinics in Municipality of Qaser Bin Ghashir, Libya. Descriptive research design is appropriate for this study since it used procedures in quantitative research in which the researcher administers a survey or a questionnaire in collecting data. The cases of the study were pregnant women in Municipality of Qaser Bin Ghashir, Libya. A total of 140 pregnant women were included in this study over a period of six months from 1<sup>st</sup> January 2023 to 30<sup>th</sup> June 2023.

### Data collection and statistical analysis:

A built questionnaire was used to collect the necessary information for this analysis. A questionnaire was formulated to reflect the prevalence of Vitamin D insufficiency and related behaviors among pregnant women in selected clinics in Municipality of Qaser Bin Ghashir, Libya. among 10 subjects (140 pregnant women) in Municipality of Qaser Bin Ghashir, Libya, over a period of six months from 1<sup>st</sup> January 2023 to 30<sup>th</sup> June 2023.

The data gathered were classified, tabulated and analyzed using Statistical Package for Social Science (SPSS) software (version 20.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA). The Chi-square test was used to measure the statistically significant differences at  $p < 0.05$ .

### Serum 25(OH) D quantification:

It was determined that serum 25 (OH) D levels, the main circulating form with a half-life of two to three weeks, are the most trustworthy test of adequate vitamin D. because it represents both food absorption and cutaneous synthesis. At the conclusion of the health visit, 5 mL of fasting blood was taken from each participant. Using the readily accessible ELISA kit 25-OH vitamin D Serum Quantification (EUROIMMUN-Medizinische Labordiagnostika AG), all tests were carried out in the hospital clinical laboratory. The method's sensitivity for 25-OH vitamins D2 and D3 is 1.6 ng/mL. In summary, peroxidase activity, which is assessed as substrate OD at 450 nm, is the indicator of the presence of 25-OH vitamin D, which is detected by anti-25-OH vitamin D3 antibodies. The expressed results are in ng/mL.

## Results:

The present study investigates that vitamin D deficiency, was defined as (serum concentration of 25 (OH)D  $\leq 30$  ng/ml or less), (Evatt, M. L., *et al.*, 2019). In total 140 pregnant women were participants in this study.

Table (1), was reported vitamin D deficiency in about (40.7%) of pregnant women, as compared with (32.1%) insufficiency, while the rest which is about (36.6%) had Vitamin D sufficiency.

Moreover, the present results showed that influence lifestyle choices that involve sun exposure and sunscreen use education and regular exercise. Accordance with the present observations.

Table (2), shows significant increases of cases (45.8%) of them are highly education, as compared with the majority of cases were the life style as secondary students while, (55.2%) of pregnant women sunscreen use, as compared with (52.3%) of pregnant women were did not use sunscreen.

**prevalence of Vitamin D deficiency and related behaviors among pregnant women in Municipality of Qaser Bin Ghashir .....(113-121)**

Furthermore; was observed significant increases of cases (60.8%) deficiency, as compared with (32.6%) insufficiency while (9.6%) of pregnant women play regular exercises.

Data tabulated in (fig. 1) showed that vitamin D deficiency among to age pregnant women (47.8%) of cases had vitamin D deficiency as compared with (30.4%) insufficiency, and the rest which is about (21.7%) had Vitamin D sufficiency were aged 40-50 years.

Moreover, (fig.2) showed that highly prevalence of vitamin D deficiency (51.9) in their Second trimester age of Gestation, (55.6%) as compared with 3rd trimester age of Gestation, (53.3%).

Also, prim gravida, showed in (fig.3) significant increases of cases (55.6%) deficiency, as compared with (54.9%) multigravida.

Furthermore; (fig.4,) showed significant increase in (69.5%) of pregnant women with no Vitamin D supplements, as compared with (25.3%) insufficiency vitamin D supplement per day, as well as (5.3%) of pregnant women with vitamin D sufficiency.

The same pattern (fig.5,6) the present results showed that vitamin D deficiency among pregnant mothers which includes: No milk intake, butter and omega-3 fish oil supplement, (68.3%), as compared with (55.2%) Yes milk intake. While, (54.8%) were fair skinned pregnant mothers, as compared with dark or brown (52.4%, 46.8%) respectively.

(Table 1) Profile of the variable prevalence of vitamin D deficiency.

All Women = 140	Total		Deficiency 10-20ng/ml		Insufficiency 20-30ng/ml		Sufficient >30ng/ml	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Age</b>	140	100	57	40.7	45	32.1	38	36.6
≤20	24	17.1	5	20.8	8	33.3	11	45.8
21-29	52	37.1	22	42.3	17	32.7	13	25.0
30-39	41	29.3	19	46.3	13	31.7	9	21.9
40-50	23	16.4	11	47.8	7	30.4	5	21.7

(Table 2) Profile of the variable the life style characteristics

All Women = 140	Total		Deficiency 10-20ng/ml		Insufficiency 20-30ng/ml		Sufficient >30ng/ml	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Life Style</b>								
Employed	44	31.5	21	47.8	13	29.6	10	22.7
House wife	66	47.2	32	48.5	27	40.9	7	10.6
Students	30	21.4	17	56.7	5	16.7	8	26.7
<b>Education</b>								
Secondary	81	57.9	33	40.9	27	33.4	21	25.9
High education	59	42.2	27	45.8	18	30.5	14	23.7
<b>Use Sun Screen</b>								
Yes	96	68.6	53	55.2	38	39.6	5	5.2
No	44	31.5	23	52.3	17	38.6	4	9.1
<b>Regular Exercise</b>								
Yes	46	32.9	28	60.8	15	32.6	3	6.5
No	94	67.2	57	60.6	28	29.8	9	9.6

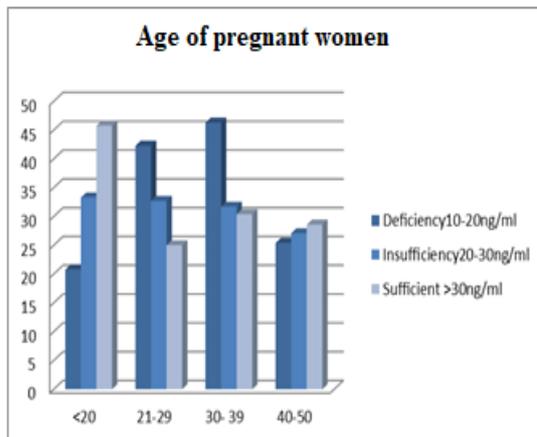


Fig. 1. Vit. D Levels among to age pregnant women

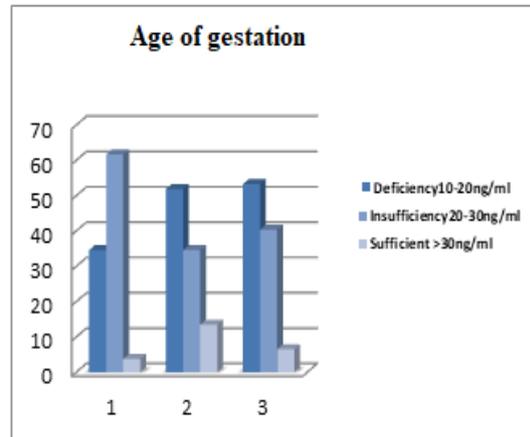


Fig. 2. Vit. D Levels among to age of Gestation

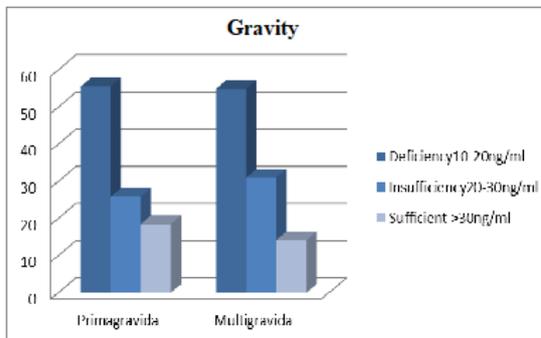


Fig. 3. Vit. D Levels among to Gravity groups

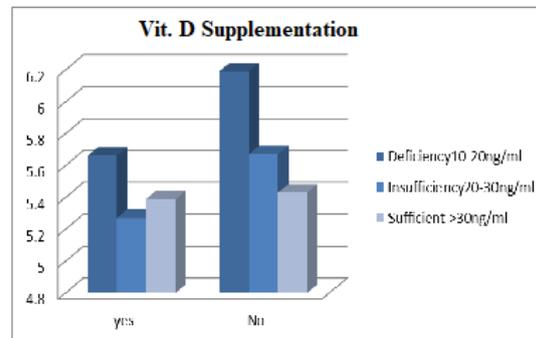


Fig. 4. Vit. D Levels among to Vit. D Supplementation

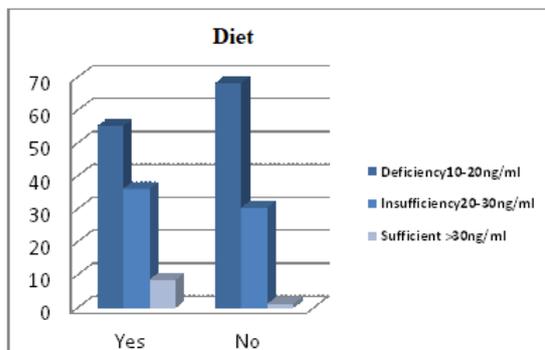


Fig. 5. Vit. D Levels among to Diet (Milk, butter or fish)

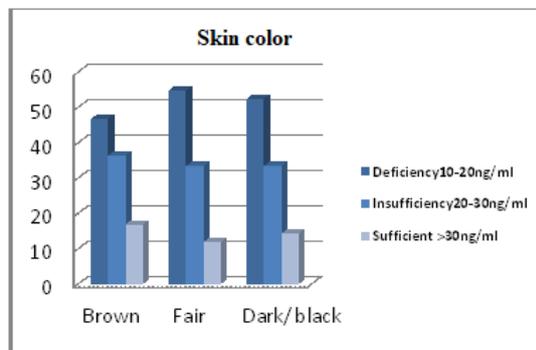


Fig. 6. Vit. D Levels among to Skin Color

## Discussion:

The present study is an attempt to assess vitamin D deficiency and related behaviors among pregnant women in Municipality of Qaser Bin Ghashir; The results of the present study showed that high prevalence of vitamin D deficiency in pregnant women, which agreed with numerous studies have indicated a high frequency of vitamin D insufficiency among women in Libya, about 75% of women in the Benghazi region had 25(OH) D < 50 nmol/l, according to one study (Omar, M. *et al.*, 2017), 55% of nursing moms in Misurata and 61% of mothers in Tripoli reported the same (Benhamed, M. M. *et al.*, 2017).

A blood concentration of 25(OH)D  $\leq$ 30 ng/ml indicates vitamin D deficiency, which was recorded in around 40.7% of the individuals in this study. Even through this proportion indicates an improvement in vitamin D status over previous research, a region with abundant sunshine throughout the year is still thought to have high levels of vitamin D deficiency.

Numerous factors often influence vitamin D status, particularly those that influence the rate of dermal synthesis of the nutrient, like skin color and lifestyle choices that involve sun exposure and sunscreen use. Accordance with the present observations shows significant increases of cases had vitamin D deficiency were aged 40-50 years.

Vitamin D shortage and insufficiency are common during pregnancy in some sun rich areas (Hamilton, S. A. *et al.*, 2010; Al-Faris, N. 2016), despite the fact that the majority of vitamin D is obtained through sun exposure between around 09.00 and 15.00 (Webb, A. R., & Engelsen, O. 2006).

Prevalence estimates for vitamin D insufficiency in North Africa and the Middle East range from 40 to 97%. Hypovitaminosis vitamin D was surprisingly common in people living in sunny countries and where the body is not covered entirely, such as the European countries bordering the Mediterranean. This discrepancy has been explained largely by the custom of covering almost the entire body (Mishal, A. A. 2001).

Some research has found a decline in vitamin D levels after applying sunscreen (Matsuoka, I. Y. *et al.*, 1987), but the vast majority has not (Singh, S. *et al.*, 2019) This could be due to sloppy sunscreen application (Hansen, L. *et al.*, 2016).

Some foods, such as fatty fish, eggs, organ meats, and UV-irradiated mushrooms, contain small amounts of vitamin D naturally. While there aren't many fortified foods in Libya (Benhamed, M. M. *et al.*, 2017; Faid F. *et al.*, 2018), this study shows relatively high consumption of supplements rich in vitamin D, reflecting less vitamin D insufficiency than other studies. Fortified food and vitamin supplements are needed (Holick, Michael, F. 2007). There are few studies conducted in Libya that report on low vitamin D status in women and very low consumption of vitamin D supplements and vitamin D rich food.

Study participants whose serum vitamin D level was elevated to sufficient range suggest that vitamin D supplementation may assist to improve the vitamin D serum level in cases of severe vitamin D shortage (Kalra, P. *et al.*, 2012). It was observed pregnant women and their babies in the north of the United States may be at risk of vitamin D deficiency even when their mothers take prenatal vitamins, according to research by Bandar and colleagues (Bodnar, L. M. *et al.*, 2007). This suggests that higher dose supplementation is required to improve maternal and neonatal vitamin D nutriture. Our study's limitations include its small sample size and the absence of information regarding the prenatal vitamin brand and dosage utilized by the individuals. Such data would have helped us establish whether women were using vitamin D<sub>2</sub> or vitamin D<sub>3</sub> supplements, and at what dosages.

#### **Conclusion & Recommendation:**

This study was conducted to investigate prevalence of Vitamin D deficiency and related behaviors among pregnant women in Municipality of Qaser Bin Ghashir. It is reasonable to draw the conclusion that a lack of vitamin D is a prevalent health problem in the Municipality of Qaser Bin Ghashir. In spite of the growing knowledge of the

significance of vitamin D in the recent period, and in spite of the fact that pregnant women in the clinics of the Municipality of Qaser Bin Ghashir are generally subjected to a course of supplements, suboptimal levels of vitamin D are still common.

There is a need for additional research to be conducted in order to enhance the vitamin D status of pregnant women throughout Libya. Therefore, we recommended making lifestyle changes, including extending the exposure time to the sunlight, fortifying foods as well as milk, milk products, cod liver oil, and omega-3 and taking supplementary doses of vitamin D to reduce the high incidence of vitamin D deficiency.

#### References:

- Al-Faris, N.** (2016). High prevalence of vitamin D deficiency among pregnant Saudi women. *Nutri-ents*, 8(2), 77.
- Arabi, A., El Rassi, R., & Fuleihan, G. E. H.** (2010). Hypovitaminosis D in developing countries prevalence, risk factors and outcomes. *Nature Reviews Endocrinology*, 6(10), 550.
- Benhamed, M. M., Marwan, A. G., Dekna, M. A., & Ahmad, A. A.** (2017). Vitamin D levels and rickets indices among infants and their nursing mothers in Tripoli–Libya. *The Libyan Journal of Agriculture*, 22(1).
- Bodnar, L. M., Simhan, H. N., Powers, R. W., Frank, M. P., Cooperstein, E., & Roberts, J. M.** (2007). High prevalence of vitamin D insufficiency in black and white pregnant women residing in the northern United States and their neonates. *The Journal of nutrition*, 137(2), 447-452.
- Clemens, T. L., Henderson, S. L., Adams, J. S., & Holick, M. F.** (1982). Increased skin pigment reduces the capacity of skin to synthesis vitamin D3. *The Lan-cet*, 319(8263), 74-76.
- D'Agostino, R. B.** (2008). Vitamin D deficiency and risk of cardiovascular disease. *Circula-tion*, 117(4), 503-511.
- De-Regil, L. M., Palacios, C., Lombardo, L. K., & Peña Rosas, J. P.** (2016). Vitamin D supplementation for women during pregnancy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1).
- Evans, K. N., Bulmer, J. N., Kilby, M. D., & Hew-ison, M.** (2004). Vitamin D and placental decidual function. *Journal of the Society for Gynecologic Investigation*, 11(5), 263-271.
- Evatt, M. L., DeLong, M. R., Khazai, N., Rosen, A., Triche, S., & Tangpricha, V.** (2008). Prevalence of vitamin D insufficiency in patients with Parkinson disease and Alzheimer disease. *Archives of neurology*, 65(10), 1348-1352.
- Faid, F., Nikolic, M., Milesevic, J., Zekovic, M., Kadvan, A., Gurinovic, M., & Glibetic, M.** (2018). Assessment of vitamin D intake among Libyan women adaptation and validation of specific food frequency questionnaire. *Libyan Journal of Medicine*, 13(1).
- Ganji, M. R., Shafii, Z., & Hakemi, M. S.** (2019). Vitamin D Supplementation and Risk of Hypercalciuria in Stone Formers. *Iranian journal of kidney dis-eases*, 13(1), 27-31.
- Ginde, A. A., Mansbach, J. M., & Camargo, C. A.** (2009). Association between serum 25-hydroxyvitamin D level and upper respiratory tract infection in the Third National Health and Nutrition Examination Sur-vey. *Archives of internal medicine*, 169(4), 384-390.

- Hamilton, S. A., McNeil, R., Hollis, B. W., Davis, D. J., Winkler, J., Cook, C., ... & Wagner, C. L.** (2010). Profound vitamin D deficiency in a diverse group of women during pregnancy living in a sun-rich environment at latitude 32 N. *International journal of endo-crinology*, 2010.
- Hansen, L., Tjønneland, A., Køster, B., Brot, C., Andersen, R., Lundvist, M., ... & Olsen, A.** (2016). Sun exposure guidelines and serum vitamin D status in Denmark: The status study. *Nutrients*, 8(5), 266.
- Holick, M. F.** (2004). Vitamin D: importance in the prevention of cancers, type 1 diabetes, heart disease, and osteoporosis. *The American journal of clinical nutrition*, 79(3), 362-371.
- Holick, Michael, F.** (2007). "Vitamin D deficiency." *New England Journal of Medicine*, 357(3), 266-281.
- Holmes, V. A., Barnes, M. S., Alexander, H. D., McFaul, P., & Wallace, J. M.** (2009). Vitamin D deficiency and insufficiency in pregnant women: a longitudinal study. *British Journal of Nutrition*, 102(6), 876-881.
- Hosseini-nezhad, A., & Holick, M. F.** (2013). Vitamin D for health: a global perspective. In *Mayo clinic proceedings*, 88(7), 720-755. Elsevier.
- Khammissa, R. A. G., Fourie, J., Motswaledi, M. H., Ballyram, R., Lemmer, J., & Feller, L.** (2018). The biological activities of vitamin D and its receptor in relation to calcium and bone homeostasis, cancer, immune and cardiovascular systems, skin biology, and oral health. *BioMed research international*, 2018.
- Lips, P.** (2007). Relative value of 25 (OH) D and 1, 25 (OH) 2D measurements. *Journal of Bone and mineral Research*, 22(11), 1668-1671.
- Matsuoka, I. Y., Ide, I., Wortsman, J., Maclaughlin, J. A., & Holick, M. F.** (1987). Sunscreens suppress cutaneous vitamin D<sub>3</sub> synthesis. *The journal of clinical endocrinology & metabolism*, 64(6), 1165-1168.
- Mishal, A. A.** (2001). Effects of different dress styles on vitamin D levels in healthy young Jordanian women. *Osteoporosis international*, 12(11), 931-935.
- Mithal, A., Wahl, D. A., Bonjour, J. P., Burckhardt, P., Dawson-Hughes, B., Eisman, J. A., & IOF Committee of Scientific Advisors (CSA) Nutrition Working Group.** (2009). Global vitamin D status and determinants of hypovitaminosis D. *Osteoporosis international*, 20(11), 1807-1820.
- Omar, M., Nouh, F., Younis, M., Younis, M., Na-bil, N., Saad, M., & Ali, M.** (2017). Vitamin D status and contributing factors in patients attending three polyclinics in Benghazi Libya. *J Adv Med Med Res*, 24, 1-13.
- Shapses, S. A., & Manson, J. E.** (2011). Vitamin D and prevention of cardiovascular disease and diabetes: why the evidence falls short. *Jama*, 305(24), 2565-2566.
- Singh, S., Jha, B., Tiwary, N. K., & Agrawal, N. K.** (2019). Does using a high sun protection factor sun-screen on face, along with physical photoprotection advice, in patients with melasma, change serum vitamin D concentration in Indian conditions? A pragmatic pretest-posttest study. *Indian Journal of Dermatology, Venereology, and Leprology*, 85(3), 282.
- Tavera-Mendoza, L. E., & White, J. H.** (2007). Cell defenses and the sunshine vitamin. *Scientific American*, 297(5), 62-72.

**prevalence of Vitamin D deficiency and related behaviors among pregnant women in Municipality of Qaser Bin Ghashir .....(113-121)**

**Van der Wielen, R. P., De Groot, L. C. P. G. M., Van Staveren, W. A., Löwik, M. R. H., Van den Berg, H., Haller, J., & Moreiras, O. (1995).** Serum vitamin D concentrations elderly people in Europe. *The Lan-cet*, 346(8969), 207-210.

**Vieth, R., Bischoff-Ferrari, H., Boucher, B. J., Dawson-Hughes, B., Garland, C. F., Heaney, R. P., & Norman, A. W. (2007).** The urgent need to recommend an intake of vitamin D that is effective. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 85(3), 649-650.

**Webb, A. R., & Engelsens, O. (2006).** Calculated ultraviolet exposure levels for a healthy vitamin D status. *Photochemistry and Photobiology*, 82(6), 1697-1703.

## Evaluation Response Of Bambara Groundnut Genotypes (*Vigna subterranea* L. Verdc.) To The Change In Salinity Under Four Different Water Sources

Mohamed Milad Mohamed Draweel<sup>1</sup>, Amar Omran Alshmam<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Department of Crop Science, Faculty of Agriculture, Tripoli University, Tripoli, Libya.

[mo.draweel@uot.edu.ly](mailto:mo.draweel@uot.edu.ly)

تقييم استجابة التراكيب الوراثية لمحصول البامبارا (*Vigna subterranea* L. Verdc.) للتغير في الملوحة تحت أربعة مصادر مائية مختلفة

محمد ميلاد دراويل<sup>1</sup>، عمار عمران الشامام<sup>2</sup>  
<sup>2,1</sup> قسم علوم المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، ليبيا

[mo.draweel@uot.edu.ly](mailto:mo.draweel@uot.edu.ly)

المستخلص:

أجريت التجربة بمعامل قسم علوم المحاصيل بكلية الزراعة بجامعة طرابلس ليبيا خلال الفترة من فبراير إلى مارس 2023. وكان الهدف من التجربة دراسة تقييم استجابة التراكيب الوراثية لمحصول البامبارا للتغير في الملوحة. تم اختبار أربعة تراكيب وراثية (ثلاثة من إندونيسيا 6 PWBG، BBL 1.1، SS 3.4.2، وواحدة من تايلاند 86 Tvsu) تحت أربعة مصادر مائية مختلفة (ماء مقطر، ماء النهر الصناعي، ماء بئر، ماء بحر)، مع ثلاث مكررات لكل وحدة تجريبية. أظهرت النتائج أن جميع التراكيب الوراثية المستخدمة كانت مختلفة تماما عن بعضها البعض في الوزن الجاف للبذور ومعدل تشرب الماء. وكان لحجم البذور واختلاف مصادر المياه تأثير على معدل تشرب الماء لبعض بذور الطرز الوراثية نتيجة لتغير نسبة الملوحة من مصدر مائي إلى آخر. كانت الأنماط الجينية 86 Tvsu و BBL 1.1 أكثر حساسية وتتأثر بالتغيرات في الملوحة عند معالجتها بالماء المقطر أو ماء النهر الصناعي أو ماء البئر. بينما لم تتأثر الطرز الوراثية 6 PWBG و SS 3.4.2 بتغير الملوحة. كان التركيب الوراثي BBL 1.1 أسرع في الإنبات مقارنة بباقي التراكيب الوراثية. أكبر معدل تشرب ماء للبذور كان في التركيب الوراثي SS 3.4.2، بينما أقل معدل تشرب ماء للبذور كان في التركيب الوراثي 86 Tvsu تحت جميع المعاملات. في حين أن جميع بذور التراكيب الوراثية المروية بماء البحر لم تنبت بسبب موت الأجنة، وحدوث البلزمة للبذور بسبب ارتفاع ملوحة ماء البحر.

الكلمات المفتاحية: محصول البامبارا، التغير في الملوحة، مصادر المياه.

### Abstract:

The experiment was conducted at the laboratory, Department of Crop Science, Faculty of Agriculture at the University of Tripoli, Libya during February-March 2023. The objective of the experiment was to study the evaluation response of bambara groundnut genotypes to the change in salinity. Four genotypes were tested (three from Indonesia PWBG 6, BBL 1.1, SS 3.4.2, and one from Thailand Tvsu 86) under four different water sources (distilled water, man-made river water, well water, and sea water) with three replicates for each experimental unit. The results showed were all genotypes used were completely different from each other in the dry weight of the seeds and water imbibition rate. The size of the seeds and the different water sources had an effect on the water imbibition rate of some genotype seeds due to the change in the salinity ratio from one water source to another.

Genotypes Tvsu 86, and BBL 1.1 were more sensitive and affected by changes in salinities when treated with distilled water, man-made river water, or well water. While genotypes PWBG 6, and SS 3.4.2, were not affected by the change in salinity.

Genotype BBL 1.1 was faster in germination compared to other genotypes. The largest water imbibition rate of seeds was in genotype SS 3.4.2, while the smallest water

## Evaluation Response Of Bambara Groundnut Genotypes (*Vigna subterranea* L. Verdc.) To The Change In Salinity Under Four Different Water Sources.....(122-133)

imbibition rate of seeds was in genotype Tvsu 86 under all treatments. All seeds of genotypes irrigated with seawater did not germinate due to the death of the embryos, and the occurrence of plasmolysis of the seeds due to the high salinity of the seawater.

**Keywords:** *Bambara groundnut, Change in salinity, Water sources.*

### Introduction:

Legume crops are considered the most important field crops for humans around the world and are a cheap source of plant protein for a large proportion of the population in poor countries in many parts of the world with acute shortages of animal protein. In addition to the numerous health benefits (Abobatta, 2016), as well as, legumes are characterized by their ability to fix nitrogen by Rhizobium, which exists on the roots, which contributes to an increase in soil fertility, reducing the need for synthetic nitrogen fertilizers, and thus reducing environmental pollution.

Bambara groundnut is one of these legumes which is widely cultivated in the West, Central Africa, and to a lesser extent in tropical parts of America, Asia, and Australia (Brink *et al.*, 2006). And, is an indigenous African leguminous crop and one of the most important pulses grown on the continent (Doku *et al.*, 1970).

The Bambara is an annual herbaceous plant bearing clustered leaves arising from creeping stems that grow close to the ground with a well-developed and compact taproot. The growth habit of the crop may be clustered (erect), semi-clustered, or spreading. It is naturally self-pollinating (Basu *et al.*, 2007). The Bambara groundnut belongs to the family Leguminosae, subfamily Papilionoideae, and genus *Vigna* (Fatokun *et al.*, 1993). Both wild and cultivated species have  $2n=2x=22$  chromosomes (Forni-Martins, 1986).

It should be mentioned that Bambara is a hard crop that can grow in harsh environments where other crops are bound to fail; it is also low-cost. It has a high nutritive value and can grow in any well-drained soil, although in light, sandy loams the most suitable pH level required is 5.00 to 6.50. The crop does well on poor soil, which is low in nutrients, where vegetative growth favors an abundance of nitrogen. While Bambara beans grow poorly in calcareous soil (Swanevelter, 1998). And soil moisture deficit affects several plant processes from cell to the canopy such as leaf expansion and leaf production rate. Water stress restricts the vegetative growth of the Bambara groundnut resulting in a decreased total dry matter (TDM) (Mwale *et al.*, 2007). Stimulation of crop growth can be achieved by moderate quantities of soil moisture and inhibited by either deficit or excessive amounts (Hansen *et al.*, 1980). The soil water concentration and the volume of soil explored by the roots are the factors that control the amount of water available to a crop. Water uptake and water loss must be balanced to avoid an excessive water deficit in the plant ((Shamudzarira, 1996). The genotypes Bambara vary in speed and rate of water imbibition and moisture content, as well as vary in their efficiency of water use, and how quickly it responds to changes in water salinity. The main objective of this research is to study the evaluation response of bambara groundnut genotypes to the change in salinity under four different water sources.

### Materials and methods

This experiment was conducted at the laboratory, Department of Crop Science, Faculty of Agriculture at the University of Tripoli, Tripoli Libya during February-March 2023. The objective of the experiment was to study the evaluation response of bambara groundnut genotypes to the change in salinity. Four genotypes were tested (three from

**Evaluation Response Of Bambara Groundnut Genotypes (*Vigna subterranea* L. Verdc.) To The Change In Salinity Under Four Different Water Sources.....(122-133)**

Indonesia PWBG 6, BBL 1.1, SS 3.4.2, and one from Thailand Tvsu 86) under four different water sources (distilled water, man-made river water, well water, and sea water). The total dissolved salts (TDS), electrical conductivity (EC), and PH of this water were estimated, and the results were according to the following table 1.

Table 1. Total dissolved salts (TDS), electrical conductivity (EC), and PH to water sources.

Sources of water	EC ml seminc / cm	PH	TDS ppm
Di distilled water	0.2	6.2	128
man-made river water	1.6	7.5	1024
Well water	2.21	7.4	1414.4
Sea water	55.1	7.6	35264

The seeds were collected for four genotypes of the Bambara and dry weight was taken for every five seeds per genotype. Genotypes were distributed randomly on test plots with three replicates for each experimental unit. Each replicate has one petri dish and each petri dish has five seeds. fifteen seeds per genotype were used in each experimental unit, with three replicates. There were fifteen seeds per genotype (three Petri dishes). This means the total of seeds for all genotypes was sixty seeds per treatment. This means the total of seeds for all genotypes was two hundred forty seeds for all treatments. The seeds were irrigated with water according to the water source for each treatment, Then the wet weight was taken the seeds every hour until reached 50% germination, and the experiment was monitored daily until completion. The germination rate was calculated for each replicate for every genotype, and the data were recorded. Data were submitted to analysis of variance (ANOVA) to detect differences between treatments

**Statistical analysis:**

All the genotypes differed in the dry weight of the seeds, and this difference may be due to the genetic structure of these genotypes and environmental factors (Atta et al., 2004; Cousin et al., 1992; Draweel et al., 2021; Draweel et al., 2018; EL-Shimi et al., 1980; Karjalainen et al., 1987; Lecoeur et al., 2001; Lhuillier-Soundélé et al., 1999; Saio et al., 1973).

**Results and discussion:**

**The dry weight of seeds for distilled water (g)**

Fig. 1 illustrates that genotype SS 3.4.2 was significantly different in the dry weight of seeds (g) and it had the highest dry weight of seeds (5.067g) compared to other genotypes. while the dry weight of seeds had no significant effect between genotypes Tvsu 86, PWBG 6, and BBL 1.1, which, had the lowest dry weight of seeds (2.167, 2.667, 3.033 g) respectively.

**The dry weight of seeds for man-made river water (g)**

Fig. 2 shows there were indicated significant differences among some genotypes in the dry weight, while there weren't indicated significant differences among some other genotypes where the genotype SS 3.4.2 indicated significant differences with Tvsu 86, and PWBG 6, while this genotype was not significantly differenced with BBL 1.1. The highest average of the dry weight was in genotypes SS 3.4.2, and BBL 1.1 at 3.4, and 3.067 g while the lowest average was in genotypes Tvsu 86, and PWBG 6 at 2.433, and 2.5 g respectively.

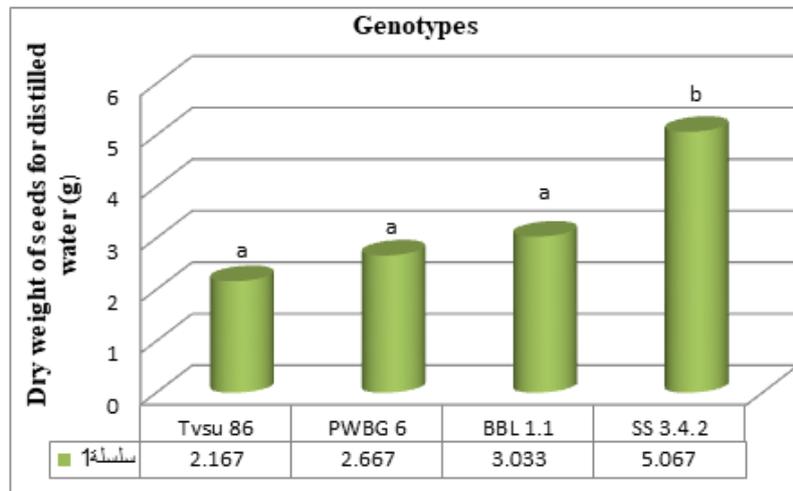


Fig.1. Differences in dry weight of seeds for distilled water (g) between four genotypes of Bambara groundnut.

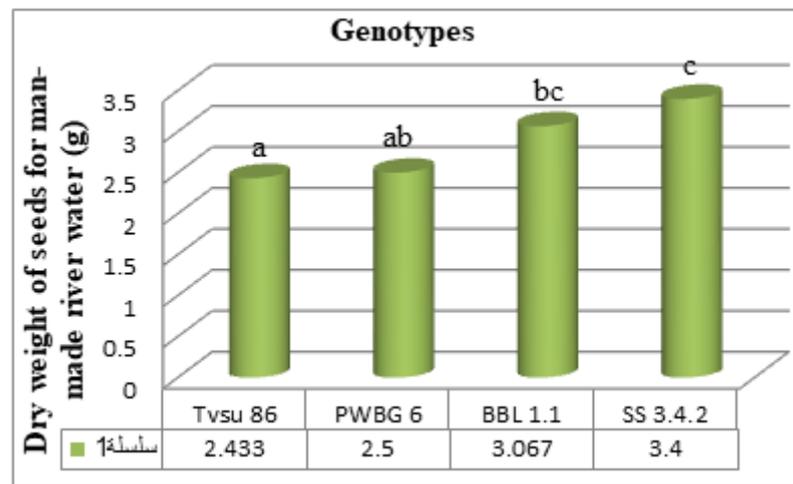


Fig.2. Difference in dry weight of seeds for man-made river water (g) between four genotypes of Bambara groundnut.

#### The dry weight of seeds for well water (g)

Fig. 3 shows the average dry weight of seeds where the genotype SS 3.4.2 indicated a significantly differentiated from all other genotypes, and the highest average was in genotype SS 3.4.2 at 3.333 g, and the lowest average was in genotype Tvsu 86 at 2.00 g.

#### The dry weight of seeds for sea water (g)

Fig. 4 shows there were indicated significant differences among some genotypes in the dry weight, while there weren't indicated significant differences among some other genotypes where the genotype SS 3.4.2 indicated significant differences with Tvsu 86, and PWBG 6, while this genotype was not significantly differentiated with BBL 1.1. The highest average of the dry weight was in genotypes SS 3.4.2, and BBL 1.1 at 3.567, and 3.30 g while the lowest average was in genotypes Tvsu 86, and PWBG 6 at 1.967, and 2.4 g respectively.

All the genotypes differed in the dry weight of the seeds, and this difference may be due

**Evaluation Response Of Bambara Groundnut Genotypes (*Vigna subterranea* L. Verdc.) To The Change In Salinity Under Four Different Water Sources.....(122-133)**

to the genetic structure of these genotypes and environmental factors (Atta *et al.*, 2004; Cousin *et al.*, 1992; Draweel *et al.*, 2021; Draweel *et al.*, 2018; EL-SHIMI *et al.*, 1980; Karjalainen *et al.*, 1987; Lecoeur *et al.*, 2001; Lhuillier-Soundélé *et al.*, 1999; Saio *et al.*, 1973).

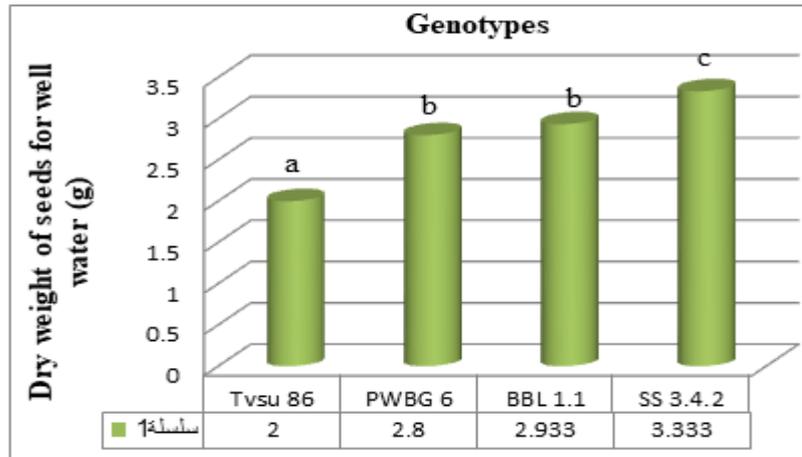


Fig.3. Difference in dry weight of seeds for well water (g) between four genotypes of Bambara groundnut.

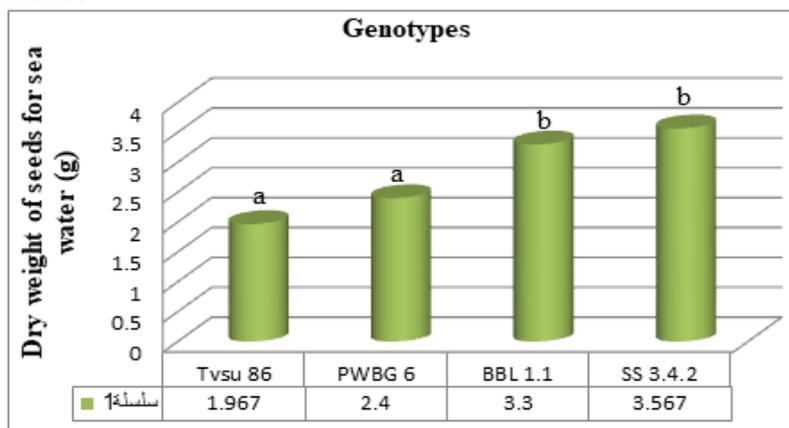


Fig.4. Difference in dry weight of seeds for sea water (g) between four genotypes of Bambara groundnut.

**Rate of distilled water imbibition for seeds**

Fig. 5 shows there was an increase in the water imbibition rate of seeds gradually, sometimes it turned into rising sharply, and so on until it reached the stabilization stage to get started the chemical processes for germination at all the genotypes, in addition, there were significant differences between the genotypes at the date of germination in the number of hours and the days, where the genotypes PWBG 6, and SS 3.4.2 needed 242 hours during 10 days for germination, while genotype Tvsu 86 needed 198 hours during 8 days for germination, whereas the BBL 1.1 genotype was faster in germination than the other genotypes, it needed 173 hours during 7 days for the process of germination. However, there was a significant difference between genotypes in germination rate. Also, there was a significant the difference in water imbibition rate of seeds between all genotypes. The largest water imbibition rate of seeds was in genotype SS 3.4.2, while the

**Evaluation Response Of Bambara Groundnut Genotypes (*Vigna subterranea* L. Verdc.) To The Change In Salinity Under Four Different Water Sources.....(122-133)**

smallest water imbibition rate of seeds was in genotype Tvsu 86. In addition, the genotypes PWBG 6 and SS 3.4.2 delayed germination compared with genotypes BBL 1.1 and Tvsu 86 which were faster in germination.

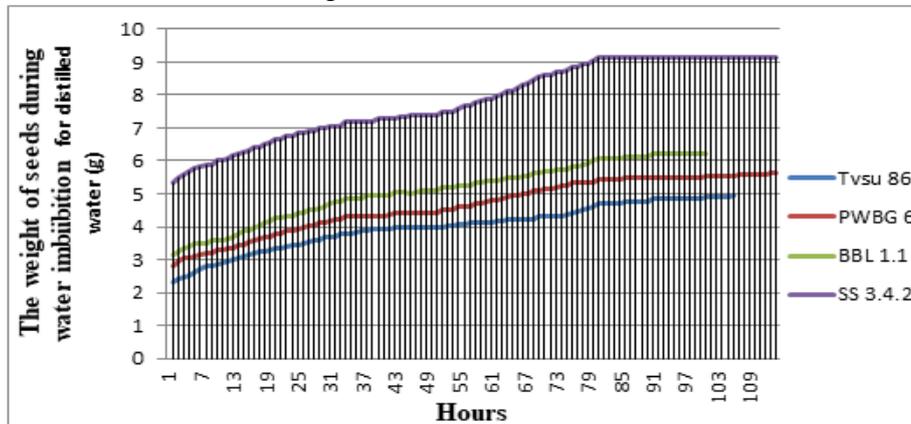


Fig. 5. Rate of distilled water imbibition and germination speed (g/h) between four genotypes of Bambara groundnut.

**Rate of man-made river water imbibition for seeds**

Fig. 6 shows there was an increase gradually in the water imbibition rate of seeds until it reached the stabilization stage to get started the chemical processes for germination at all the genotypes, in addition, there were significant differences between the genotypes at the date of germination in the number of hours and the days, where the genotypes Tvsu 86, PWBG 6, and SS 3.4.2 needed 242 hours during 10 days for germination, while genotype BBL 1.1 genotype was faster in germination than the other genotypes, it needed 173 hours during 7 days for the process of germination. However, there was a significant difference between genotypes in germination rate. Also, there was a significant the difference in water imbibition rate of seeds between all genotypes. The largest water imbibition rate of seeds was in genotype SS 3.4.2, while the smallest water imbibition rate of seeds was in genotype Tvsu 86. In addition, the genotypes Tvsu 86, PWBG 6, and SS 3.4.2 delayed germination compared with genotype BBL 1.1 which was faster.

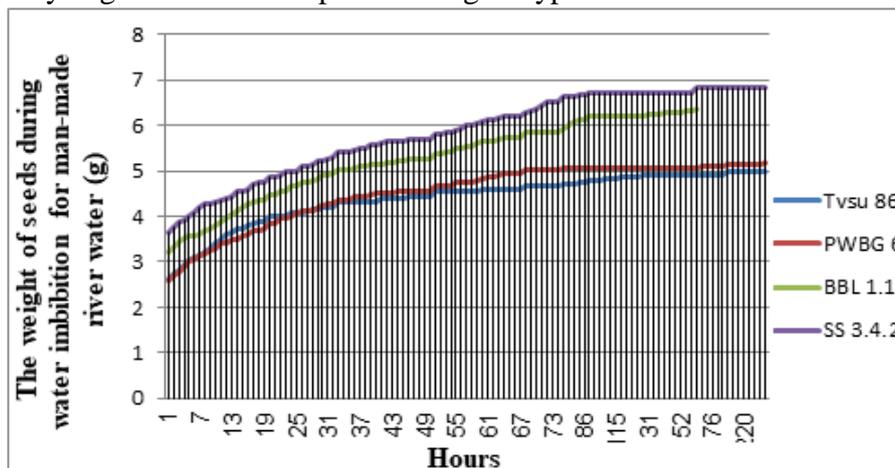


Fig. 6. Rate of man-made river water imbibition and germination speed (g/h) between four genotypes of Bambara groundnut.

### Rate of well water imbibition for seeds

Fig. 7 shows there was a slow increase in the water imbibition rate of seeds, sometimes it turned very slow, and so on until it reached the stabilization stage to get started the chemical processes for germination at all the genotypes, in addition, there were significant differences between the genotypes at the date of germination in the number of hours and the days, where the genotypes Tvsu 86, PWBG 6, and SS 3.4.2 needed 242 hours during 10 days for germination, while genotype BBL 1.1 genotype was faster in germination than the other genotypes, it needed 198 hours during 8 days for the process of germination. However, there was a significant difference between genotypes in germination rate. Also, there was a significant the difference in water imbibition rate of seeds between all genotypes. The largest water imbibition rate of seeds was in genotype SS 3.4.2, while the smallest water imbibition rate of seeds was in genotype Tvsu 86. In addition, the genotypes Tvsu 86, PWBG 6, and SS 3.4.2 delayed germination compared with genotype BBL 1.1 which was faster for germination.

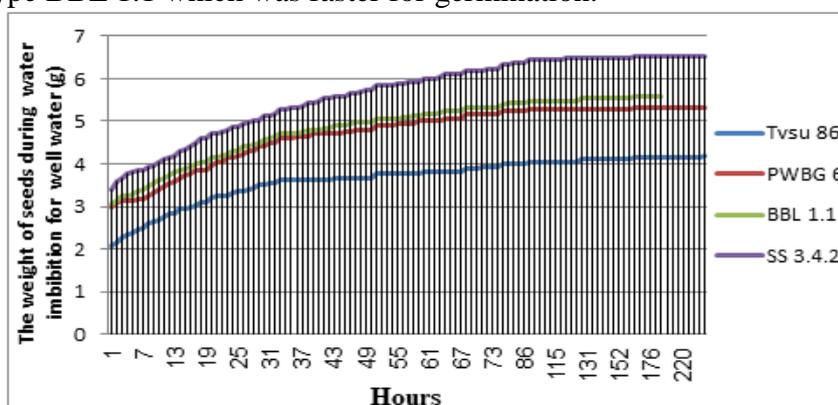


Fig. 7. Rate of well water imbibition and germination speed (g/h) between four genotypes of Bambara groundnut.

### Rate of sea water imbibition for seeds

Fig. 8 shows there was a very slow increase in the water imbibition rate of seeds, and so on until it reached stabilization, however, the seeds did not germinate due to the death of the embryo due to extreme salinity. There was a significant the difference in water imbibition rate of seeds between all genotypes. The largest water imbibition rate of seeds was in genotype SS 3.4.2, while the smallest water imbibition rate of seeds was in genotype Tvsu 86. All genotypes used under four different sources of water were completely different from each other in water imbibition rate, as structural changes during imbibition are typically found in genotypes This was consistent with a study (Draweel, 2023) which indicated that Bambara genotypes gave different responses to the water imbibition rate and germination speed. It Was observed, that the size of the seeds, and the different water sources had an effect on the water imbibition rate of the seeds due to the change in the salinity ratio from one water source to another, where the salinity had an effect on the speed of the seed's water imbibition and the speed of germination of some genotype seeds. while the seeds irrigated with seawater did not germinate due to the death of the embryos, and the occurrence of plasmolysis of the seeds due to the high salinity of the seawater. This was consistent with a study (M Jamil *et al.*, 2004) which indicated that salinity reduced seed germination, and germination rate, and also

**Evaluation Response Of Bambara Groundnut Genotypes (*Vigna subterranea* L. Verdc.) To The Change In Salinity Under Four Different Water Sources.....(122-133)**

completed germination in less time. As well as this was consistent with a study (Basalah, 1991; Muhammad Jamil *et al.*, 2005) which indicated that increasing salinity concentrations in germination often cause osmotic and/or specific toxicity which may reduce or retard germination percentage. Also, this was consistent with a study (Huang *et al.*, 1995) which indicated that salinity-induced inhibition of seed germination could be attributed to osmotic stress or to specific ion toxicity.

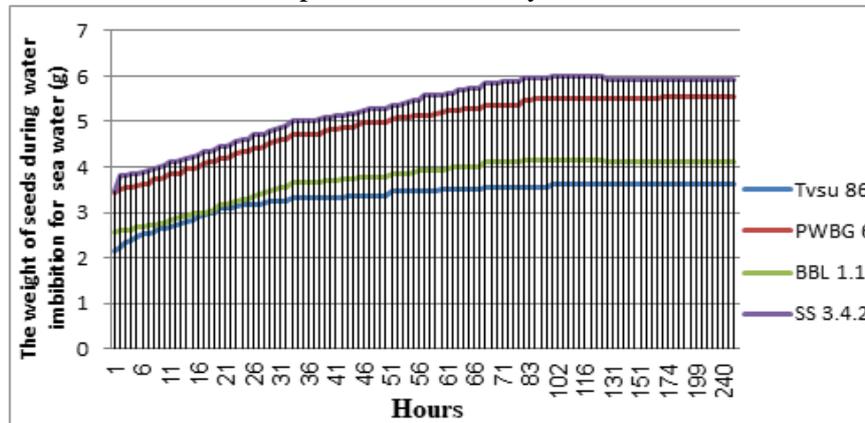


Fig. 8. Rate of sea water imbibition and germination speed (g/h) between four genotypes of Bambara groundnut.

**The distilled water content of seeds**

Fig. 9 illustrates the average moisture content of seeds (g) for the genotypes, and there were no significant differences between all genotypes.

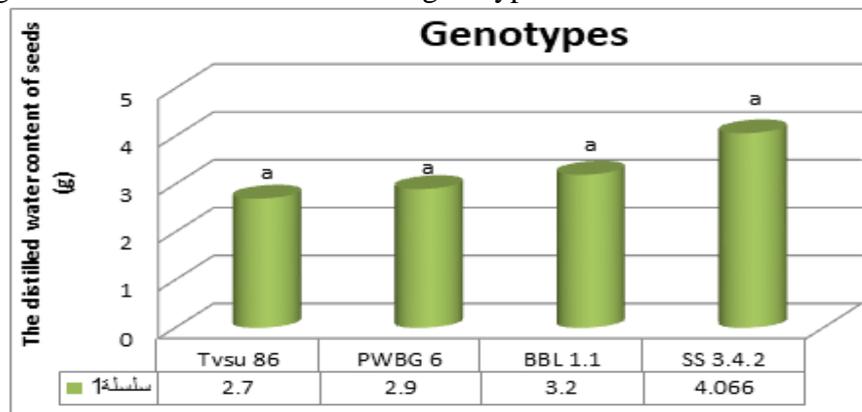


Fig. 9. Differences in distilled water content of seeds (g) between four genotypes of Bambara groundnut.

**The man-made river water content of seeds**

Fig. 10 illustrates the average water content of seeds (g) for the genotypes and which indicates significant differences between genotype SS 3.4.2 and genotypes Tvsu 86, and PWBG 6. As well as there were indicated significant differences between genotype BBL 1.1 and genotypes Tvsu 86, and PWBG 6. While there were no indicated significant differences between genotypes SS 3.4.2, and BBL 1.1. Also, there were no indicated significant differences between genotypes Tvsu 86, and PWBG 6. The highest water content of seeds was in seeds of genotypes SS 3.4.2, and BBL 1.1. While the lowest water content of seeds was in seeds of genotypes Tvsu 86, and PWBG 6.

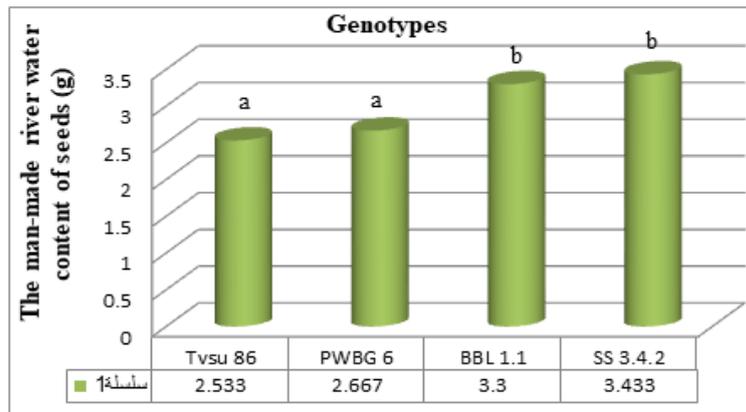


Fig. 10. Difference in man-made river water content of seeds (g) between four genotypes of Bambara groundnut.

#### The well water content of seeds

Fig. 11 shows the average water content of seeds (g) for the genotypes and which indicates significant differences between genotype SS 3.4.2 and all other genotypes. As well as there were indicated significant differences between genotype BBL 1.1 and genotype Tvsu 86. While there were no indicated significant differences between genotypes BBL 1.1, and PWBG 6. Also, there were no indicated significant differences between genotypes Tvsu 86, and PWBG 6. The highest water content of seeds was in seeds of genotype SS 3.4.2. While the lowest water content of seeds was in seeds of genotypes Tvsu 86, and PWBG 6.

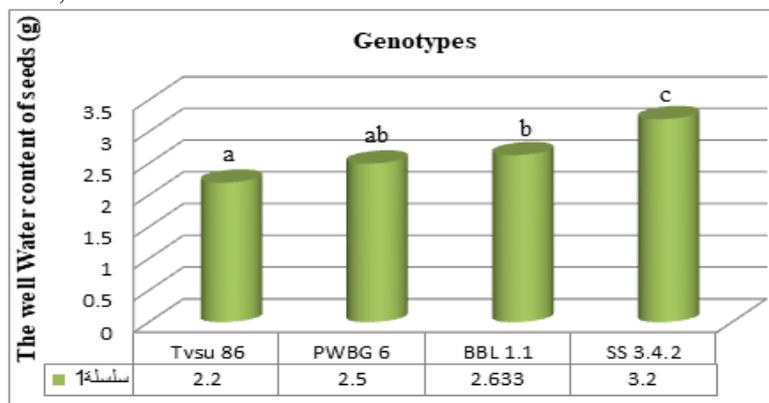


Fig. 11. Difference in well water content of seeds (g) between four genotypes of Bambara groundnut.

#### The sea water content of seeds

Fig. 12 illustrates the average water content of seeds (g) for the genotypes and which indicates significant differences between genotype SS 3.4.2 and genotypes Tvsu 86, and PWBG 6. While there were no indicated significant differences between genotypes SS 3.4.2, and BBL 1.1. Also, there were no indicated significant differences between genotypes BBL 1.1, Tvsu 86, and PWBG 6. The highest water content of seeds was in seeds of genotypes SS 3.4.2, and BBL 1.1. While the lowest water content of seeds was in seeds of genotypes Tvsu 86, and PWBG 6.

## Evaluation Response Of Bambara Groundnut Genotypes (*Vigna subterranea* L. Verdc.) To The Change In Salinity Under Four Different Water Sources.....(122-133)

All genotypes used under four different sources of water were completely different from each other in water content, and the Seed size had a significant effect on the imbibition rate. Where the small seeds were able to imbibe a greater percentage of water at a faster rate than either the medium or large sizes (Ekpo, 2004). Because the surface area to volume ratio is larger for the small seeds compared with medium and large seeds. Therefore the small seeds of size were germinated and emerged more rapidly than the large seeds (Bockus *et al.*, 1996). The seeds treated with seawater did not germinate due to the death of the embryo due to extreme salinity.

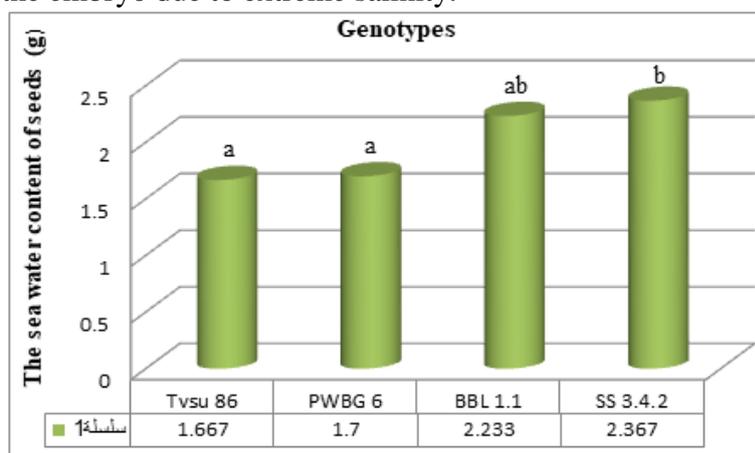


Fig. 12. Difference in sea water content of seeds (g) between four genotypes of Bambara groundnut.

### Conclusion:

All genotypes used were completely different from each other in the dry weight of the seeds and water imbibition rate. The size of the seeds and the different water sources had an effect on the water imbibition rate of the seeds.

The genotypes PWBG 6, and SS 3.4.2 retained the same number of hours for germination, which is 242 hours within 10 days when treated with distilled water, treated with man-made river water, and when treated with well water, while genotype Tvsu 86 needed 198 hours during 8 days for germination when treated with distilled water, while delayed germination when treated with man-made river water and well water, where this genotype needed 242 hours during 10 days for germination, While the genotype BBL 1.1 was faster in germination when was treated with distilled water, and with man-made river water where needed 173 hours within 7 days for germination, and when it was treated with well water slightly delayed for germination, as it needed 198 hours within 8 days. However, it was the fastest genotype in germination compared to other genotypes. The largest water imbibition rate of seeds was in genotype SS 3.4.2, while the smallest water imbibition rate of seeds was in genotype Tvsu 86 under all treatments. Genotypes PWBG 6, and SS 3.4.2, were not affected by the change in different salinities when treated with distilled water, man-made river water, or well water. While genotypes Tvsu 86, and BBL 1.1 were more sensitive and affected by this change.

All genotypes Tvsu 86, PWBG 6, BBL 1.1, and SS3.4.2 irrigated with seawater did not germinate due to the death of the embryos, and the occurrence of plasmolysis of the seeds due to the high salinity of the seawater.

### Recommendations:

- Bambara groundnut is an important crop legume of African indigenous with high nutritional value, drought tolerance characteristics, and N-fixation properties. This combination makes it a possible multi-use crop. However, It needs to be studied to develop into a salt-tolerant genotype.
- Genotypes PWBG 6, and SS 3.4.2 showed resistance to salinity and therefore it is recommended to try them in other experiments as salt-tolerant genotypes.
- It is important to conduct several experiments, tests, and measurements to determine the basis of salinity tolerance.

### References:

- Abobatta**, W. (2016). nutritious seeds for a sustainable future, international year of Pulses, at Horticulture Research Institute. . Agriculture Research Center, 2016.
- Atta**, S., Maltese, S., & Cousin, R. (2004). Protein content and dry weight of seeds from various pea genotypes.
- Basalah**, M. (1991). Effect of salinity on seed germination and growth of sequash (*Cucubita pepo* L.) Arab Gulf J. Sci. Res, 9, 87-97.
- Basu**, S., Mayes, S., Davey, M., Roberts, J. A., Azam-Ali, S. N., Mithen, R., & Pasquet, R. S. (2007). Inheritance of 'domestication' traits in bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.). *Euphytica*, 157(1), 59-68.
- Bockus**, W., & Shroyer, J. (1996). Effect of seed size on seedling vigor and forage production of winter wheat. *Canadian Journal of Plant Science*, 76(1), 101-105.
- Brink**, M., Ramolemana, G., & Sibuga, K. (2006). *Vigna subterranea* (L.) Verdc. *PROTA*, 1, 241-246.
- Cousin**, R., Maltese, S., & Burghoffer, A. (1992). Research on genetic factors for combining pea quality (*Pisum sativum*). Paper presented at the 1. European conference.
- Doku**, E., & Karikari, S. (1970). Fruit development in bambarra groundnut (*Voandzeia subterranea*). *Annals of Botany*, 34(4), 951-956.
- Draweel**, M. M. (2023). The Relation Between Seed Size, Water Imbibition Rate, And Germination Speed Some Genotypes of Bambara Groundnut (*Vigna subterranea*(L.)Verdc.). *Science Technology's Development*, 1(4), 238-245.
- Draweel**, M. M., Soegianto, A., Soetopo, L., & Kuswanto, K. (2021). Evaluation of some morphological criteria to drought tolerance on seedling of bambara groundnut [*Vigna subterranea* (L.) verdc.] using polyethylene glycol (PEG6000). *Legume Research-An International Journal*, 1, 10.
- Draweel**, M. M., Waluyo, B., Saptadi, D., Ardiarini, N. R., & Kuswanto, K. (2018). Seed Size And Water Imbibition To Germination Rate In Bambara Groundnut (*Vigna subterranean* (L.) Verdc.) *Transactions of Persatuan Genetik Malaysia TPGM*, 8, 95-99 .
- Ekpo**, J. (2004). Does Seed Size Affect the Rate of Germination and Early Seedling Growth in Hairy Vetch?
- EL-Shimi**, N. M., Luh, B., & Shehata, A. E. T. (1980). Changes in microstructure, starch granules and sugars of germinating broad beans. *Journal of Food Science*, 45(6), 1652-1657.
- Fatokun**, C., Danesh, D., Young, N., & Stewart, E. (1993). Molecular taxonomic relationships in the genus *Vigna* based on RFLP analysis. *Theoretical and Applied Genetics*, 86(1), 97-104.

- Forni-Martins, E.** (1986). New chromosome number in the genus *Vigna* Savi (Leguminosae-Papilionoideae). Bulletin du Jardin botanique national de Belgique/Bulletin van de Nationale Plantentuin van Belgie, 129-133.
- Hansen, V. E., Israelson, O., & Stringham, G. E.** (1980). Irrigation principles and practices. Irrigation principles and practices. 4th edition.
- Huang, J., & Redmann, R.** (1995). Salt tolerance of *Hordeum* and *Brassica* species during germination and early seedling growth. Canadian Journal of Plant Science, 75(4), 815-819.
- Jamil, M., Lee, C. C., Rehman, S. U., Lee, D. B., Ashraf, M., & Rha, E. S.** (2005). Salinity (NaCl) tolerance of *Brassica* species at germination and early seedling growth. Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry, 4(4), 970-976 .
- Jamil, M., & Rha, E.-S.** (2004). The effect of salinity (NaCl) on the germination and seedling of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) and cabbage (*Brassica oleracea* L.). Plant resources, 7(3), 226-232.
- Karjalainen, R., & Kortet, S.** (1987). Environmental and genetic variation in protein content of peas under northern growing conditions and breeding implications. Agricultural and Food Science, 59(1), 1-9.
- Lecoeur, J., & Sinclair, T. R.** (2001). Harvest index increase during seed growth of field pea. European Journal of Agronomy, 14(3), 173-180.
- Lhuillier-Soundélé, A., Munier-Jolain, N. G., & Ney, B.** (1999). Dependence of seed nitrogen concentration on plant nitrogen availability during the seed filling in pea. European Journal of Agronomy, 11(2), 157-166.
- Mwale, S., Azam-Ali, S., & Massawe, F.** (2007). Growth and development of bambara groundnut (*Vigna subterranea*) in response to soil moisture: 1. Dry matter and yield. European Journal of Agronomy, 26(4), 345-353.
- Saio, K., Arai, K., & Watanabe, T.** (1973). Fine structure of soybean seed coat and its changes on cooking. Cereal science today.
- Shamudzarira, Z.** (1996). Water use and dry matter production in sorghum and bambara groundnut. University of Nottingham .
- Swanavelder, C.** (1998). Bambara groundnut (*Vigna subterranea* L. Verdc)-food for Africa. Grain Crops Institute, Potchefstroom, SA.

## Artificial Neural Network and PID Controller in Real Time Process Control System

Hasan N. Naji

Department of Control Engineering College of Electronic Technology Tripoli- Libya

[hasan.naji2010@gmail.com](mailto:hasan.naji2010@gmail.com)

### نظام التحكم في الشبكة العصبية الاصطناعية ووحدة التحكم PID في الوقت الفعلي

الملخص:

نظام الكرة والشعاع هو جهاز مختبري يتميز بعدم الخطية العالية في ديناميكيتها. أهداف هذا المشروع هي تطوير نموذج للكرة ونظام الشعاع الذي يأخذ في الاعتبار العوامل غير الخطية و تأثيرات الاقتران وتصميم المشتق التكاملي النسبي جهاز تحكم (PID) لتنظيم وضع الكرة. النظام يشتمل على متحكم Arduino الذي يستقبل موضع الكرة والقياسات من جهاز استشعار المسافة بالموجات فوق الصوتية ويقارن بهم إلى الموضع المطلوب. خوارزمية PID، وهي مبرمجة مسبقا في Arduino حيث يولد إشارة تحكم التي تقوم بتشغيل محرك سيرفو لضبط موضع الكرة وتحقيق الهدف المسافة المطلوبة. للحصول على معاملات PID الدقيقة (Kp, Ki)، يتم استخدام تحليل زيغلر نيكولز وبرنامج MATLAB التلقائي، ويتم إجراء مقارنة بين الطريقتين.

الكلمات المفتاحية: الشبكة العصبية الاصطناعية (ANN)، جهاز التحكم PID، التحكم في درجة الحرارة، نظام التحكم في العمليات.

#### Abstract:

The ball and beam system is a laboratory apparatus characterized by high nonlinearity in its dynamics. The primary objectives of this project are to develop a model of the ball and beam system that takes into account nonlinear factors and coupling effects, and to design a Proportional Integral Derivative (PID) controller to regulate the ball's position. The system comprises an Arduino microcontroller that receives ball position measurements from an ultrasonic distance sensor and compares them to the desired position. The PID algorithm, which is preprogrammed in the Arduino, generates a control signal that drives a servo motor to adjust the ball's position and achieve the desired distance. To obtain the exact PID parameters (Kp,Ki), Ziegler-Nichols analysis and MATLAB auto tuner are employed, and a comparison is made between the two methods.

Keywords: Artificial Neural Network (ANN), PID controller, Temperature control, Process control system.

#### Introduction:

Control systems engineering is a specialized branch of mathematics that focuses on managing the control of continuous, dynamic systems in engineered processes and machinery. The primary objective of this field is to create a control model that can optimize the control of these systems with minimal delays or overshoots, while also ensuring control stability.

To accomplish this objective, a controller with the appropriate corrective behavior is necessary. This controller oversees the controlled process variable (PV) and compares it to the reference or set point (SP). The error signal, or the difference between the actual and desired values of the process variable, is then used as feedback to generate a control action that will adjust the controlled process variable to the set point value.

The figure displayed in Figure 1 showcases the ball and beam system, which is composed of a base, beam, ball, lever arm, support block, and motorized gear. The beam is connected to the support block that remains fixed on one side, while a movable lever arm is attached on the other side, which is controlled by a servo motor. The ball is positioned on the beam and has the ability to move freely along the entire length of the beam. An electrical control signal is applied to the motor, which causes the beam to tilt about its axis at a particular angle. This movement of the beam results in the acceleration of the ball along the beam, which is proportional to the angle of the beam. An Ultrasonic sensor is utilized as a distance sensor and is located in a slot along the beam. The sensor's parameters are coded on the Arduino IDE and are capable of sensing the current linear actual position of the ball on the beam. The measured position is then fed back to the control system to create a closed-loop control mechanism for the ball and beam balancing system.

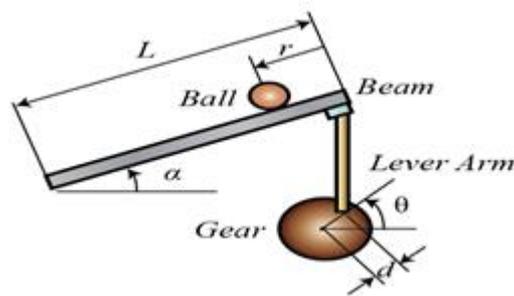


Figure 1: Ball and Beam System

The challenge at hand is to maintain the position of a ball on a freely rolling beam. The objective is to automatically regulate the ball's position by adjusting the beam's angle, which in turn affects the ball's acceleration rather than its position. However, controlling the ball's acceleration allows for precise control of its position. In control engineering, the system is considered open loop unstable as the system output (i.e. the ball's position) increases indefinitely for a constant input (beam angle). To ensure the ball remains in the desired position on the beam, feedback control is required. As such, a controller that is tailored to the dynamics of the ball and beam system must be developed. Table 1 provides the parameters necessary for modeling the dynamics of the system.

An Artificial Neural Network (ANN) is an information processing paradigm that is inspired by the way biological nervous systems, such as the brain, process information. The key element of this paradigm is the novel structure of the information processing system. It is composed of large number of highly interconnected processing elements (neurons) working in unison to solve specific problems. ANNs, like peoples, learn by examples. An ANN is configured for a specific application, such as pattern recognition or data classification, through a learning process. Learning in biological systems involves adjustment to the synaptic connections that exist between the neurons. ANN offers very large capabilities concerning complex system modelling, prediction, control and performance (Rahman & Hoque, 1997; Stankovic & Saric, 2003; Singh & Rai, 2005). The tuning of the PID control systems is not always easy, however, they are still applicable to many control systems. The artificial neural network has the ability of learning and performing approximation. In addition, the artificial neural network learning

processes are independent of human intervention and expert experiences. For such situations, many researches have used ANN to approximate PID formula to realize ANN controller. But the learning method of ANN usually adopts some traditional algorithms, including the delta rule, the steepest descent methods, Boltzman's algorithm, the back-propagation learning algorithm, the standard version of genetic algorithm (Vaclavek & Blaha, 2005; Bäck & Schwefel, 1993; Bartlett & Downs, 1990). These traditional learning methods of ANN have some deficiency including such as the problem of the slow speed of convergence, local minima, and the large amount of computation of network, etc, which lead to ANN controller is difficult to use actually (Magoulas et al., 2004; Hosen & Hussain, 2012). In this paper, a new ANN controller which is based on NN is proposed. Here, an artificial neural network is used to approximate PID parameters and train the weights of ANN. The simulation results shows that this type of controller can achieve a better control effect, easily realized and has less amount of computation.

#### SYSTEM BLOCK DIAGRAM.

Figure 1 shows the system block diagram of the LabVOLT-Model 3504 process control system, which consists of following main blocks: Arduino, Temperature system, Signal conditioning circuit, TRIAC, Computer .

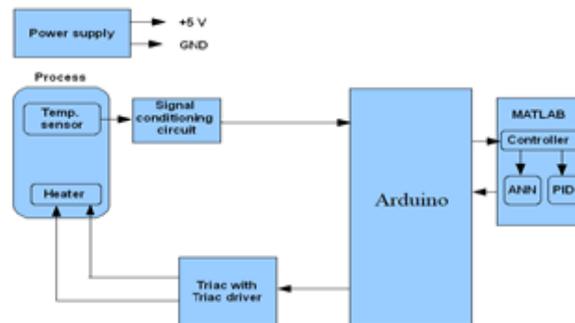


Figure 1: Block diagram of system

- Temperature system LabVOLT - Model 3504; The LabVOLT Temperature Process shown in Figure 2, mainly consists of a 20-200 degree C (70-400 degree F) oven with built-in capillary-bulb temperature switch (on/off controller), thermostat, air cooling injector, adjustable damper, and overheating protection. The process instrumentation includes a capillary-bulb thermometer mounted on the side of the oven, as well as an RTD temperature transmitter and a J-type thermocouple temperature transmitter with electrical connections terminated by banana jacks on the main control panel. Control of the oven temperature can be achieved either manually by adjusting the thermostat and observing the oven temperature on the thermometer (on-off control), or remotely (PID control) by varying the amount of electrical power applied by a TRIAC driver to the heating element of the oven, using a 4-20 mA signal. The air cooling injector establishes a flow of air into the oven, thereby creating a cooling load on the process. The air pressure applied to this injector can be varied, using a pressure regulator and a needle valve, in order to change the process load. The oven damper can be used to change the process load and create disturbances.

The Temperature Process workstation consists of a 20-200 degree Celsius (70-400-degree Fahrenheit) oven operated manually as an on-off process using a 24 VDC relay or

proportionally controlled by a TRIAC driver with 4-20 mA input. The oven is modified with an air cooling injector and adjustable damper for load and process disturbances, SYSTEM VOLTAGES 120, 220, 240 V - 50/60 Hz. The unit features a pipe-mounted on-off capillary bulb temperature controller with two sets of contacts terminated at banana jacks on the main control panel and a toggle switch that changes control from the triac driver to an NC 24 VDC relay for on-off control (Efheij & Albagul, 2021).



Figure 2: Lab-volt temperature process

The Lab-volt temperature Process can be represented by the loop diagram shown in Figure3.

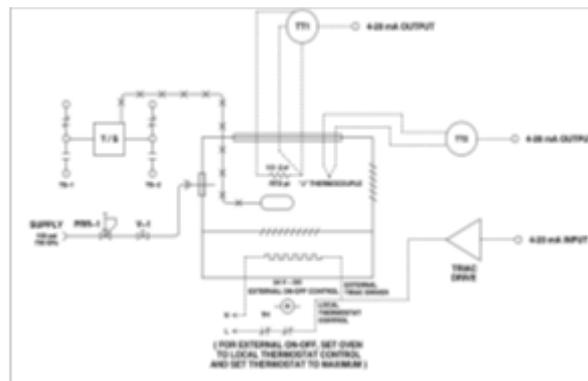


Figure 3: lab-volt temperature process schematic diagram.

The Temperature Process workstation consists of a 20-200 degree Celsius (70-400-degree Fahrenheit) oven operated manually as an on-off process using a 24 VDC relay or proportionally controlled by a TRIAC driver with 4-20 mA input. The oven is modified with an air cooling injector and adjustable damper for load and process disturbances, SYSTEM VOLTAGES 120, 220, 240 V - 50/60 Hz. The unit features a pipe-mounted on-off capillary bulb temperature controller with two sets of contacts terminated at banana jacks on the main control panel and a toggle switch that changes control from the triac driver to an NC 24 VDC relay for on-off control (Efheij & Albagul, 2021). Signal Conditioning Circuit The output of temperature sensor has to be modified so that it becomes usable and satisfactory to drive next stage. The analog output from the signal conditioning block needs to be converted to digital form so that it can be given to the Arduino.

●Arduino: SDAQ( Smart Data acquisition) It is heart the system which controls all necessary actions of. Arduino measures the temperature from water tank and send to PC. Also it controls the heater actions.

●PC: In PC, algorithm of PID and ANN is written in MATLAB. Here comparison between the outputs of PID and ANN is done (Albagul et al., 2019). The output of PC is then given to Arduino which generates Pulse Width Modulation (PWM) to control heater actions.

●Opt isolators triac driver output: The opt isolator is an integrated circuit that is specifically design to connect low voltage DC controls to high voltage AC triac. The opto in the triac output board is a 6 pin chip, but only 4 pins are used: 2 for the DC in and 2 for the AC out. Internally opto has three major sections: a LED input, a zero crossing detector and a triac driver output.

#### THE WORKING OF SYSTEM MODEL

The process considered here is one of the most widely used processes in the process industry, a temperature control system. The station is heated and measured temperature is given to Artificial Neural Network controller and PID controller. Desired temperature is provided to both controllers for comparison with measured temperature. Depending on magnitude of error, PWM signal is generated using Arduino. As PWM changes, the ratio ON-time to OFF-time is varied. This is continued till the desired temperature is achieved. Based on the observations, the neural network that gives best performance is then compared to a conventional feedback controller, namely, a proportional-plus-integral-plus derivative controller (PID), in controlling the same process. Direct output comparisons are made with respect to set-point changes, effect of load disturbances, and variable dead time. The comparison shows that ANN controller out-performs PID in the extreme range of non-linearity.

#### ZIEGLER-NICHOLS RULES FOR TUNNING PID CONTROLLER

Interestingly, more than half of industrial controllers used today are PID control schemes or modified PID. Analog PID controllers are mainly hydraulic, pneumatic, electronic, and electrical combinations. Today, many of these controllers are transformed into digital form using microprocessors which indicates that PID controllers follow the equation (1).

$$u(t) = K_p e(t) + \frac{K_p}{T_i} \int_0^t e(t) \partial t + K_p T_d \frac{\partial e(t)}{\partial t} \dots (1)$$

Where  $e(t)$  is the error signal,  $u(t)$  is the control input of the process.  $K_p$  is the proportional gain,  $T_i$  is the integral time constant and  $T_d$  is the derivative time constant. In the frequency domain, the equation of PID controller is: (2).

$$U(s) = K_p \left( 1 + \frac{1}{T_i s} + T_d s \right) E(s) \dots (2)$$

Ziegler and Nichols method determines the values of the proportional gain integral time and derivative time based on the transient response characteristics of a plant under study. Parameters of the of PID controllers or tuning of PID controllers can be estimated by the specified experiments on the plant.

**•ZIEGLER–NICHOLS CLOSED LOOP METHOD**

In this method, will use the proportional control action only as shown in Figure 4.

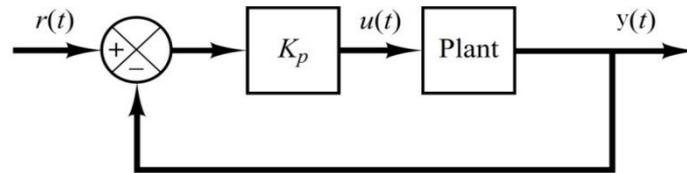


Figure 4: Closed-loop system with a proportional controller increase  $K_p$  from 0 to a value named critical gain ( $K_{cr}$ ) at which the output first exhibits sustained oscillations and this value is critical value. (If can not obtain sustained oscillations for any value of  $K_p$ , then this method does not apply). And thus, the critical gain  $K_{cr}$  and the critical period  $T_{cr}$  are experimentally determined as shown in Figure 5.

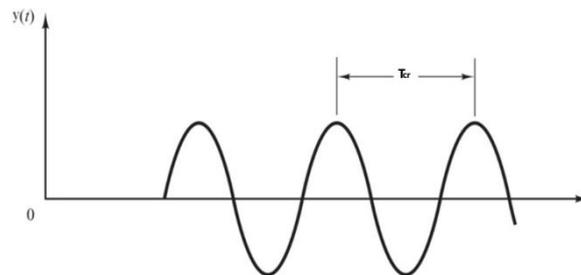


Figure 6: Oscillation response with period  $t_{cr}$  ( is measured in sec.). Ziegler and Nichols suggested that set the values of the parameters  $K_p$  ,  $T_i$  , and  $T_d$  according to the formula shown in Table 1.

Table 1: ZIEGLER–NICHOLS tuning rule based on critical gain  $K_{cr}$  and critical period  $T_{cr}$ .

Type of Controller	$K_p$	$T_i$	$T_d$
P	$0.5K_{cr}$	$\infty$	0
PI	$0.45K_{cr}$	$\frac{1}{1.2} T_{cr}$	0
PID	$0.6K_{cr}$	$0.5T_{cr}$	$0.125T_{cr}$

Notice that the PID controller tuned by this method of Ziegler–Nichols rules gives equations (3).

$$U(s) = K_p \left( 1 + \frac{1}{T_i s} + T_d s \right) E(s)$$

$$U(s) = 0.6K_{cr} \left( 1 + \frac{1}{0.5T_{cr}s} + 0.125T_{cr}s \right) E(s)$$

$$\frac{U(s)}{E(s)} = 0.075K_{cr}T_{cr} \frac{\left( s + \frac{4}{T_{cr}} \right)^2}{s} \text{ --- (3)}$$

However, there is another way to find out  $K_{cr}$  and  $T_{cr}$ , for instance; if the root-locus do cross the  $j\omega$  axis and also the transfer function is known. In this case, the root-locus method can be utilized to find the critical value  $K_{cr}$  and the frequency of the sustained oscillations  $\omega_{cr}$ , where  $2\pi/\omega_{cr} = T_{cr}$ , and their values are calculated from the crossing points of the root-locus with  $j\omega$  axis (Normey-Rico & Camacho, 2007).

### NEURAL NETWORK CONTROL PROGRAMMING

The tools used from neural network toolbox are in the following sequence; define neural network structure, this includes, number of inputs, number of outputs, the number of hidden layers, the type of activation function used in each stage. After completing this training can use the trained neural network as the direct controller to the Lab-volt Temperature Process. The developing of neural network using MATLAB toolbox is more efficient than the method that is done without using MATLAB toolbox. To simplify the development of neural network, Will depend on the early stages of developing on PID controller, and will use the step response of Lab-volt temperature Process as a reference model to develop methods that can be used to merge PID controller and neural network.

This neural network is designed and the overall block diagram of neural network controller is shown in Figure 7.

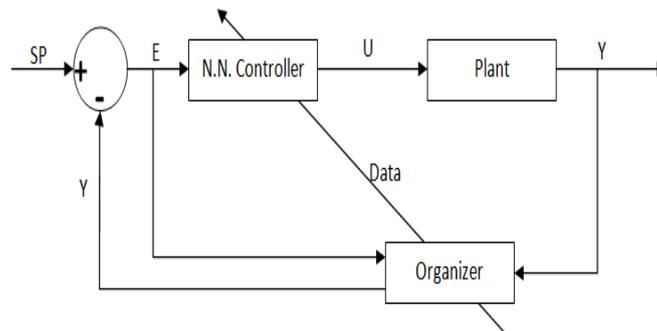


Figure 7: Overall neural network controller block diagram

The flowchart of neural network control operation as shown in Figure 8.

### RESULTS

In this experimental result will be obtained the step response of Lab-volt Temperature Process using Arduino, by applying the following procedure (Hagan et al., 1996):

1. Calibrate the thermocouple transmitter 0-200..
2. Set up and connect the equipment with SDAQ.
3. Set the control signal from MATLAB GUI to 4 mA output.
4. Switch on the AC mains. Open the oven damper and apply a small cooling load to the oven (open V1 approximately 1/4 turn).
5. Wait for the temperature to stabilize and record the temperature.
6. Start the recorder on slow speed. Verify that the signal has stabilized.
7. Increase the calibrator output from 4 to 12 mA, and record sample number.
8. When the temperature has stabilized as shown in Figure 9, save step response data in computer to use for analysis, stop the recorder and switch off the power.

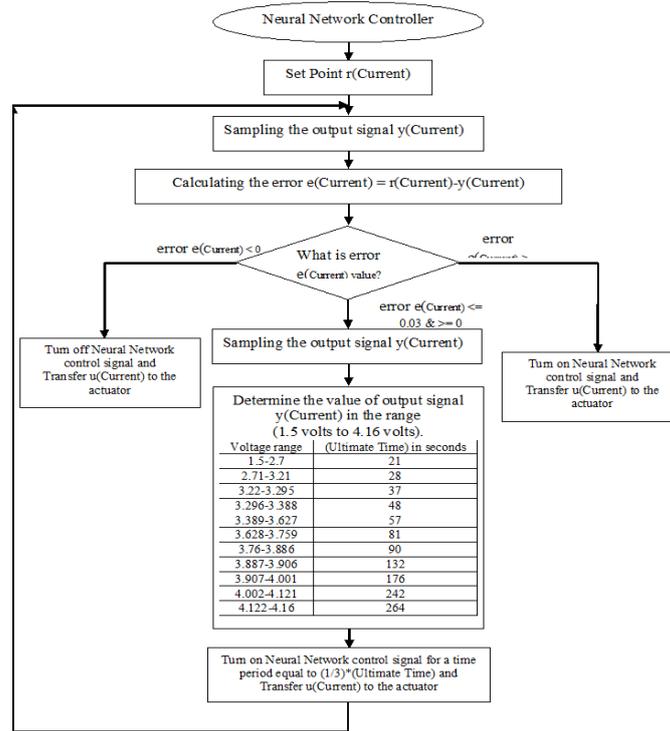


Figure 8 : The flowchart of neural network control operation.

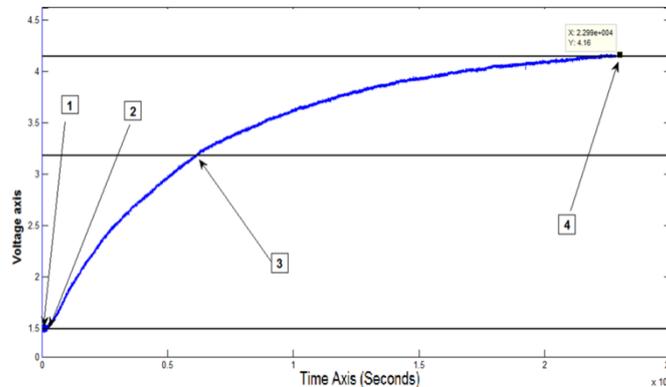


Figure 9: Step response of lab-volt temperature process using sdaq.

9. Perform the required calculations as follows (Albagul et al., 2019): From Figure 9 can obtain the following information.

- Point (1) at sample 31, → Then Point (1) at time: 6.82 Sec.
- Point (2) at sample 209, → Then Point (2) at time: 46 Sec.
- Point (3) at sample 6132, → Then Point (3) at time: 1349 Sec.
- Point (4) approximately stabilised at 4.16 Volts.

Where the sample time = 0.220 Sec.

Then:

Temp. Start (TO) → 1.5 Volts ≡ 19 OC

Temp. Finish (Tf) → 4.13 Volts ≡ 118.5 OC

Temp. Change  $T_c = T_f - T_O \rightarrow 99.5 \text{ OC}$

Process Gain

•The Temperature Change ( $T_c$ ) to a percent of transmitter span:

$$\frac{99.5}{150} \times 100\% = 66.3\%$$

•The input change as a percent of span:

$$\frac{12mA - 6mA}{20mA - 4mA} \times 100\% = 37.5\%$$

Then

$$\text{Process Gain} = \frac{\text{Output change (in \% of span)}}{\text{Input change (in \% of span)}} = \frac{66.3\%}{37.5\%} = 1.768$$

Process Dead Time

•Process Dead Time ( $\tau_d$ ) = time difference between input step change (Sample 31) and point where temperature started to increase (Sample 209) from Figure 9.

$$\tau_d = 46 \text{ Sec} - 6.82 \text{ Sec} = 39.18 \text{ Sec} = 0.653 \text{ min}$$

Process time constant

Process time constant ( $\tau$ ) = time taken to reach 63.2% of the final steady state value this displayed at point (3) in Figure 9.

$$\tau = 1349 \text{ Sec} - 46 \text{ Sec} = 1303 \text{ Sec} = 21.7 \text{ min}$$

because  $\frac{\tau}{\tau_d} = \frac{1303}{39.18} = 33.25$  and this  $> 10$  then plant easy to control.

Then the final transfer function of the system is:

$$G(s) = \frac{1.768}{1303s + 1} \times e^{-39.18s} \text{ if use } \tau \text{ \& } \tau_d \text{ in seconds}$$

$$G(s) = \frac{1.768}{21.7s + 1} \times e^{-0.653s} \text{ if use } \tau \text{ \& } \tau_d \text{ in minutes}$$

And the response of PID controller of the kit using FOXBORO controller as shown in Figure 9, where the Figure shows the relation between samples (Time) and temperature. The response depicted in Figure 9 shows an overshoot in the beginning of the process, the reason for this is due to incomplete identification process. And after the identification process is started the parameters of the controlled system are estimated where these parameters are unknown and starting with random values at the beginning of the identification process. And after the parameters of the controlled system are estimated the response of the controlled system becomes without any sustained oscillation and the controller eliminate an off-set and response gives small rise time and small settling time and the response stabilized.

The response depicted in Figure 11 shows an overshoot in the beginning of the process the reason for this is when the response of the controlled system becomes near set point then the only variable that work in this region is the integral action, and after a small period of time the response is improved.

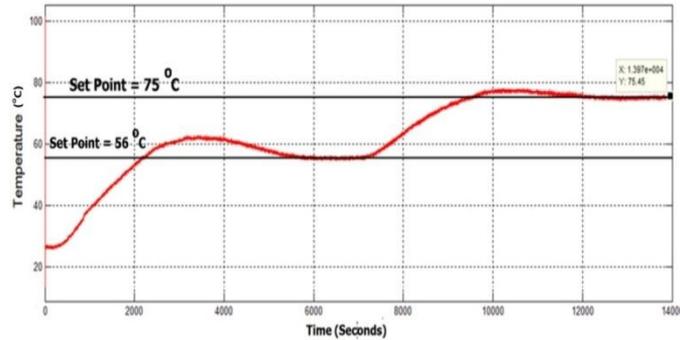


Figure 10: PID controller response using FOXBORO controller.

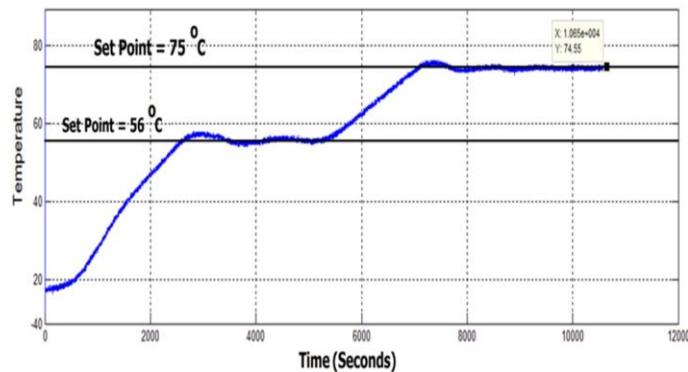


Figure 11: PID controller response using MATLAB-Arduino controller.

And after training the data to work as Neural network controller, used to obtain the Neural network controller response using MATLAB- Arduino controller and the response is shown in Figure 12.

The response depicted in Figure 12 shows an overshoot in the beginning of the process the reason for this is when the response of the controlled system becomes near set point the neural network controller is working, the neural network will identify the value of received signal from plant and based on this received signal the controller will produce the control signal output, and after a small period of time the response is improved. The response of the controlled system becomes with small fluctuations and the controller eliminate an off-set to small value and response gives small rise time & settling time and the response stabilized at value Nearly equal to the set points.

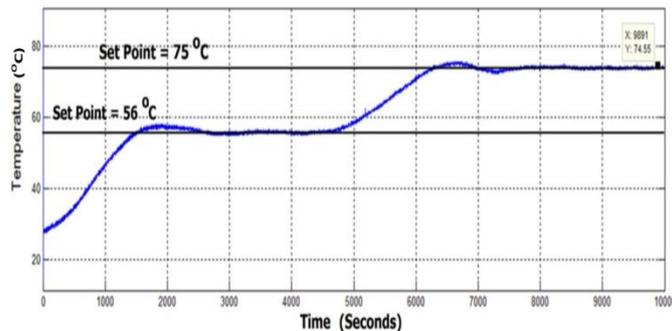


Figure 12: Neural network controller response using MATLAB-Arduino.

And the following plot is the neural network controller response for (time vs. temperature), is applied to more than one step input (2.5 volts, 3 volts, 3.5 volts, 4 volts and 3.5 volts) using MATLAB-Arduino neural network controller and the result is shown in Figure 13.

Figure 14 below shows a comparison between FOXBORO controller, PID Arduino controller and Neural network Arduino controller.

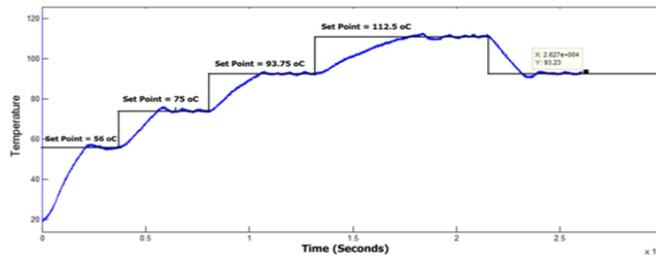


Figure 13: Neural network controller response using matlab-sdaq controller

Figure 14 below shows a comparison between FOXBORO controller, PID Arduino controller and Neural network Arduino controller.

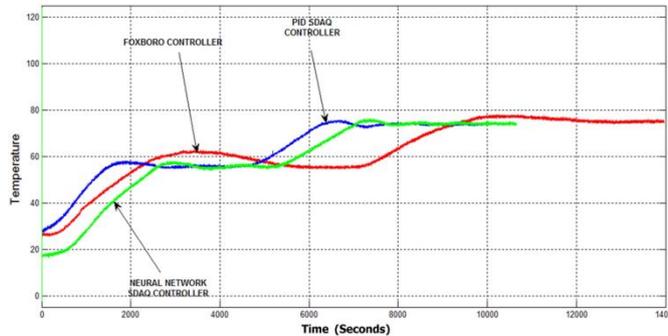


Figure 14: Comparison between foxboro controller, pid sdaq controller and neural network sdaq controller.

● Observations for PID controller

1. Response time to reach towards set point is more.
2. Output changes slightly all over the process from set point.
3. No. of iterations to control the temperature at set point within dead time are less.

● Observations for neural network controller

1. Response time to reach towards set point is less.
2. Output not changes all over the process from set point.
3. No. of iterations to control the temperature at set point

Table 2. Comparison of PID controller & ANN controller.

Feature	PID	ANN
Set point change	-No generalization property. -has to be returned and depend upon loop responses	- very good generalization property. -need to be trained once
Effect of load	-Poor rate of recovery. Has to be returned	-very fast recovery - adapts quickly to change in inputs.
Dead time	No improvements with time as output oscillates adversely	When retrained, performance improved with time

**Conclusion:**

Neural network is studied along with its various network topologies and learning rules. feed-forward back propagation network is used in this system. A neural network controller has been designed and implemented on a real time temperature control system without the use of knowledge regarding its dynamics. The self learning ability based on its input vector has been observed. The performance of neural network controller is compared with the PID controller to evaluate the system performance. The results show that the performance of the neural network controller achieved much better tracking and totally overcomes the disadvantages of PID Controller in dealing with the change in the set-point, effect of load disturbances and , dead time variation in the processes.

**References:**

- Albagul, A., Efheij, H., & Alsharif, B.** (2019). Comparison of Artificial Neural Network Controller and PID Controller in on Line of Real Time Industrial Temperature Process Control. *International Journal of Control Systems and Robotics*, 4.
- Bäck, T., & Schwefel, H. P.** (1993). An overview of evolutionary algorithms for parameter optimization. *Evolutionary computation*, 1(1), 1-23.
- Bartlett, P., & Downs, T.** (1990). *Training a neural network with a genetic algorithm*. University of Queensland.
- Efheij, H., & Albagul, A.** (2021, May). Comparison of PID and artificial neural network controller in on line of real time industrial temperature process control system. In *2021 IEEE 1st International Maghreb Meeting of the Conference on Sciences and Techniques of Automatic Control and Computer Engineering MI-STA* (pp. 110-115). IEEE.
- Hagan, M. T., Demuth, H. B., & Beale, M. H.** (1996). *O. Jesu s. Neural Network Design*, 20.
- Hosen, M. A., & Hussain, M. A.** (2012). Optimization and control of polystyrene batch reactor using hybrid based model. In *Computer Aided Chemical Engineering* (Vol. 31, pp. 760-764). Elsevier.
- Magoulas, G. D., Plagianakos, V. P., & Vrahatis, M. N.** (2004). Neural network-based colonoscopic diagnosis using on-line learning and differential evolution. *Applied Soft Computing*, 4(4), 369-379.
- Normey-Rico, J. E., & Camacho, E. F.** (2007). The Smith predictor. *Control of Dead-Time Processes*, 131-163.
- Peng, D., Zhang, H., Huang, C., Xia, F., & Li, H.** (2011, June). Immune PID cascade control based on neural network for main steam temperature system. In *2011 9th World Congress on Intelligent Control and Automation* (pp. 480-484). IEEE.
- Rahman, M. A., & Hoque, M. A.** (1997). Online self-tuning ANN-based speed control of a PM DC motor. *IEEE/ASME Transactions On Mechatronics*, 2(3), 169-178.
- Singh, P., & Rai, P.** (2005, August). An ANN based X-PC target controller for speed control of permanent magnet brushless DC motor. In *Proceedings of 2005 IEEE Conference on Control Applications, 2005. CCA 2005.* (pp. 1027-1032). IEEE.
- Stankovic, A. M., & Saric, A. T.** (2003, June). An integrative approach to transient power system analysis with standard and ANN-based dynamic models. In *2003 IEEE Bologna Power Tech Conference Proceedings*, (Vol. 3, pp. 6-pp). IEEE.
- Vaclavek, P., & Blaha, P.** (2005, August). Hybrid speed estimation scheme for ac induction machine sensorless control. In *Proceedings of 2005 IEEE Conference on Control Applications, 2005. CCA 2005.* (pp. 1455-1460). IEEE.