مجلة النماء للعلوم و التكنولوجيا

Science & Technology's Development Journal
(STDJ)

Agriculture faculty

مجلة علمية محكمة سنوية تصدر عن
كلية الزراعة جامعة الزيتونة

STDJ العدد الثاني المجلد (1) مارس 2021

مجلة النماء للعلوم و التكنولوجيا

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 سواءً نشرت أو لم تنشر.

(حقوق الطبع محفوظة للكلية)

مجلة النماء للعلوم و التكنولوجيا

السنة الثانية العدد الثاني المجلد (1) مارس 2021

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

رقم الايداع القانوني 2020/13 الهيئة العامة للثقافة

هيئة التحرير بالمجلة

1. د. مسعود محمد احفيظان	رئيس هيئة التحرير
2. د. يوسف منصور بوحجر	مدير التحرير
3. د. محمود علي جحيدر	عضواً
4. أ. نوري سالم النعاس	عضواً
5. أ. مفتاح خليل العاتي	عضواً

مجلة النماء للعلوم و التكنولوجيا: 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 و المعارف الحديثة باستخدام أحدث معايير و تقنيات النشر و الطباعة، و دعم الإبداع الفكري والتوظيف الأمثل للتقنية والشراكة المحلية والعالمية الفاعلة.

الرؤيـة

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 و استشاريين متميزون.
3- تحقيق الجودة المطلوبة للبحث العلمي.
4- تمكين الباحثين و المحكمين من اكتساب المهارات الفكرية والمهنية أثناء حياتهم البحثية و العلمية.
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 بحقها في اخراج البحث وإبراز عناوينه بما يتناسب واسلوبها في النشر.

6- تنشر المجلة البحوث المكتوبة باللغة الأجنبية شريطة أن ترفق بملخص باللغة العربية لا يتجاوز 250 كلمة.

7- ترسل نسخة من البحث مطبوعة على ورق حجم (A4) إلى مقر المجلة، أو نسخة إلكترونية إلى البريد الالكتروني للمجلة (annamaa@azu.edu.ly)، على أن يكتب على صفحة الغلاف: اسم الباحث ثلاثي، مكان عمله، تخصصه، رقم الهاتف والبريد الإلكتروني.

8- يتم تبليغ الباحث بقرار قبول البحث أو رفضه خلال مدة أقصاها ستون يوماً من تاريخ استلام البحث، وفي حالة الرفض فالمجلة غير ملزمة بذكر أسباب عدم القبول.

9- في حالة ورود ملاحظات وتعديلات على البحث من المحكم يتم ارسالها للباحث لإجراء التعديلات المطلوبة وعليه الالتزام بها، على أن يعاد إرسالها للمجلة خلال فترة أقصاها خمسة عشر يوماً.

10- أن يلتزم الباحث بعدم إرسال بحثه لأية جهة أخرى للنشر حتى يتم اخطاره برد المجلة.

11- دفع الرسوم المخصصة للتحكيم العلمي وللمراجعة اللغوية والنشر، إن وجدت.

كلمة افتتاحية

الحمد لله على توفيقه وإحسانه والصلاة والسلام على من لا نبي بعده سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين، وبعد،،

يسر أسرة مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا أن تضع بين أيديكم **العدد الثاني المجلد الأول مارس 2021** والذي يزخر بعدد من الورقات التي شارك بها بحاث من الجامعات والمعاهد العليا والهيئات والشركات المحلية بالإضافة إلى بحاث من جامعة نابولي الإيطالية بمختلف المجالات لتقديم الجديد في خدمة البحث العلمي.

كما ترحب أسرة المجلة بأرائكم وملاحظاتكم للرقي بالمجلة إلى المستويات المرموقة، أيضاً تدعو كافة البحاث إلى المشاركة في المجلة بأبحاثهم القيمة لاستمرارها و تطويرها بكل ما هو جديد و يسهم في خدمة المجتمع و البيئة.

أسرة المجلة

مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا (STDJ)
السنة الثانية العدد الثاني المجلد (1) مارس 2021
مجلة علمية محكمة تصدر عن كلية الزراعة جامعة الزيتونة

المحتويات

العنوان	الباحث	الصفحة
دور الإرشاد الزراعي في نقل التقدم التكنولوجي واستخدام نتائج البحوث الزراعية	سعد مادي، مصطفي الساعدي	1
دراسة تفضيلات استهلاك عسل النحل وقياس مؤثراتها (دراسة تطبيقية على بعض بلديات مدينة طرابلس)	عبدالحكيم ميلاد، ميسون عبد المجيد، فادية بن عمار	12
تأثير السماد النتروجيني وطرق اضافته على بعض معايير النمو وصفات الإنتاج لمحصول القمح تحت ظروف الزراعة البعلية بالجبل الأخضر/ليبيا	عادل الحداد، فاطمة فرج	27
تأثير تغير ضغط هواء العجلات القائدة على أداء جرار زراعي أثناء الحراثة	المنتصر بالله القريقني، أحمد خماج	37
حفظ وصيانة التربة والمياه أثناء العهد الروماني بمنطقة تارسين-شمال غرب ليبيا	يوسف الغزيلي، المنتصر بالله القريقني، أحمد خماج	46
تأثير الزيادة السكانية العربية على نقص الغذاء وتحقيق الأمن الغذائي	محمود جحيدر، عبد الوهاب الأزرق	57
تأثير بعض المتغيرات الاقتصادية على الناتج المحلي الزراعي في ليبيا خلال الفترة (2016 – 2000)	أسامة بن حامد، سعاد البنداقو، نوري أحمد	74
تأثير إضافة صمغ النحل (البروبوليس) على الأداء الإنتاجي في إناث الأرانب النامية	أحمد المنصوري، عيسى امراجع، مجيد محمد	86
تقدير الاستهلاك المائي لمحصول البطيخ (Citrullus lanatus) في تربة طمية رملية بمنطقة بني وليد –ليبيا	مصطفى المهدي مفتاح	94
تحديد مدى كفاءة نبات الحلفاء (Tenacissima Stipa) في استخلاص عنصر الرصاص من المياه الملوثة صناعياً	موسى محمد ، على شندوله، عمار محمد	104
The impact of nitrogen form and supply rate on the growth of *Cladosporium fulvum in vitro*	Mohamed N. Astill	121
Characterization of secondary metabolites from *Trichoderma* species isolated from Libyan soils and their biodegradation ability of methyl tertiary butyl ether	Khalid Abadi, Haifa Duzan, Francesco Vinali, Sheridan Woo, Matteo Lorito	131
Study the impact gas pressures levels on the loop plasma antenna efficiency	Ali Said Atiah, Abdurrazagh Elmezughi	143

دور الإرشاد الزراعي في نقل التقدم التكنولوجي واستخدام نتائج البحوث الزراعية

سعد سعد مادي[1]، مصطفي الهادي الساعدي[2]

[1] **جامعة الزيتونة – ترهونة – ليبيا**

[2] **شركة الخدمات العامة – جنزور – ليبيا**

.az. saad.2016@gmail.com

المستخلص:

تناولت هذه الورقة البحثية مفهوم الإرشاد الزراعي ودوره في نقل وتعميم واستخدام نتائج البحوث الزراعية والتقدم التكنولوجي الزراعي الحديث، وهدفت إلى التعرف على ماهية الإرشاد الزراعي وخصائصه وكذلك التعرف على عوامل نجاحه في نقل وتعميم البحوث والتكنولوجيا الزراعية، ومعرفة أهم معوقات النقل والاستخدام، وتحديد الخيارات المثلى و الإجراءات المناسبة لتذليلها، وطرح التوصيات و المقترحات الهادفة لتحسين و تطوير خدمات الإنتاج الزراعي، و للوصول لنتائج هادفة و معبرة فقد اعتمد المنهج الوصفي التحليلي للحقائق التاريخية و العلمية المستمدة من الدراسات و المراجع العلمية المتخصصة و المتعلقة بذات الموضوع بهدف الحصول علي نتائج يمكن الاستفادة منها و تنفيذها علي أرض الواقع.

لذا كانت أهم توصيات البحث ضرورة تفعيل دور الإرشاد الزراعي لزيادة نشر الوعي بين المزارعين لتبني وترسيخ التغيير المرغوب، و نقل البحوث الجادة للتطبيق العملي و عدم تركها حبيسة ادراج المكتبات و نقل التكنولوجيا الزراعية الحديثة المتطورة من منابعها، التوجه لتدريب الكوادر العاملة بمراكز البحث العلمي الزراعي والإرشاد الزراعي و إعطائهم المزيد من الاستقلالية والحرية في اتخاذ القرارات وحل المشكلات التي تعترضهم، انتهاج السياسة التكنولوجية السليمة من خلال استغلال المصادر و المهارات الوطنية لتحقيق اقصي درجات أهدافها بما يتلاءم و الظروف الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية وبالتالي يتحقق الأمن الغذائي للدولة.

الكلمات المفتاحية: *الإرشاد الزراعي، مركز البحوث الزراعية، التكنولوجيا الزراعية.*

المقدمة:

التقدم العلمي والتكنولوجي الذي يشهده العالم اليوم يملي على الدول واجبات كثيرة، و يدفعها إلى المبادرة و إلى استخدام أقصي ما يمكن أن يتاح لها من الأساليب العلمية و الابتكارات التكنولوجية الحديثة المتطورة، و بالتالي تطوير أساليب التعليم و التدريب بحيث تتخطى النظم النمطية التقليدية القديمة لتتمكن من مواكبة التطور العلمي ومسايرة الانفتاح المعرفي و التقدم التقني الذي يشكل عصب تقدم الدول و ازدهارها، حيث يعتبر أحد أهم وسائل دفع عجلة التقدم لخدمة أغراض التنمية الزراعية في البلدان النامية و من بينها ليبيا، و لقد تطورت التقنيات الزراعية كماً و نوعاً عبر التاريخ بشكل تراكمي و ذلك من خلال تراكم الخبرات و المعارف كما أن التكنولوجيا عملت بدورها إحداث تغيرات تنموية في كافة المجالات و من بينها القطاع الزراعي.

ولكي لا تكون التكنولوجيا المنقولة من الدول الصناعية لتطبيقها في الدول النامية قليلة الفاعلية و التأثير في اقتصاداتها الوطنية، فيجب عليها أن تضع عملية النقل و التكيف و النشر والتبني ضمن استراتيجية إنمائية شاملة في ظروف و بيئة تكنولوجية، و مهيأة أصلا للتعامل مع التكنولوجيا الزراعية الشاملة داخل تلك البيئة و من خلال استقراء الوضع الراهن للدول النامية.

حيث إن عملية نقل وتكيف و نشر التكنولوجيا الزراعية الحديثة تحتل مكان الصدارة في الوقت الحالي، وتجسد ذلك في اهتمامات و نشاطات الدول كافة و منظماتها الإقليمية و كذلك المنظمات الدولية المعنية بالشأن الزراعي، ويتناول هذا البحث موضوع نقل التكنولوجيا الزراعية و كذلك شروط نجاحها في الدول النامية.

مما لاريب فيه إن عملية نقل التكنولوجيا ليست هدفاً مرحلياً ينتهي بعد استيراد الأجهزة والأساليب الحديثة إنما هي عملية مستمرة لإدخال الطرق والأساليب وأحدث الابتكارات الحديثة ولتطور الكوادر الوطنية على الإبداع والاستجابة الخلاقة لحاجات المجتمع والاقتصاد الوطني (زحلان، 1984).

فمنذ بدء الخليقة والإنسان يسعى حثيثاً نحو التقدم الحضاري وتطويع البيئة التي يعيش فيها لتلبية احتياجاته المتعددة، ولقد نشأت حضارات وازدهرت، ثم شاخت وبادت لتنشأ حضارات فتية أخرى أحيانا في نفس المكان، وغالباً في أماكن أخرى، ومضت المسيرة الإنسانية إلى الأمام بخطى بطيئة معظم الوقت إلى أن كانت الثورة التكنولوجية قرب نهاية القرن السابع عشر الميلادي، وباستثناء القرون الثلاثة الأخيرة التي شهدت ميلاد الثورة التكنولوجية ونموها وانطلاقها لم يستطع أي مجتمع إنساني كبير في أي وقت مضي (عبد السلام، 1982).

كذلك تتضح الفجوة الرهيبة يبين شعوب العالم بين شعوب عاجزة عن امتلاك ناصية التكنولوجيا الحديثة معدل إنتاج الفرد فيها أقل تحت خط الفقر وترزح تحت أثقال الفقر والتخلف والمعاناة وربما الجوع، وشعوب امتلكت ناصية التكنولوجيا الحديثة بقدراتها المتسارعة يتعدى فيها إنتاج الفرد قيمة أربعة آلاف دولار سنويا، ويصل في البعض منها إلى عشرين ألفا فتعيش الرفاهية المفرطة والتخمة، ولكي ندرك مدى صعوبة لحاق المجتمعات المتخلفة بالمجتمعات المتقدمة أو بعبارة أخرى مدى صعوبة ارتقاء درجات السلم.

بعض المفاهيم والتعريفات المتعلقة بالبحث:

التكنولوجيا: كلمة يونانية الأصل تتكون من مقطعين الأول: تكنو ويعني حرفة أو مهارة أو فن، اما الثاني: لوجيا فيعني علم أو دراسة، ومن هنا فإن كلمة تكنولوجيا تعني علم الأداء والفن والتطبيق.

نقل التكنولوجيا: نقل المعارف المنهجية اللازمة لصنع سلعة أو لتطبيق وسيلة أو لأداء خدمة، بما في ذلك تقنية الإدارة والتسويق.

تكييف التكنولوجيا: التكييف أو التطويع أو التعديل أو الموائمة عبارة عن تكنولوجيا وسيطة، بمعني أن ينحصر في تقليد التكنولوجيا أو تكرارها سواء المنقولة من البلاد المتقدمة أو المتاحة أصلا في البيئة المحلية.

المعرفة التكنولوجية: هي التطوير وتطبيق الأدوات وإدخال الآلات والمواد والعمليات التلقائية والتي تساعد على حل المشاكل البشرية الناتجة عن الخطأ البشري، أي استعمال الأدوات والقدرات المتاحة لزيادة إنتاجية الإنسان وتحسين أدائه.

التكنولوجيا الزراعية: يقصد بها استنباط طرق ونظم ومهارات ومعارف جديدة سواء النباتية او الحيوانية وكذلك الوصول إلى صيغ أكثر ملائمة للتوليف بين منتجات التكنولوجيا الصناعية المستخدمة في الزراعة اعتمادا على التفاعل بين الانسان والأرض، (العبيدي، 1989).

تبني التكنولوجيا: هي العملية العقلية التي يمر بها الفرد مند سماعه عن الفكرة المستحدثة لأول مرة حتى تبنيها بشكل كامل.

الارشاد الزراعي: تعني كلمة إرشاد المد أو التوصيل ومعناها التوجيه نحو الخير والصواب، لذا فإن هذا المصطلح يعني ضمنياً توصيل العلوم الزراعية أو نشرها أو التوجيه نحو الصواب.

مشكلة وتساؤلات البحث:

تتمثل مشكلة البحث في تسليط الضوء علي نقل وتعميم واستخدام البحوث والتقدم لتكنولوجي الزراعي الحديث بحيث يكون هناك قدرة على تحويل نتائج البحوث العلمية إلى مجال التطبيق بغرض إشباع حاجات المجتمع، وتشمل العمليات الفنية والخبرات الإنسانية وكذلك الآلات والمعدات والموارد الاقتصادية وهذا يتطلب تنمية القدرات الذاتية بهدف تطويعها وتوطينها وتكييفها بما يتلاءم والظروف الاجتماعية والبيئية والاقتصادية السائدة، مما يجعلها أكثر ملائمة مع الوصول إلى تقليل الفجوة التكنولوجية بين دول العالم المتقدمة والنامية.

حيث تتمثل مشكلة البحث في معرفة الدور الذي يلعبه الإرشاد الزراعي في عملية نقل وتعميم واستخدام التقنيات الزراعية الحديثة، **ويمكن صياغة المشكلة البحثية من خلال الاسئلة التالية:** -

1- ما الدور الذي يلعبه الإرشاد الزراعي في عملية النقل و الاستخدام للبحوث و التكنولوجيا؟

2- ماهي أهم العوامل المؤثرة في عملية النقل و الاستخدام للبحوث و التكنولوجيا؟

3- ما أثر إدخال التكنولوجيا الزراعية الحديثة و استخدام البحوث الزراعية في زيادة وتحسين الإنتاج الزراعي؟

أهداف البحث:

في إطار المشكلة البحثية فإن هذا البحث يهدف بصفة أساسية إلى معرفة الدور الذي يلعبه الإرشاد الزراعي في نقل واستخدام البحوث والتقدم التكنولوجي الزراعي الحديث، **بينما تتحدد الأهداف الفرعية بما يأتي:** -

1. تسليط الضوء على أهمية ومزايا التكنولوجيا الزراعية الحديثة واستخدام البحوث العلمية المتطورة التي تخدم الإنتاج الزراعي.
2. التعرف على معوقات نقل واستخدام البحوث والتكنولوجيا الزراعية.
3. إبراز أهمية تطوير وتحسين الانتاج الزراعي.

أهمية البحث:

هدفت الورقة البحثية لعدة نقاط نورد فيما يلي أهمها:

1- محاولة إثراء الجانب البحثي ببعض الإضافات التي تتعلق بهذا المجال الحيوي والمهم، نظراً لأهميته الاقتصادية.

2- محاولة دفع بعض مؤسسات الدولة ذات العلاقة بزيادة الاهتمام بهذا المنتوج الاقتصادي الهام، وما يوفره من عملة صعبة للدولة.

3- التعريف بالدور الحيوي الذي يمثله هذا المنتوج في تحقيق الأمن الغذائي من هذه المادة الغذائية.

لذلك ركزت الورقة على هذا المحصول الاقتصادي ومعدلات إنتاجه من جهة والعوامل المؤثرة به من جهة أخرى.

منهجية البحث:

تقوم منهجية هذه الورقة البحثية بصفة أساسية على الأسلوب الوصفي التحليلي و مراجعة الحقائق التاريخية والعلمية المستمدة من الدراسات والمراجع العلمية المتخصصة والمتعلقة بموضوع الورقة.

وزيادة في الإيضاح و لإعطاء شيء من التنظيم لهذه الورقة البحثية نبدأ التعريف بالبحوث الزراعية واستخداماتها والتكنولوجيا الزراعية وأثرها والأهمية الاقتصادية لها والمشاكل المؤثرة فيها، تم تقديم التوصيات التي نراها مناسبة في هذا الإطار الحيوي الهام.

الحدود البحثية:

تتحدد في حدودها الموضوعية المتعلقة بموضوع الورقة البحثية، وهي دور الإرشاد الزراعي في نقل وتعميم واستخدام البحوث والتكنولوجيا الزراعية الحديثة.

محتوى الورقة البحثية:

تحتوي هذه الورقة ثلاثة أجزاء على النحو التالي:

1- **الجزء الأول:** يتعلق بالتعريفات والمفاهيم التي تناولت مفهوم التكنولوجيا والبحوث وكذلك الإرشاد الزراعي.

2- **الجزء الثاني:** التعريف بأهمية تعميم واستخدام البحوث والتكنولوجيا الزراعية الحديثة، في عملية زيادة وتحسين الإنتاج الزراعي.

3- **الجزء الثالث:** معوقات تعميم واستخدام البحوث والتكنولوجيا الزراعية الحديثة.

مفهوم الإرشاد الزراعي وعلاقته بالتكنولوجيا الزراعية الحديثة: فيما يلي شرح موجز لمفهوم وأسس الإرشاد الزراعي وأهميته ودوره في نقل واستخدام البحوث والتكنولوجيا الزراعية الحديثة:

اولاً: مفهوم الإرشاد الزراعي: تعرضت جل المراجع التي تناولت تعريف مفهوم الإرشاد الزراعي إلى ما يلي (الليلة وعثمان، 1987):

1- عرف (Bradfield, 1966) مفهوم الإرشاد الزراعي بأنه عملية تعليمية غير رسمية تهدف إلى تعليم أهل الريف كيفية الرقي بمستوى معيشتهم عن طريق جهدهم الذاتي وذلك بالاستغلال الأمثل للمصادر الطبيعية المتاحة لهم في شكل أجهزة زراعية وتنموية منزلية تعمل لصالح الفرد والأسرة والمجتمع المحلي والدولة.

2- وعرفه (Chang, 1963) بأنه خدمة تعليمية غير رسمية تؤدى خارج حدود المدرسة بغرض تدريب الفلاحين وأسرهم، والتأثير عليهم لتبني الممارسات المحسنة في الإنتاج النباتي والحيواني وفي الإدارة المزرعية وفي المحافظة على التربة وفي التسويق.

3- أما (Kelsey & Hearn, 1963) فيصفان الإرشاد الزراعي بأنه نظام تعليمي غير مدرسي يتعلم فيه الكبار والشباب بالممارسة.

4- وقد عرف مفهومه (Adeson, 1973) بأنه ذلك النظام الذي يعمل على نقل نتائج العلوم والمعرفة من المعاهد والجامعات إلى المزارعين لمساعدتهم كي يساعدوا أنفسهم.

ثانياَ: أهمية الإرشاد الزراعي ودوره في نقل واستخدام البحوث والتقدم التكنولوجي الزراعي الحديث:

يكتسي الإرشاد الزراعي أهمية كبرى حيث يعمل علي زيادة وتحسين الإنتاج الزراعي بشقيه النباتي والحيواني، من خلال إحداث نهضة اقتصادية باستغلال كل الموارد والإمكانيات البشرية والطبيعية، وتثقيف وتوعية المزارعين من خلال تنمية قدراتهم الذاتية وتحسين مهاراتهم لكي يتمكنوا من الاستفادة الكاملة من التكنولوجيا المتقدمة في مجال الزراعة، مما يؤدي إلى الرفع من مستوى معيشتهم والارتقاء بها للعيش الكريم، **وفيما يلي توضيح لأهمية الإرشاد الزراعي من خلال إبراز بعض الأدوار التي يلعبها في هذا المجال وهي كما يلي:**

1- يقوم الإرشاد الزراعي بنقل المشاكل والصعوبات التقنية التي تعترض المزارع في حقله إلى مراكز البحث العلمي الزراعي لإيجاد الحلول الناجعة لها، وبطريقة مرتجعة يقوم من خلالها بنقل نتائج الأبحاث والمختبرات بعد أن يبسطها لتصبح في مستوى فهم وإدراك المزارع ليقوم بتطبيقها على أرض الواقع بالحقل.

2- يقوم الإرشاد الزراعي بدور التوعية والتثقيف والنصح والمشورة للمزارعين لإقناعهم بتبني وتطبيق أحدث الأساليب والابتكارات التقنية الحديثة في مجال الزراعة (مثل استخدام آلات البذر والحراثة والحصاد والري وآلات الرش وغيرها).

3- إقناع المزارعين على احترام القوانين والتشريعات والسياسات والاستراتيجيات التي تنتهجها الدولة لزيادة وتحسين الإنتاج الزراعي كماً وكيفاً والمحافظة عليه وعدم اهداره.

4- يلعب دوراً هاماً ومحورياً في رفع الإنتاجية الزراعية وخفض التكاليف من خلال دعم وتوفير المعدات والمستلزمات الزراعية من مصادرها وبأسعار معقولة من خلال الجمعيات التعاونية الزراعية ويساعد المزارعين على تعريفهم بأحدث طرق الفرز والتدريج عند تسويق منتجاتهم الزراعية.

5- ينصب اهتمامه بالمرأة الريفية بما يُمكنها من القيام بدورها داخل الأسرة الريفية بكل كفاءة وفاعلية.

6- يعمل على إنشاء مزارع نموذجية إرشادية لتطبيق وتجريب التقنيات الحديثة، وفور نجاحها تدخل حيز التطبيق العملي بين المزارعين.

التكنولوجيا والبحث العلمي: لمعرفة العلاقة بين التكنولوجيا و البحث العلمي التطبيقي يتوجب علينا الإجابة على التساؤلات التالية،

ما هي التكنولوجيا؟ وماذا تعني هذه الكلمة على وجه الدقة؟

لقد درج الكثيرون على تعريف التكنولوجيا من خلال الترجمة الحرفية للكلمة والرجوع إلى أصولها اللاتينية، وهكذا فان معاجم اللغة تقول : إن كلمة (تكنيك) تعني أسلوب أداء المهنة أو (الصنعة) و (تكنولوجيا) تعني العلم الذي يدرس تلك الصنائع، وهكذا فان التكنولوجيا هي ذلك الجهد المنظم الرامي لاستخدام نتائج البحث العلمي في تطوير

تطوير أساليب أداء العمليات الإنتاجية، هذا التعريف يشوبه قدر من القصور ولا يوفر لنا التصور السليم لفهم ماهية التكنولوجيا، لقد أصبح لكلمة تكنولوجيا مفهوم حديث أكثر شمولاً طبقاً لهذا المفهوم فإن التكنولوجيا باختصار هي مجموع الوسائل التي يستخدمها الإنسان لبسط سلطته على البيئة المحيطة به لتطويع ما فيها من مواد وطاقة لخدمته وإشباع احتياجاته المتمثلة في الغذاء والكساء والتنقل ومجموع السبل التي توفر له حياة رغدة متحضرة آمنة (عبد السلام، 1982).

لكي تتقدم الدول في البحث العلمي، فإنه من الضروري أن تتوفر عدد من المقومات الأساسية، نذكر منها: (عبد السلام، 1982).

1- تطوير سياسات واستراتيجيات محددة وواضحة ترافقها خطط عمل لتمكين المؤسسات والأفراد من إجراء البحوث ونشرها ونقلها للتطبيق الفعلي لتطويرها واستخدامها لمنفعة المجتمع.

2- ضرورة توفير البنية الأساسية للبحث العلمي، من إنشاء مؤسسات البحث العلمي وتزويدها بالكوادر البشرية وتأهيلها وتدريبها، إضافة إلى إصدار القوانين والتشريعات الضرورية.

3- توفير التمويل اللازم للبحث العلمي وذلك من أجل تهيئة المتطلبات الأساسية وكذلك قد يتضمن الأمر إعفاءات ضريبية وتسهيلات جمركية و غيرها.

4- الاهتمام بالبعد الثقافي والاجتماعي للعلوم والتكنولوجيا المنقولة والمراد وتعميمها واستخدامها.

تكييف التكنولوجيا الزراعية الحديثة:

التكييف يقصد به هنا التطويع أو الموائمة للتكنولوجيا المستخدمة في المجال الزراعي لدولة ما، بمعني إنه ينحصر في تقليد التقنية الموجودة أو تكرارها سواء المنقولة من البلاد المتقدمة أو المتاحة أصلاً في البيئة المحلية، أو استخدام تكنولوجيا متطورة أخرى قائمة بذاتها (العبيدي، 1989).

عموماً يجب الانتباه إلى أنه ليس كل التكنولوجيا الحديثة تتلاءم مع البيئة المحلية (مثل بعض الآليات المتطورة جداً التي لا يمكن صيانتها محلياً أو صعبة التشغيل وما إلى ذلك)، ومن جهة أخرى إن عملية التكييف أو التطويع تتطلب مهارات خاصة لمتابعة التعديل والتغيير بشكل مستمر، كذلك تحتاج هذه العملية إلى اهتمام خاص من الحكومات و هو أمر مهم و حيوي.

كما أنه يتطلب اختيار التكنولوجيا الصديقة للبيئة، وكذلك التي توفر الطاقة ولا تهدرها والتي يسهل توريد قطع غيارها والتدرب على إجراء الصيانة الدورية والطارئة لها، وما إلى ذلك من المزايا التي يجب أخذها في الاعتبار عند تكييف وإدخال التكنولوجيا.

نشر وتبني التكنولوجيا الزراعية الحديثة:

تتباين وتختلف مراحل عملية تبني ونشر أحدث المبتكرات الزراعية من حيث عدد مراحل هذه العملية، **وكذلك بالنسبة لتسمية العملية نفسها هناك خمسة مراحل للنشر والتبني نوردها فيما يلي** (الطنوبي، 1998):

1- **مرحلة الوعي والانتباه** لدي المسترشدين (المزارعين) فهذه المرحلة يكون مهيأ لتبني كل ما هو جديد.

2- **مرحلة الاهتمام** يعد هذا الاهتمام المحصلة النهائية للشعور والإدراك.

3- **مرحلة التقويم** وهي مرحلة المفاضلة الذهنية التي يقوم بها المسترشدون (المزارعون).

4- **مرحلة التجربة أو التجريب** يحاول المسترشدون (المزارعون) تطبيق الفكرة المبتكرة على نطاق محدود لغرض التأكد من مدى ملاءمتها و صلاحيتها.

5- **مرحلة الاقتناع والتبني** وهي مرحلة التطبيق الفعلي العملي للفكرة أو الطريقة أو المبتكر الجديد.

علما بأن مرحلة اتخاذ القرار تختلف من شخص لآخر، وهي تمثل الفترة الواقعة بين لحظة سماع الفرد للفكرة لأول مرة ولحظة الاقتناع و اتخاذ القرار أما بالقبول أو الرفض، وليس بالضرورة أن يمر الفرد بهذه المراحل بشكل متعاقب، حيث يمر كل شخص للوصول إلى عملية التبني بخمس مراحل لكي يصل إلى الرغبة بالتطبيق والاقتناع ثم التطبيق كما هو موضح بالشكل التالي.

				التبني ADOPTION
			التجريب TRIAL	
		التقييم EVALUATION		
	الاهتمام INTEREST			
الوعي knowledge				

(Noordhoff, 1982)

أهم عناصر نقل واستخدام البحوث والتكنولوجيا الزراعية الحديثة:

لابد من توفر ثلاثة عناصر أساسية لنجاح عملية نقل وتكييف واستخدام البحوث والتكنولوجيا، **يمكن اجمالها على النحو التالي:**

1- المعرفة العلمية والتي تتحدد من خلال توفر عناصر الابداع و الابتكار لدى الباحثين، و أن يكون التميز بين الافراد حسب عطائهم ومؤهلاتهم.

2- ضرورة العمل علي إتقان تطبيق نقل وتعميم واستخدام هذه المعرفة العلمية التطبيقية أو المبتكر التكنولوجي الجديد الحديث، ليكون جاهزاً للعمل بها علي أرض الواقع.

توفير مستلزمات التطبيق والتعميم للبحوث والتكنولوجيا الزراعية الحديثة، لتكون متاحة وميسرة بأيدي المستخدمين والمستفيدين منها.

أثر التكنولوجيا الزراعية الحديثة في زيادة الإنتاجية:

للتكنولوجيا والبحوث أثر إيجابي في دالة الإنتاج الزراعي، من خلال زيادة الإنتاج بنفس الكمية من المدخلات من عناصر الإنتاج، مما يعطي ناتج إجمالي أكبر مما يمكن إنتاجه بواسطة مدخلات عناصر إنتاج استخدمت بمبتكرات تعظيم الناتج مع تقليل تكاليف الكمية المستخدمة لإنتاج نفس الكمية. و لا تختلف العملية التكنولوجية الزراعية في جوهرها عن العملية التكنولوجية الصناعية ولو أن الأخيرة أسهل إدراكاً واستيعاباً والتي تبدأ دائماً بالسبب الذي يدعو الإنسان للسعي نحو تحقيق إنجاز معين وتنتهي بتحقيق هذا الإنجاز الذي يوضع في خدمة الإنسان للاستخدام المباشر أو للاستخدام كأداة للمساعدة في تحقيق إنجاز آخر، أصبح من غير المتصور أن تكون هناك زراعة متقدمة بدون آلات حديثة من جرارات زراعية وملحقاتها محاريث بذرات مسمدات إلى الحاصدات والآلات الأخرى المتنوعة: رشاشات للمبيدات الفطرية والحشرية وسائط حديثة ومضخات رفع المياه وآلات دراس وتعبئة الحاصلات... الخ (عبد السلام، 1982).

كذلك لا نعتقد أننا بحاجة إلى إعادة التأكيد على أهمية الأخذ بالتكنولوجيا الحديثة كأداة فعالة تمكننا من استثمار مواردنا على خير وجه وتيسر لنا السبل إلى تحقيق أهدافنا، وإذا كانت الموارد الطبيعية موجودة والقدرات البشرية متوفرة وكذلك رأس المال فانه يبقى العنصر الرابع اللازم لنجاح التنمية الزراعية ألا وهو التكنولوجيا الحديثة.

وهناك جانب آخر مهم جداً وهو الاستثمار في البحث العلمي حيث يعتبر استثماراً مباشراً لزيادة القدرة الإنتاجية للإنسان، بالرغم من أنه قد يبدو للوهلة الأولى غير ذلك وقد تجدر الإشارة هنا إلى أن الاستثمار في البحث العلمي لابد وأن يتساوى مع الاستثمارات الأخرى، كما أن الإرشاد الزراعي ترجع أهميته في كونه حلقة الاتصال بين البحث العلمي الزراعي والمزارعين فمن خلاله تعمم و تستخدم البحوث بشكل واقعي في الحقل مباشرة (الويفاتي و خضر، 1989).

معوقات نقل واستخدام وتكييف ونشر وتبني البحوث والتكنولوجيا:

1- تدني المعرفة التكنولوجية لدى الدول النامية، و كذلك عدم الفهم الدقيق للنظم الزراعية الحديثة المرتبطة بالتطور التكنولوجي مما سيعيق تأخير نقل و استخدام البحوث التقنية و تطويعهما و تكييفهما، بالإضافة إلى تجاهل معظم محطات التجارب و الأبحاث الزراعية و عدم أخذها في الحسبان و مدى قابلية المزارعين لاستيعابها، لذا يتضح أن وضع نظم زراعية في الحدود الجغرافية لمجتمع معين ضرورية جداً.

2- عدم كفاية العلاقة التبادلية بين العناصر الثلاث الأساسية (مراكز البحث العلمي الزراعي والإرشاد الزراعي والمزارعين) أي ما يعرف بالاتصال والاتصال العكسي المرتجع لإنجاح نقل واستخدام التكنولوجيا والبحوث من مصادرها إلى أماكن تطبيقها الفعلية لدى المزارعين في مزارعهم.

3- عدم الفهم التام والدقيق للظروف البيئية المتمثلة في العوامل الاقتصادية والاجتماعية والثقافية للمجتمع الريفي الزراعي، لذلك فإن عملية النقل والاستخدام يجب أن تتلاءم مع الظروف الطوبوغرافية للأراضي الزراعية والمناخ السائد وتوفر المياه وغيرها وهذا ما يطلق عليه المناخ الزراعي.

4- يتطلب الأمر الأخذ في الاعتبار فرص العمل الزراعي وغير الزراعي بالمنطقة عند الشروع في نقل واستخدام البحوث والتكنولوجيا الحديثة و ذلك للحصول على مدخلات و مخرجات إنتاجية مرغوب فيها ومستهدفة.

5- بما أن العمل الزراعي ليس بالإمكان أن يتحكم في كل ظروفه (عنصر المخاطرة) لذلك تبرز الصعوبات في ظل الظروف الحقلية، مما يتطلب التعاون الوثيق بين الكادر الإرشادي والباحثين الزراعيين وبين المزارعين من جهة أخري لرفع درجة الرغبة و الاستعداد البدني والذهني للكادر الإرشادي و الباحثين، لاختيار و فحص و تقييم البحوث و التقنيات الحديثة سلباً أو إيجاباً.

6- أحيانا يتم نقل تكنولوجيا عقيمة عديمة الجدوى غير مستفاد منها أو غير مناسبة.

7- حيث أن العملية التكنولوجية المتكاملة يعتبر البحث العلمي الخطوة الأولى بها عندما يكون الهدف منه جمع معلومات ومعارف وأن دوره مستمر أثناء خطوات التطوير والتبني والتكيف.

الاستنتاجات:

من خلال الورقة البحثية تم التوصل إلى مجموعة من الاستنتاجات الهامة يمكن إجمالها فيما يلي:

1- أن نقل وتعميم و استخدام البحوث و التكنولوجيا الزراعية الحديثة تلعب دوراً حاسماً في زيادة الإنتاجية الزراعية بالتالي تحقيق الأهداف التنموية للمجتمع.

2- إن رفع مستوى الخدمة المقدمة من طرف الإرشاد الزراعي للمزارعين تساهم و بشكل فعال في إدخال وتطويع التكنولوجيا الزراعية الحديثة، ووسيلة من وسائل حل المشكلات التي تعترض المزارع في حقله.

3- الحاجة الملحة إلى وضع السياسات والخطط الهادفة إلى نقل و تعميم و استخدام البحوث والتكنولوجيا الحديثة التي تلائمنا بيئياً و اجتماعياً.

4- يتم تغيير المفاهيم التقليدية السائدة بين صفوف المزارعين وإكسابهم الخبرات والمهارات جديدة من خلال تبنيهم البرامج المتعلقة بنقل وتعميم البحوث والتكنولوجيا الزراعية الحديثة.

5- ضرورة إيجاد حوافز مادية ومعنوية للحد من هجرة العقول والكفاءات العلمية والفنية التي لديها مؤهلات وخبرات إلى خارج القطاع أو إلى خارج البلد.

6- هناك جملة من الصعوبات والمعوقات قد تعترض عملية النقل والتعميم والاستخدام بالصورة الصحيحة للتقنيات الزراعية الحديثة.

التوصيات:

توصلت الورقة البحثية إلى جملة من التوصيات الهامة يمكن إجمالها على النحو التالي:

1- إنشاء قاعدة علمية وبنية تحتية علمية محلية تحدد أنواع البحوث والتكنولوجيا الزراعية الممكن نقلها واستخدامها.

2- تقييم و اختيار التكنولوجيا المناسبة لمجتمعنا و تقييم صلاحيتها و كفاءتها و تكلفتها، ومعرفة شروط العناصر المكونة لها و التفاوض حول أفضل الشروط التي تناسبنا محليا.

3- ضرورة وضع البرامج الكفيلة بتسويق و تصريف الإنتاج السنوي، لتحقيق عائد استثماري يمكننا من تحمل تكاليف ادخال التقنيات الحديثة و تدريب الكوادر لاستخدامها.

4- الرفع من مستوى الخدمات الإرشادية لإكساب المزارعين الخبرات والمهارات الجديدة وتعريفهم بأهميتها من خلال تقديم النصح والمشورة لهم.

5- ضرورة قيام الجمعيات التعاونية الزراعية بتوفير المعدات والمستلزمات الزراعية اللازمة للمزارعين وبأسعار مناسبة.

6- إجراء المزيد من الدراسات والأبحاث المعمقة والهادفة لتوفير قاعدة بيانات يمكن الرجوع إليها عند وضع الخطط والاستراتيجيات الخاصة بزيادة وتحسين الإنتاج الزراعي كماً وكيفاً، من خلال استغلال الأراضي المتاحة للتوسع في الزراعة بالأساليب العلمية الحديثة.

7- تطوير التعليم والعمل على تحقيق نقلة نوعية في المناهج وطرق التدريس لتساهم في إعداد جيل جديد من العلماء والباحثين قادرين على التعامل مع مستجدات التكنولوجيا الحديثة بكفاءة، مما يمكنهم من نقلها وتعميمها و استخدامها بالطريقة المثلى.

8- تقوية العلاقة التبادلية بين الإرشاد الزراعي و مراكز البحث العلمي الزراعي، لتسهيل نقل البحوث التطبيقية إلى أرض الواقع بالحقل الزراعي.

9- إقامة المؤتمرات العلمية و الندوات و حلقات النقاش المتعلقة بهذا الشأن بهدف تبادل الخبرات و الأفكار والمعلومات بين الباحثين في الداخل والخارج.

المراجع:

أبو الهيجاء، أحمد. (2002). العلوم والتكنولوجيا في الوطن العربي، عمان-الاردن.

الطنوبي، محمد عمر. (1998). معجم المصطلحات الارشادية الزراعية، دار النهضة العربية-بيروت-لبنان، ص153.

الطنوبي، محمد عمر. (1998). مرجع الارشاد الزراعي، دار النهضة العربية-بيروت-لبنان، ص.ص 593-607.

العبيدي، يعقوب فهد. (1989). الإنتاجية الزراعية بين البحث العلمي والإرشاد الزراعي، المعارف -الإسكندرية - هصر، ص 57.

المنظمة العربية للتنمية للزراعية. (2012). اجتماع مسؤولي وخبراء بحوث ونقل التقانة الزراعية في الوطن العربي، عمان- الأردن، ص 167.

الليلة، زكي حسن و عثمان، سمير عبد العظيم. (1987). مبادئ الارشاد الزراعي، كلية الزراعة الموصل - العراق، ص 11.

الويفاتي، بشير محمد و خضر، محمد. (1989). الارشاد الزراعي بين النظرية والتطبيق، منشورات مجمع الفاتح للجامعات-ليبيا، ص21.

زحلان، أنطوان. (1984). العلم والسياسة العلمية في الوطن العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت.

عبد السلام، محمد السيد. (1982). التكنولوجيا الحديثة والتنمية الوطنية في الوطن العربي، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب-الكويت، ص.ص 7-15-16.

Adison, M. (1973). Agricultural Extension. F.A.O. P12.

Bradfield, D. J. (1966). Guide to Extension Training, F.A.O., Roma.

Chang, C. W. (1963). Extension" Education for Agric and Rural Development, F.A.O. Regional office for Asia and for East .Bangkok, Thailand.

Kelsey. M.D., & Canson, C. H. (1983). Cooperative Extension. Work.3rd.Ed. U.S.A.

Noordhoff, L. (1982). Extension Specialist, Office of International Extension, Federal, Extension Service, U. S. Department of Agriculture, Washington, D. C. p62.

The role of agricultural extension in transfer technological progress and use agricultural research results

Saad Saad Madi [1], Mustafa Al hadi Al saadi [2]

[1] Agriculture Faculty – Azzaytuna University –Tarhuna - Libya

[2] General Services Company – Janzour - Libya

.az. saad.2016@gmail.com

Abstract:

This study addressed the concept of agricultural extension and its role in the transmission, dissemination and use of agricultural research results and the progress of modern agricultural technology, and aimed to identify what agricultural extension and its characteristics, as well as to identify the factors of its success in the transmission and dissemination of agricultural research and technology, and to identify the most important obstacles to transport and use, identify the most important obstacles to transport and use, identify the appropriate options and appropriate procedures to demonstrate them, and put forward recommendations and proposals aimed at improving and developing agricultural production services, and to reach meaningful and expressive results, he adopted the descriptive and analytical approach of historical and scientific facts derived from specialized scientific studies and references related to the same subject with the aim of obtaining the same subject on results that can be used and implemented on the ground.

Therefore, the most important recommendations of the study were the need to activate the role of agricultural extension to increase awareness among farmers to adopt and consolidate the desired change, and transfer serious research for practical application and not leave it trapped in the inclusion of libraries and transfer of modern agricultural technology advanced from its sources, orientation to train the cadres working in agricultural scientific research centers and agricultural extension and give them more independence and freedom in decision-making and solving problems facing them, pursuing sound technological policy through the exploitation of national sources and skills to achieve the maximum degree of their goals in accordance with economic, social and environmental conditions and thus achieve Food security of the state.

Keywords: *Agricultural Extension, Agricultural Research Center, Agricultural Technology.*

دراسة تفضيلات استهلاك عسل النحل وقياس مؤثراتها
دراسة تطبيقية على بعض بلديات مدينة طرابلس

عبدالحكيم ميلاد أحمد[1]، ميسون عبد المجيد رمضان[2]، فادية علي أحمد بن عمار[2]

[1] متعاون بكلية القانون وموظف ، جامعة طرابلس

[2] قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة، جامعة طرابلس

abdulhakeem . milad @gmail.com

الملخص:

تعتبر صناعة العسل في ليبيا صناعة حديثة حيث لا يتعدى عمرها الأربعة عقود شهدت فيها تطوراً كبيراً انتقلت من كونها كانت لأغراض الأبحاث أو الاستهلاك الأسري إلى الأغراض التجارية فانتشرت تربية النحل على نطاق واسع امتد من الجبل الأخضر شرقاً إلى زوارة غرباً وإلى الجبل الغربي والمنطقة الوسطى مما ساهم في توفير الاحتياجات المحلية من هذا المنتج.

تعرضت هذه الدراسة إلى دراسة تفضيلات استهلاك عسل النحل وقياس مؤثراتها (دراسة تطبيقية على بعض بلديات مدينة طرابلس)، ومدى مطابقة هذه العوامل للنظرية الاقتصادية.

وتشير أيضا هذه الدراسة إلى مدى أثر العوامل الاقتصادية و الاجتماعية في تفضيلات عسل النحل والعوامل هي (العسل المفضل، استخدامات العسل، المستوى التعليمي، العبوات) فأما أن تكون أثر التغيرات طرديه أو عكسية في مصدر العسل أو لا تؤثر فيها.

ومن خلال تحليل البيانات الخاصة بالمستهلك بمدينة طرابلس التي تم جمعها عن طرق استمارات الاستبيان التي تم توزيعها بطريقة العينات العشوائية حيث تم توزيع 230 استمارة استبيان وتم الحصول على 101 استمارة والتي شملت مناطق (عين زارة، خلة الفرجان، أبوسليم، الهضبة) وبعد ذلك تم إجراء التحليل الوصفي والإحصائي على البيانات المتحصل عليها من الاستمارات.

فمن خلال تحليل البيانات تبين إن تفضيلات المستهلك لعسل السدر، واستخدام العسل بالأكل ، ومن المخرجات الأخرى الغداء المالكي ، والعبوات 0.500 كج (نصف كيلو جرام)، ومصدر الإنتاج المحلي، والشراء من المربي.

تشير النتائج التي أمكن الحصول عليها من دالة الانحدار اللوجستي باستخدام النموذج اللوجستي الثنائي إن التغير الحادث اختلاف في مصدر العسل (إنتاج محلي، إنتاج خارجي) تفسره المتغيرات المستقلة بما نسبته 54.4% وهذا حسب ما تبين من نتيجة Nagelkerke R Square، وجود علاقة عكسية بين مصدر العسل (1) الإنتاج الخارجي وبين العسل المفضل وكذلك المستوى التعليمي، وجود علاقة طرديه بين مصدر العسل (1) الإنتاج الخارجي وبين استخدام العسل وكذلك العبوات.

الكلمات المفتاحية: *الاستهلاك، تفضيلات استهلاك العسل، الانحدار اللوجستي الثنائي.*

المقدمة:

يعتبر عسل النحل من المواد الغذائية التي يستهلكها الإنسان باعتباره مادة غذائية ودوائية هامة، فهو غني بالعديد من العناصر الغذائية التي تعزز صحة الجسم إذ يحتوي على الكثير من السكريات والفيتامينات والأملاح المعدنية والخمائر والإنزيمات، إضافة إلى خواصه العلاجية المهمة حيث أنه مضاد للفيروسات والبكتيريا والالتهابات والفطريات بالإضافة إلى نشاطه القوي كمضاد للتأكسد.

يشتمل العسل على أنواع كثيرة تصل إلى تسعة عشر (19) نوعاً مختلفة في اللون والطعم والرائحة وأكثرها شيوعاً عسل الربيعي وعسل السدر والعسل الأسود وعسل الزعتر وغيرها من الأنواع الأخرى، ويتسم عسل النحل بطعمه اللذيذ وارتفاع قيمته الغذائية، كما أن عسل النحل من المواد الغذائية سريعة الهضم وتصل إلى الدم مباشرة، وأن كل واحد جرام من عسل النحل يعطي 30 وحدة طاقة حرارية. إذ يدخل في صناعة أدوات التجميل والكريمات والمراهم وفي صناعة ورنيش الأحذية والأرضيات وفي صناعة بعض الحلويات (قمرة، 2013). ويعتقد الكثيرون أن الأهمية الاقتصادية للنحل تنحصر فيما ينتجه من عسل وشمع، إلا أن هناك فوائد أخرى عديدة، منها ما هو ناتج عن تلقيح النباتات الزهرية بأنواعها، ومنها ما هو من منتجات الخلية، سواء من إفراز الشغالات كالشمع (wax) والغذاء الملكي (Royal jelly) وسم النحل (Bee venom)، أو ما تجمعه الشغالة من الحقل كالبروبلس (Propolis) والبالم (Balm) وحبوب اللقاح (Pollens grains) والرحيق(Nectar) الذي يُحَول لعسل.

المشكلة البحثية:-

للعسل أنواع متعددة ولهذه الأنواع تفضيلات متفاوتة بين المستهلكين واستخدامات مختلفة كذلك، ومن العسل ما هو إنتاج محلي ومنها ما هو مستورد من الخارج، واختلاف أماكن البيع. فمن هذه الاختلافات يرى الباحث ضرورة دراسة هذه المشكلة وذلك بسبب الاختلافات الكثيرة رغم أنها سلعة واحدة.

أهداف البحث:-

1) التعرف على أي الأنواع المفضلة من عسل النحل عند المستهلك.
2) التعرف على الطرق الأكثر استخداماً لعسل النحل لدى المستهلك.
3) معرفة أهم أماكن شراء العسل تفضيلاً لدى المستهلكين.

أسلوب الدراسة:

لهدف تحقيق الأهداف المنشودة من هذه الدراسة، فقد اعتمد الدارسون على المنهج الوصفي التحليلي وذلك لتوصيف متغيرات الدراسة وتقدير نموذج الانحدار اللوجستي لعينة الدراسة.

مصادر البيانات:

بيانات أولية تم الحصول عليها من استمارة الاستبيان الميدانية لعينة البحث لمنطقة الدراسة (بعض البلديات بمدينة طرابلس)، وقد تم تحليل البيانات الخاصة بالمستهلك بمدينة طرابلس التي تم جمعها عن طريق استمارات الاستبيان التي تم توزيعها بطريقة العينات العشوائية، حيث تم توزيع 230 استمارة استبيان وتم الحصول على 101 استمارة وهي تمثل ما نسبته 44% من حجم ما تم توزيعه من استمارات للاستبيان وقد شملت بعض البلديات من بلديات مدينة طرابلس وهي(عين زارة، أبوسليم).

الدراسات السابقة :

يمثل الاستعراض المرجعي للدراسات السابقة مرحلة ضرورية وأساسية ، لكونه يساهم في تحديد المنهج والأسلوب التحليلي الذي تعتمد عليه أي دراسة أخرى في هذا المجال، و يأتي هذا البحث كحلقة متصلة ومكملة للبحوث وللدراسات السابقة وقد تم الاستعانة ببعض الدراسات السابقة كمراجع.

وفي دراسة أجراها (أبوعساف، 2009) تهدف إلى بحث مختلف الجوانب المتعلقة بالأوضاع الاقتصادية والإنتاجية والتسويقية لمحصول عسل النحل للتعرف على كفاءة استخدام الموارد المتاحة في إنتاجه بمصر وأشارت نتائج الدراسة إلى ضآلة حجم وقيمة منتجات مشروعات نحل العسل عدا إنتاج عسل النحل في محافظتي البحيرة والمنيا ، كما أشارت تقديرات دوال الإنتاج أن هناك علاقة موجبة ومعنوية إحصائياً بين كميات إنتاج الخلية من عسل النحل والمستخدم من كمية السكر كتغذية للنحل والمستخدم من حجم العمل البشري ، وتحققت الجدوى الاقتصادية لمشروعات النحل التابعة ملكيتها للأهالي جميعها بخلاف بعض المشروعات التابعة للهيئات الحكومية التي لم تتحقق جدواها. وبينت نتائج دراسة مؤشرات القدرة التنافسية كمؤشر الميزة النسبية الظاهرية ومعامل الاستقرار والنصيب السوقي إلى انخفاض القدرة التنافسية لعسل النحل المصري في الأسواق الخارجية.

وفي دراسة قام بها (قمرة، 2013) اعتمدت في تحقيق أهدافها على طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين (Two – Stage Least Squares) في تقدير النماذج الآنية المقترحة لإنتاج واستهلاك عسل النحل في مصر وتبين من الدراسة ما يلي:

(أ) تراجع الإنتاج والاستهلاك المحلي لعسل النحل بمعدل تناقص سنوي بلغ (1.7% -2.2%) لكل منهما على التوالي خلال الفترة 1990- 2011 .

(ب) إن تغيراً مقداره 10% في كل من عدد الخلايا الإفرنجية والبلدية ومساحة البرسيم يؤدي إلى تغير في نفس الاتجاه لإنتاج عسل النحل مقداره 7.2%، 0.5%، 1.3% على التوالي.

(ج) تغيراً مقداره 10% في الدخل الفردي الحقيقي يؤدي إلى تغير في نفس الاتجاه لمتوسط استهلاك الفرد لعسل النحل مقداره 1.9%، أما تغيراً مقداره 10% في سعر التجزئة الحقيقي المقدر لعسل النحل يؤدي إلى تغير الاستهلاك الفردي لعسل النحل مقداره 9.3% ولكن في الاتجاه العكسي.

(د) يتوقع تناقص الإنتاج المحلي لعسل النحل من 5637.4 طن بقيمة تبلغ 81.7 مليون جنيه عام 2014، إلى 3912.5 طن، بقيمة تبلغ 57.1 مليون جنيه عام 2020، كما يتوقع تراجع إجمالي الاستهلاك المحلي لعسل النحل من5.56 ألف طن عام 2014، إلى 4.9 ألف طن عام 2020 (قمرة، 2013).

وفي دراسة قام بها (عبد الحكيم، 2015) تناولت أهم العوامل المؤثرة على إنتاج عسل النحل في ليبيا مع دراسة حالة لمنتجي العسل في مدينة طرابلس من خلال البيانات التي تم جمعها عن الكميات المنتجة من عسل النحل في ليبيا والعوامل الأخرى وهي السعر ومساحة المراعي ودرجات الحرارة خلال السنوات (1990-2009) تبين أن متوسط الإنتاج خلال الفترة هو(84.05 ألف طن) ومتوسط السعر(11.20285د.ل) ومتوسط مساحة المراعي (13.327 ألف هكتار) ومتوسط درجات الحرارة (20.32) . و بتحليل البيانات لإنتاج العسل في ليبيا وجد إنه هناك علاقة طردية بين عامل الإنتاج المتمثل في مساحة المراعي ووجود علاقة عكسية بين الإنتاج ودرجات

الحرارة وتبين من استنتاج دالة عرض العسل أن مرونة العرض السعرية تساوي(0.44) وهي أقل من الواحد الصحيح وهذا يشير إلى أن التغير في السعر يؤدي إلى التغير في الكمية المعروضة ولكن بنسبة أقل .

ومن خلال تحليل البيانات الخاصة بالمربي بمدينة طرابلس التي تم جمعها عن طريق استمارات الاستبيان تبين إن متوسط إنتاج الخلية الواحدة يبلغ(11.05 كيلوجرام عسل) ومتوسط عدد الخلايا حوالي (49 خلية) ومتوسط سعر الكيلوجرام بلغ (21.793 د.ل). وبتقدير دالة عرض عسل النحل بمدينة طرابلس وجد أن مرونة العرض السعرية أكبر من الواحد الصحيح وهذا يشير إلى أن التغير الحادث في السعر يؤدي إلى التغير في الكمية المعروضة بنسبة أكبر.

وبالإشارة إلى دالة التكاليف لإنتاج العسل لمدينة طرابلس قد تبيّن إن مرونة التكاليف حيث كانت (0.075) وهي أقل من الواحد الصحيح وهذا يشير إلى أن إنتاج عسل النحل في مدينة طرابلس يتم في المرحلة الأولى من مراحل الإنتاج. وتبين كذلك أن الحجم المعظم للربح هو(1376.78 كجم) وتم تحديد الحد الأدنى للسعر الذي يقبله المربون لعرض إنتاجهم من خلال معرفة حجم الإنتاج عند أدنى نقطة لمتوسط التكاليف المتغيرة والذي قُدر بنحو(1270كجم) وتم الحصول على أدنى سعر يقبله المربي حيث بلغ (11.52 دينار) وتعتبر هذه القيمة أقل سعر يمكن أن يبيع به المنتج أو يستمر في الإنتاج وفقاً للنظرية الاقتصادية.

1- تركيب عسل النحل:

يختلف تركيب العسل حسب نوع النباتات الموجودة في المرعى وكذلك الظروف الجوية والتربة، والجدول رقم (1) يبين تركيب العسل ومكوناته بشكل متوسط.

جدول رقم (1) تركيب العسل ومكوناته

المكونات	ماء	الفركتوز	الجلوكوز	السكروز	سكريات مختزلة	مواد معدنية	بروتين	مواد مجهولة
النسبة المئوية	17	38	30	1.3	7.3	0.2	0.03	6

المصدر: (الفلاح و المحجوب، 2003- 2004).

2- الخصائص الاقتصادية والاجتماعية لعينة الدراسة:

تقع مدينة طرابلس في الجزء الشمالي الغربي من ليبيا، وبالنظر إلى موقع المدينة نجد أن موقعها الإداري يتوسط مجموعة من المناطق المجاورة، حيث تحدها من جهة الشرق قصر الخيار ومن الشمال البحر الأبيض المتوسط، أما الجهة الغربية فتحدها العزيزية والنواحي الأربعة ، ومن الجنوب ترهونة.

3- طرق جمع البيانات الإحصائية:

إن عملية جمع البيانات عن أي ظاهرة من الظواهر تأخذ الحالتين التاليتين:

أولا : طريقة الحصر الشامل :يتم جمع البيانات في هذه الطريقة عن جميع مفردات الدراسة بمعنى أنه يتم عملية حصر شامل لكل مفردات مجتمع الدراسة، وتستخدم هذه الطريقة غالباً في الحالات التالية:

(صغر مجتمع الدراسة، الحصول على مستوى عالٍ من الدقة، إذا تعذر الحصول على إطار لمفردات المجتمع).

ثانيا :طريقة العينة العشوائية :يتم جمع البيانات والمعلومات عن جزء من مفردات المجتمع الأصلي والذي يطلق عليه اسم (العينة) حيث يتم اختيار جزء من مفردات المجتمع وهذا الاختيار يتم بطرق علمية دقيقة يتحدد من خلالها حجم هذا الجزء ثم يتم جمع البيانات والمعلومات من هذه المفردات التي وقع الاختيار عليها في عينة محدودة وهذه الطريقة من طرق جمع البيانات يطلق عليها اسم طريقة(العينات)، ويراعى في اختيار العينة تمثيل مجتمع الدراسة بكل وحداته وخصائصه تمثيلاً دقيقاً وصادقاً، أما البحث بطريقة العينات فهو الذي نبحث فيه عن جزء معين أو نسبة معينة من أفراد المجتمع الأصلي ثم نقوم بعد ذلك بتعميم نتائج الدراسة على المجتمع كله من خلال ما يسمى باختبارات الفروض الإحصائية ويطلق على عملية اختيار جزء من المجتمع للاستدلال على خصائصه كله اسم (عملية المعاينة) ويستخدم أسلوب المعاينة في حالات كثيرة أهمها الحد من تكاليف إجراء البحث ، الحد من الخطأ الناتج عن عدم الدقة في القياس وذلك لمحدودية مفردات المجتمع المختارة ، إذا كان المجتمع الإحصائي لا نهائي (العماري والعجيلي، 2010).

نظراً لعدم وجود اتفاق بين الباحثين على وضع حد معين على أساس علمي أو إحصائي يحدد الحجم المناسب للعينة لكي تمثل المجتمع الذي تسحب منه تمثيلاً جيدا، حيث أظهرت خلاصة الخبرات والتجارب أن حجم عينة في حدود 15 % - 10 % من حجم المجتمع الأصلي يبدو ملائماً في معظم الدراسات والبحوث على أن تكون مفردات العينة ممثلة للمجتمع الذي يجرى عليه البحث تمثيلاً صحيحاً.

ونظراً للظروف التي يمر بها العالم من انتشار لوباء كورونا (COVID-19)، وكذلك انتشاره داخل بلادنا الحبيبة مما تسبب في عدم تمكن الباحث من توزيع استمارة الاستبيان وكذلك عزوف الناس على تعبئة استمارات الاستبيان من الناحيتين عدم الاهتمام والخوف من انتقال العدوى بفيروس كورونا، فقد تم أخذ عينة من مجتمع الدراسة والتي بلغت مقدارها 101 استمارة من أصل 230 استمارة استبيان تم توزيعها وهي تمثل حوالي 44 % من إجمالي حجم العينة التي تم توزيعها بمجتمع الدراسة.

4- التحليل الوصفي والإحصائي وتقدير دالة الانحدار اللوجستي لعينة الدراسة

4-1- التحليل الوصفي والاجتماعي للدراسة:-

تمهيد:

تم توزيع استمارة الاستبيان التي تم إعدادها للحصول على بعض المعلومات المراد استخدامها في هذه الدراسة ومن بين هذه المعلومات كانت معلومات من الناحية الاجتماعية فقد تم الحصول على هذه الخصائص حسب كل سؤال تم توجيهه للمستهلك باستمارة الاستبيان وتم تفسير بيانات الاستبيان حسب البيانات التالية.

1- الجنس: تبين من نتائج التحليل الإحصائي بالدراسة لعنصر الجنس إن عدد الذكور كان (73) فرد من أفراد العينة حيث كانت نسبتهم من حجم العينة الكلي إلى 72.3% هو أعلى نسبة من الإناث بعينة الدراسة حيث شكلت نسبة الإناث 27.7% من حجم العينة وهي بعدد (28) فرد من العينة.

2- المؤهل التعليمي: يتضح من النتائج المتحصل عليها من تحليل بيانات الدراسة أن أعلى نسبة من أفراد العينة المشاركين بتعبئة استمارة الاستبيان من حملة المؤهل (دبلوم عالي / بكالوريوس) حيث كان عددهم (57) فرداً وشكلت نسبتهم 56.4% من إجمالي العينة، ويليها حملة المؤهل (ثانوية فأقل) بنسبة 26.7 % وعددهم (27) فرد، ويليها حملة (الماجستير) بنسبة 10.9% وعددهم (11) فرد، أما المؤهل العلمي (دكتوراه) فكان عددهم (6) أفراد وما نسبته 5.9% من إجمالي العينة.

3- الوظيفة الحالية: يتبين من النتائج المتحصل عليها الخاصة بتوضيح المهن الممارسة من قبل أفراد العينة حيث كان عدد من يشغلون وظيفة تبع الدولة عددهم (70) فرداً ويشكلون ما نسبته 69.3% من إجمالي حجم العينة ، ويليها مهنة العمل الحر وعددهم (22) فرداً ما نسبته 21.8% من حجم العينة ، وكانت نسبة المتقاعد 8.9% من حجم العينة بعدد (9) أفراد.

4- الدخل الشهري: تبين نتائج الجدول التالي تكرارات فئات الدخل الشهري لأفراد العينة وتبين أن أعلى تكرار هي الفئة (من 450 إلى أقل من850) حيث كان عددهم 55 من أفراد العينة وشكلت ما نسبته 54.5% من حجم العينة.

5- إحصائيات متغيرات الدراسة: يبين الجدول التالي نتائج تكرارات إحصائيات متغيرات الدراسة ونسبة كل متغير من حجم العينة.

جدول رقم (2) يوضح إحصائيات متغيرات الدراسة

م	المتغير	التكرار	النسبة %	أعلى تكرار
1	العسل المفضل			
	ربيعي	28	27.7	2
	سدر	52	51.5	1
	زعتري	21	20.8	3
2	المخرجات الأخرى			
	الغذاء الملكي	55	54.5	1
	لسع النحل	10	9.9	3
	البربوليس	5	5.0	4
	حبوب اللقاح	1	1.0	6
	أكثر من مخرج	3	3.0	5
	لاشى مما ذكر	27	26.7	2
3	استخدام العسل			
	للعلاج	15	14.9	2
	للأكل	86	85.1	1
4	العبوات (جرام)			
	0.250	6	5.9	3
	0.500	54	53.5	1
	1.000	41	40.6	2
5	مصدر العسل			
	إنتاج محلي	84	83.2	1
	إنتاج خارجي	17	16.8	2
6	أماكن الشراء			
	المربي	66	65.3	1
	المحال التجارية	35	34.7	2

المصدر : جمع وحسب من بيانات الدراسة .

2-4 – التحليل الإحصائي وتقدير دالة الانحدار اللوجستي لعينة الدراسة :

عند تحليل البيانات الثنائية "Binary data" وهي البيانات التي يأخذ فيها المتغير التابع (Y) إحدى القيمتين (0 أو1) مثل إنتاج محلي أو إنتاج خارجي (مستورد)، فإنه يفضل استخدام أسلوب تحليل الانحدار اللوجستي (Logistic Regression) أو دالة التحليل التمييزي ((Discriminant Analysis Function) واللذان يعتبران من الأساليب الإحصائية المهمة في تصنيف مفردة أو أكثر إلى أحد المجتمعات بالاعتماد على قيم المتغيرات المستقلة لتلك المفردة أو المفردات.

جدول رقم (3) ملخص البيانات المدخلة للتحليل

Case Processing Summary

Unweighted Cases[a]		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	101	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	101	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		101	100.0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

يلخص الجدول رقم (3) البيانات المدخلة في التحليل وحجم العينة المدروسة ، والبيانات المفقودة

جدول رقم (4) أوزان قيم المتغير التابع

Dependent Variable Encoding

Original Value	Internal Value
انتاج محلي	0
إنتاج خارجي	1

يبين الجدول رقم (4) أوزان قيم المتغير التابع (0،1) وهي (إنتاج محلي، إنتاج خارجي).

جدول رقم (5) عدد الدورات التكرارية لمشتقة دالة الإمكان الأعظم

Iteration History[a,b,c]

Iteration		-2 Log likelihood	Coefficients			
			العسل المفضل	استخدامات العسل	المستوى التعليمي	العبوات
Step 1	1	90.307	-0.489	0.234	-0.379	0.000
	2	87.191	-0.714	0.602	-0.627	0.001
	3	87.011	-0.783	0.770	-0.720	0.001
	4	87.010	-0.788	0.787	-0.728	0.001
	5	87.010	-0.788	0.787	-0.728	0.001

a. Method: Enter

b. Initial -2 Log Likelihood: 140.016

c. Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than .001.

يوضح الجدول رقم (5) عدد الدورات التكرارية لمشتقات دالة الإمكان الأعظم للحصول على أقل قيمة لسالب ضعف لوغاريثم دالة الإمكان الأعظم للحصول على التقدير الأمثل لمعلمات النموذج، وقد حصلنا في الدورة الخامسة لمشتق سالب ضعف دالة الإمكان الأعظم على أقل قيمة لها وهي مساوية (140.016) وقد توقفنا عند هذه الدورة لأن التغير في ضعف دالة الإمكان أصبح ضعيفًا جدًا أقل من(0.001) ، وفي حقيقة الأمر فإن التغير في المعاملات المقدرة (β_1 ، β_2 ، β_3 ، β_4) أصبح ضعيفًا بعد الدورة الثانية، كما يتضح من الجدول السابق أن مقدرات المعلمات في الدورات (3، 4، 5) متشابهة مع فروقات بسيطة، لذلك تم التوقف عند الدورة الخامسة باعتبار أن معلماتها تمثل أفضل نتيجة يمكن الحصول عليها لأن سالب ضعف دالة الإمكان الأعظم في نهايتها الصغرى.

جدول رقم (6) نتائج اختبار كاي تربيع لمعنوية النموذج

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	53.006	4	0.000
	Block	53.006	4	0.000
	Model	53.006	4	0.000

يوضح الجدول رقم (6) السابق نتائج اختبار كاي تربيع (Chi-square) لاختبار معنوية النموذج أي لاختبار فرضية العدم H_0 = النموذج غير معنوي ، وتتضح معنوية الاختبار وذلك من خلال القيمة الاحتمالية (Sig) أي وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين فرضية العدم والنتائج المشاهدة وبالتالي رفض فرضية العدم(H_0) وقبول الفرض البديل أي أن النموذج بالكامل معنوي ويمثل البيانات تمثيلاً جيدًا.

جدول رقم (7) يوضح نسبة تفسير المتغير المستقل للتابع

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	87.010[a]	0.408	0.544

a. Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than .001.

يوضح الجدول رقم (7) مقدار التفسير الحادث في المتغير التابع الذي يحدثه المتغير المستقل وذلك حسب التالي:

1) Cox & Snell R Square التغير الحادث (اختلاف) في مصدر العسل (إنتاج محلي، إنتاج خارجي) يفسره المتغيرات المستقلة بما نسبته 40.8%.

2) Nagelkerke R Square التغير الحادث (اختلاف) في مصدر العسل (إنتاج محلي، إنتاج خارجي) يفسره المتغيرات المستقلة بما نسبته 54.4%.

جدول رقم (8) القيم المشاهدة والمتوقعة لاختبار هوسمر ولمشو

Contingency Table for Hosmer and Lemeshow Test

		مصدر العسل = انتاج محلي		مصدر العسل = إنتاج خارجي		Total
		Observed	Expected	Observed	Expected	
Step 1	1	9	9.637	1	0.363	10
	2	10	9.337	0	0.663	10
	3	9	9.943	2	1.057	11
	4	15	15.540	3	2.460	18
	5	6	6.611	2	1.389	8
	6	12	10.484	1	2.516	13
	7	7	6.947	2	2.053	9
	8	8	5.851	0	2.149	8
	9	8	8.231	6	5.769	14

الجدول رقم (8) يوضح نتائج اختبار هوسمر و لمشو، وهو اختبار لا معلمي يستخدم أيضًا للتأكد من جودة توفيق النموذج ويعتمد على حساب قيمة إحصاءة كاي تربيع (Chi-square) للفرق بين القيم المشاهدة والقيم المتوقعة، وقد اقترح "Hosmer & lemeshow" هذا الاختبار للكشف عن انحرافات النموذج اللوجستي أي الفرق المعنوي بين القيم المشاهدة والقيم المتوقعة ، وتستخدم احصائية (Chi-square) لاختبار معنوية الفروق بين القيم المشاهدة والقيم المتوقعة، وبالتالي اختبار النموذج المقدر الذي حسبت منه المشاهدات المتوقعة أي لاختبار الفرضية التالية:

H_0 =النموذج مطابق لبيانات الدراسة، H_1 النموذج غير مطابق لبيانات الدراسة.

جدول رقم (9) نتائج اختبار هوسمر ولمشو

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	7.354	7	0.393

يتضح من الجدول (9) أن القيمة الاحتمالية (Sig) خاصة باختبار كاي تربيع (Chi-square) لاختبار" هوسمر ولمشو " أكبر من القيمة المعنوية(0.05) ، عليه نقبل فرضية العدم H_0 ونستنتج أن النموذج مطابق لبيانات الدراسة، ونرفض الفرض البديل H_1.

جدول رقم (10) يوضح تصنيف بيانات العينة بإستخدام النموذج المقدر

Classification Table[a]

			Predicted		
			مصدر العسل		Percentage
	Observed		انتاج محلي	إنتاج خارجي	Correct
Step 1	مصدر العسل	انتاج محلي	84	0	100.0
		إنتاج خارجي	14	3	17.6
	Overall Percentage				86.1
a. The cut value is .500					

يتضح من الجدول رقم (10) السابق أن نسبة التصنيف الصحيح للإنتاج المحلي بلغت 100% وذلك لبيانات عينة الدراسة باستخدام النموذج المقدر، بينما كانت نسبة التصنيف الصحيح للإنتاج الخارجي بلغت 17.6% ربما يعزى ذلك إلى حساسية طبيعة الدراسة(مصدر العسل)، كما يتضح من الجدول أن نسبة التصنيف الصحيح للمفردات بصورة عامة باستخدام هذا النموذج بلغت 86.1% وتعتبر هذه النسبة مقبولة جدًا، خاصة في ظل مثل هذه الدراسات ذات الطابع الاجتماعي والاقتصادي.

جدول رقم (11) النموذج الأمثل المقدر

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1[a]	العسل المفضل	-0.788	0.358	4.860	1	0.027	0.455	0.226	0.916
	استخدامات العسل	0.787	0.786	1.002	1	0.317	2.196	0.470	10.252
	المستوى التعليمي	-0.728	0.381	3.655	1	0.056	0.483	0.229	1.018
	العبوات	0.001	0.001	0.739	1	0.390	1.001	0.999	1.003
a. Variable(s) entered on step 1: العسل المفضل, استخدامات العسل, المستوى التعليمي, العبوات.									

المصدر جمع وحسب من بيانات الدراسة .

- **معادلة الانحدار اللوجستي:**

$$Y^{\wedge} = \frac{1}{1 + e^{\wedge}(-(-\beta_1 X1 \quad + \beta_2 X_2 - \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4))}$$

$$Y^{\wedge} = \frac{1}{1 + e^{\wedge}(-(-0.788X_1 + 0.787X_2 - 0.728X_3 + 0.001X_4))}$$

- **فحص الدلالة الإحصائية للمتغيرات المستقلة:**

تستخدم إحصاءه والد Wald Statistic لاختبار الدلالة الإحصائية لكل معامل من معاملات الانحدار اللوجستي، ويقوم اختبار والد Wald test باختبار الفرضية الصفرية القائلة بأن معامل الانحدار اللوجستي المرتبط بالمتغير المستقل يساوي الصفر (Cizek & Fitzgerald, 1999 ؛ نور و إبراهيم، 2013).

1) من الجدول رقم (11) نجد أن العسل المفضل عامل مؤثر علي اختيار مصدر العسل بمعدل (0.455) حيث ان القيمة المعنوية Sig (0.027) وهي أقل من(0.05) حيث بلغت إحصائية والد (4.860).

2) من الجدول رقم (11) نجد أن استخدام العسل عامل لا يؤثر على اختيار مصدر العسل بمعدل (2.196) حيث ان القيمة المعنوية Sig (0.317) وهي أكبر من(0.05) حيث بلغت إحصائية والد (1.002).

3) من الجدول رقم (11) نجد أن المستوى التعليمي عامل مؤثر علي اختيار مصدر العسل بمعدل (0.483) حيث ان القيمة المعنوية Sig (0.056) وهي تعادل (0.05) حيث بلغت إحصائية والد (3.655).

4) من الجدول رقم (11) نجد أن العبوات عامل لا يؤثر علي اختيار مصدر العسل بمعدل (1.001) حيث أن القيمة المعنوية Sig (0.390) وهي أكبر من(0.05) حيث بلغت إحصائية والد (0.739).

النتائج والتوصيات:

أولاً: النتائج:-

من خلال تحليل البيانات الإحصائية المجمعة عن طريق الاستبيان لبعض بلديات مدينة طرابلس أوضحت أن المتغيرات التي كانت لها تأثير على تفضيلات العسل تمثلت في العسل المفضل، المستوى التعليمي، استخدامات

العسل، العبوات، وتبين التالي:-

1- توصلت نتائج الدراسة إلى أن عسل السدر كان المفضل لدى المستهلك حيث شكل ما نسبته 51.5% من حجم العينة في تفضيل عسل النحل.

2- الغذاء الملكي كان أكثر استخداماً لدى المستهلك حيث كانت نسبة استخدامه 54.5% من إجمالي حجم العينة.

3- بينت الدراسة أن استخدام عسل النحل لأجل الأكل أعلى حيث شكلت نسبة استخدامه للأكل 85.7% من حجم العينة.

4- تبين من نتائج الدراسة إن العبوات ذات الوزن (0.500 كيلو جرام) هي المفضلة عند الشراء حيث شكلت ما نسبته 53.5% من حجم العينة.

5- أوضحت الدراسة فيما يخص مصدر العسل (الإنتاج) إن الإنتاج المحلي يتمتع بنسبة عالية في التفضيل على الإنتاج الخارجي حيث شكلت نسبته 83.2% من حجم العينة.

6- تبين أن الأماكن المفضلة لشراء عسل النحل هي من المربي حيث شكل ما نسبته 65.3% من حجم العينة، وربما يكون هذا راجع إلى الثقة بين المستهلك والمربي أكثر مما بين المستهلك والمحال التجارية.

7- من نتائج الدراسة تبين إن التغير الحادث (اختلاف) في مصدر العسل (إنتاج محلي، إنتاج خارجي) يفسره المتغيرات المستقلة بما نسبته 54.4% وهذا حسب ما تبين بنتيجة Nagelkerke R Square.

8- وجود علاقة عكسية بين مصدر العسل (1) الإنتاج الخارجي وبين العسل المفضل وكذلك المستوى التعليمي.

9- وجود علاقة طرديه بين مصدر العسل (1) الإنتاج الخارجي وبين استخدام العسل وكذلك العبوات.

ثانياً : التوصيات:-

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها من التحليل الإحصائي وكذلك من خلال جمع البيانات من استمارة الاستبيان لاستهلاك عسل النحل بمنطقة طرابلس فإنه يمكن تقديم بعض التوصيات.

1- تشجيع الإنتاج المحلي من عسل النحل.

2- توعية المستهلكين بفوائد استهلاك عسل النحل.

3- توعية المستهلك لتشجيع الإنتاج المحلي والذي بدوره يساهم في زيادة الإنتاج الزراعي.

4- الاهتمام بالجمعيات التعاونية الزراعية المتخصصة في تربية النحل بدعمها وتفعيل دورها وإمدادها بالخبرات.

5- توعية المزارعين بدور النحل في زيادة الإنتاج الزراعي والسماح للمربين بوضع مناحلهم في أماكن مناسبة في أراضيهم.

6- الاهتمام بالبحوث العلمية بالمؤسسات التعليمية والمراكز البحثية والتي بدورها تساهم في التعرف على فوائد استهلاك العسل وكذلك المساهمة في زيادة إنتاجه.

قائمة المراجع :

أبوعساف، صفوان معذي. (2009). دراسة اقتصاديات لإنتاج العسل في مصر، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر.

أحمد، عبد الحكيم ميلاد. (2015). أهم العوامل المؤثرة على إنتاج عسل النحل في ليبيا مع دراسة حالة لمنتجي العسل في مدينة طرابلس، غير منشور، طرابلس، ليبيا.

العماري، علي عبدالسلام و العجيلي، علي حسين. (2010). الإحصاء والاحتمالات النظرية والتطبيق، دار الحكمة للطباعة والنشر والتوزيع، طرابلس، ليبيا.

الفلاح، حسن المهدي و المحجوب، مصطفى محمد. (2003 -2004). تربية نحل العسل، منشورات مصلحة الوسائل والمستلزمات التعليمية، طرابلس، ليبيا.

قمرة، سحر عبد المنعم السيد. (2013). دراسة اقتصادية لإنتاج عسل النحل في مصر، معهد بحوث الاقتصاد الزراعي، مركز البحوث الزراعية، ص1، مصر.

نـور، محمد و إبراهيـم، قرشي أحمد. (2013). استخدام نموذج الانحدار اللـوجستي ثنائـي الاستجابة لمعرفة أهم العوامل المؤثرة على الإصابة بسرطان الثـدي عند الإنـاث، بمركز الخرطوم للعلاج بالأشعة، السودان (2012-2013م, Doctoral dissertation) (جامعة الجزيرة).

Cizek, G. J., & Fitzgerald, S. M. (1999). An introduction to logistic regression. Measurement and Evaluation in Counseling and Development, 31(4), 223–245.

Consumption preferences study and measure their effects on Bee honey
An applied study on some municipalities of Tripoli

Abstract:

The honey industry in Libya is considered a modern industry, as it is no more than four decades old, in which it witnessed a great development, moving from it was for the purpose of research or family consumption to commercial purposes, so beekeeping spread on a large region, extending from Jabal Al Akhdar in the east to Zuwara in the west and to the western mountain and the central region, which contributed in providing local needs of this product.

This study was subjected to a study of honey consumption preferences and a measure of their effects (an applied study on some municipalities of the city of Tripoli, with a study of the state of honey consumption in the city of Tripoli in particular and the extent to which these factors match the economic theory.

This study also indicates the extent of the impact of economic and social factors on honey preferences and factors (preferred honey, uses of honey, educational level, packages). The effect of changes is either positive or opposite in the source of honey or does not affect it.

Through the analysis of consumer data in the city of Tripoli that were collected by means of questionnaire forms, which were then fed into the random sampling method, where 320 questionnaires were distributed and then 101 forms were obtained, which

included the areas (Ain Zara, Khalet Al Furjan, Abu Salim, Al-Hadaba) and after that, a descriptive and statistical analysis on the data obtained from the questionnaires.

Through the analysis of the data, it was found that the consumer's preferences for Sidr honey, the use of honey for food, and other outputs include the Ghada Al-Maliki (and packages of 0.500 kg half a kilogram), the source is local production, and the purchase from beekeeper.

The results that could be obtained from the logistic regression function using the binary logistic model (the change (difference) in the source of honey (local production, foreign production) is explained by the independent variables at a rate of 54.4%, this is as shown by Nagelkerke R Square's result.

The existence of an inverse relationship between the source of honey (1) foreign production and preferred honey as well as the educational level. There is a direct relationship between the source of honey (1) the foreign production and the use of honey as well as the packages.

keywords: *Consumption , Honey consumption preferences, binary Logistic Regression.*

تأثير السماد النتروجيني وطرق اضافته على بعض معايير النمو وصفات الإنتاج لمحصول القمح (*Triticum aestivum* L.) تحت ظروف الزراعة البعلية بالجبل الأخضر/ليبيا

عادل صالح الحداد[1]، فاطمة فرج محمد[2]

[2،1] قسم المحاصيل – كلية الزراعة – جامعة عمر المختار – ليبيا

Fatmaalzhra84@yahoo.com

الملخص:

أجريت التجربة بمزرعة كلية الزراعة، جامعة عمر المختار خلال الموسم (2019– 2020) لدراسة تأثير السماد النتروجيني وطرق إضافته أثناء الزراعة بجانب الخط، باطن الخط، مقارنة بالشاهد (عدم إضافة السماد) على بعض معايير النمو وصفات الإنتاج لمحصول القمح (صنف كاسي) نفذت التجربة بالتصميم العشوائي الكامل (CRD) بواقع ثلاث مكررات لكل معاملة، فقد أشارت النتائج إلى وجود فروق عالية المعنوية في تأثير السماد النتروجيني وطريقة إضافته أثناء الزراعة على صفات نمو المحصول حيث أدت إضافة السماد النيتروجيني بجانب الخط إلى تسجيل أعلى المتوسطات حيث وصلت إلى (0.325 جم) للوزن الغض، (0.155 جم) للوزن الجاف، (0.149 جم / يوم) لمعدل نمو المحصول، (0.0089 جم / يوم) لكفاءة عملية البناء الضوئي مقارنة بمعاملة الشاهد، أيضاً أثرت إضافة التسميد النتروجيني على صفات الورقة تأثيراً ذو دلالة معنوية عالية حيث سجلت إضافته بجانب الخط أعلى المتوسطات للوزن النوعي للأوراق (0.0289 جم)، كما أثرت على كلٍ من المساحة الورقية ودليل مساحة الأوراق ومساحة ورقة العلم (41.4 ، 2.76 ، 13.3 سم^2) على التوالي، كما أشارت البيانات إلى فروق ذات معنوية عالية في تأثيره على طول النبات (48.6 سم)، كذلك طول السنبلة، عدد السنيبلات/سنبلة وعدد الحبوب/السنبلة حيث أعطى التسميد بجانب الخط أعلى المتوسطات فكانت (11.67سم)، (23.33 سنيبلة/سنبلة)،(46.67 حبة/السنبلة) على التوالي.

الكلمات المفتاحية: *القمح، السماد، معايير النمو.*

المقدمة:

يعتبر محصول القمح في طليعة المحاصيل الاستراتيجية بحكم أهميته الغذائية التي تشكل مصدراً غذائياً لأكثر من مليار نسمة أي ما يعادل 35% من سكان العالم (Shao *et al.*, 2007)، ويُعدّ الخبز الغذاء الرئيسي لأكثر من ثلاثة أرباع سكان الأرض، بلغت المساحة المزروعة من القمح عالمياً نحو 225 مليون هكتاراً خلال موسم 2010 بإجمالي إنتاج نحو677 مليون طن، بإنتاجية تقدر بنحو 3 طن/هكتار (Agricultural Service, 2009).

ونتيجة للتزايد السكاني العالمي وازدياد الطلب على الغذاء بمعدل سنوي يزيد عن مثلي معدل الزيادة في إنتاج الغذاء أصبح من الضروري زيادة الإنتاج الزراعي لمواكبة الزيادة السكانية، علماً أن عدد سكان العالم يمكن أن

يصل إلى 8 مليار نسمة عام 2020 (Miflin, 2000) وعليه يتوجب أن تصل الزيادة في إنتاج القمح عام 2020 إلى نحو 40% لتلبية الحاجة المتزايدة للغذاء (Pfeiffer *et al.*, 2000).

تعد زراعة أصناف ملائمة للمنطقة مع استخدام مستويات مناسبة من الأسمدة خصوصاً الأسمدة النيتروجينية من القرارات المهمة التي يجب على المنتجين اتخاذها للحصول على أعلى حاصل حبوب وبنوعية جيدة حيث يعد النتروجين العنصر الأول الذي يحدد إنتاجية المحاصيل الزراعية بشكل عام والنجيلية بشكل خاص (Boehm *et al.*, 2004)، باعتباره من العناصر الكبرى الضرورية لنمو النبات و الذي يحتاجه بكميات كبيرة بسبب دخوله في أغلب الفعاليات الفسيولوجية للنبات وتكوين الكربوهيدرات والبروتينات والدخول في تركيب الإنزيمات والأحماض النووية (Mason, 1998) فهو يعد من أهم العوامل التي تؤثر في نمو وإنتاجية أي محصول كما تشير إلى ذلك كثير من الدراسات، لذا يعد التسميد النيتروجين العامل البيئي الأكثر تأثيراً في إنتاجية و نوعية القمح (Glass, 2003).

ويرتبط إنتاج محصول القمح في المناطق الجافة وشبه الجافة بتأمين متطلبات التربة من العناصر المعدنية وخصوصاً النتروجين لذلك يجب تأمين مستوى كافٍ من التسميد النتروجيني خلال مراحل النمو المختلفة نظراً لدوره المهم في النمو الخضري والنضج (El-Siddig *et al.*, 1998) ولأن نصف الكمية الممتصة منه تأتي من الأسمدة والباقي من التربة والماء (Ottman & Thompson, 2006) ولكونه من العناصر المحدودة في التربة بسبب سرعة فقده مع مياه الري والتبخر واستهلاك النبات و إن استخدام الأسمدة الكيميائية بطريقة النثر خاصة في المساحات الواسعة يتطلب جهوداً وتكاليف عالية ووقتاً أكبر فضلاً عن إضافة كميات كبيرة من الأسمدة التي سوف تزيد من مشاكل التلوث وملوحة التربة ومع الظروف السائدة في منطقة الجبل الأخضر من ارتفاع في كربونات الكالسيوم ودرجات الحرارة الذي يؤدي إلى الفقدان العالي والسريع لعنصر النتروجين وبالتالي انخفاض نسبة النتروجين الممتص بواسطة النبات لفقدان جزء من هذا العنصر بالتطاير وتحوله إلى كربونات أمونيوم تحت الظروف القاعدية التي بدورها تتأكسد إلى نترات ومن ثم يسهل فقدها بواسطة الغسيل (Bashour *et al.*, 1983) وفي ظروف هذه التجربة تهدف هذه الدراسة إلى وضع استراتيجية لتسميد محصول القمح تأخذ بعين الاعتبار الحفاظ على خصوبة التربة وزيادة الإنتاجية من ناحية وحماية البيئة من ناحية أخرى تحت ظروف منطقة الجبل الأخضر.

المواد وطرائق البحث:

أجريت التجربة بالمزرعة البحثية لكلية الزراعة، جامعة عمر المختار خلال الموسم (2019- 2020) لدراسة تأثير السماد النتروجيني وطرق إضافته على نمو وإنتاجية محصول القمح (صنف كاسي) نفذت هذه التجربة بالتصميم العشوائي الكامل (CRD) بواقع ثلاث مكررات، مساحة القطعة التجريبية 6 م ^{2} طول الخط 2 م بمسافات 15 سم بين الخطوط تمت الزراعة بتاريخ 12- نوفمبر- 2019 وبمعدل تقاوي 100 كجم/هـ، أضيف السماد المعدني بالتوصية السمادية التقليدية إلى التربة 100 كغم/ هـ في صورة ثنائي فوسفات الأمونيوم DAP (18- 46) مع اختلاف طرق الإضافة أثناء الزراعة بجانب الخط، باطن الخط، مقارنة بمعاملة الشاهد بدون

تسميد، كما أجريت جميع العمليات الزراعية الأخرى من مقاومة الحشائش وغيرها كما هو متبع في المنطقة. أعتمد في الري على هطول الأمطار خلال موسم الزراعة.

تعريف الصنف المستخدم في الدراسة (قمح صنف كاسي) من ضمن الأصناف المدخلة حديثاً يميل إلى القصر في الارتفاع 89.5 سم متأخر النضج 130 يوم من الزراعة، متوسط التشطية 3-5 شطء للنبات، متوسط طول السنبلة 10 سم، ووزن 1000 حبة نحو 42 جرام، تركيبه الوراثي Kasuon/Gbnaro.81Icw 85-0024- (06Ab-300Ab-300Ab Sab-Ol–OAB).

جدول (1) التحليل الميكانيكي والكيميائي لتربة الموقع.

التحليل الميكانيكي			عجينة مشبعة		جرام / 100جرام تربة		P.P.M		
طين %	سلت %	رمل %	pH	Ec مليموز / سم	كربونات الكالسيوم	المادة العضوية	N	P	K
37.86	37.87	24.27	8.05	0.359	0.13	6.80	0.72	3.70	70.0

(Black, 1965)

التحليل الإحصائي:

استخدم التصميم العشوائي الكامل (Completely Randomized Design) في ثلاثة مكررات لكل معاملة تمَّ إجراء عمليات التحليل الإحصائي لكافة الصفات التي شملتها الدراسة بعد جدولتها إحصائياً باستخدام برنامج Gnestat.7 واختبرت الفروق الإحصائية بين المتوسطات باستعمال اختبار أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 0.05 (Steel & Torrie, 1980).

الصفات المدروسة:

اولاً : معايير النمو الخضري.

تم أخذ عينات غضة من كل وحدة تجريبية بعد (30، 45، 60 يوم) من الزراعة وقدر منها:

1. الوزن الغض والجاف (جم) : تؤخذ خمس نباتات عشوائيا من كل وحدة تجريبية توزن ثم تجفف في الفرن في درجة حرارة 75 – 85 درجة مئوية لمدة 48 ساعة وبعد ذلك توزن ثم يحسب المتوسط.
2. معدل النمو للمحصول جم/ يوم (CGR): طبقاً لـ (Brown, 1984).

$$= \frac{\text{الوزن الجاف الثاني} - \text{الوزن الجاف الأول}}{\text{الزمن الثاني} - \text{الزمن الأول}}$$

3. كفاءة البناء الضوئي NAR (Ball et al, 2000).

$$NAR = \frac{1}{A} \times \frac{dw}{dt}$$

4. الوزن النوعي للأوراق (SLW): طبقاً لـ (Norman & Arkebauer, 1991).

$$SLW = \frac{LW_1/LA_1 \times LW_2/LA_2}{2}$$

حيث: LA_1، LA_2 (المساحة الورقية الأول والثاني) LW_1, LW_2 (الوزن الجاف للأوراق الأول و الثاني)

5. المساحة الورقية للنبات سم^2 وفقاً لـ (Sinclair, 1991).
6. دليل مساحة الورقة للنبات وفقاً لـ (Sinclair, 1991).

$$\text{دليل المساحة الورقية} = \frac{\text{المساحة الورقية للنبات}}{\text{المساحة الأرضية المشغولة بالنبات}}$$

7. مساحة ورقة العلم سم^2 طبقاً لـ (Thomas, 1975) وفق المعادلة الآتية

مساحة ورقة العلم = طول الورقة × اعرض الورقة عند المنتصف × 0.95

8. ارتفاع النبات وفقاً لـ (Singh & Stockopf, 1971).

تم اختيار خمس نباتات عشوائياً من كل وحدة تجريبية لقياس طول النبات بداية من سطح التربة (سم) قاعدة الساق وحتى ورقة العلم وتثبت هذه النباتات لقياس الطول حتى نهاية النمو الخضري وذلك بواسطة مسطرة خشبية.

9. خصائص السنبلة عند الحصاد تم قياسها من عينة مكونة من 10 سنابل أخذت عشوائياً من كل قطعة تجريبية وهي تتمثل في:-
   1. طول السنبلة (سم).
   2. عدد السنيبلات / السنبلة.
   3. عدد الحبوب / السنبلة.

النتائج والمناقشة:

1- تأثير إضافة التسميد النتروجيني على صفات النمو:

نلاحظ من بيانات جدول (2) تأثير إضافة السماد النتروجيني على نمو محصول القمح تحت ظروف الجبل الأخضر، وجود فروق عالية المعنوية في تأثيره على الوزن الغض الجاف وسرعة نمو المحصول وكفاءة عملية البناء الضوئي حيث أدت إضافة السماد النيتروجيني بجانب الخط إلى تسجيل اعلي المتوسطات وصلت إلى (0.155, 0.325 جم) للوزن الغض والجاف، (0.149) جم / يوم لمعدل نمو المحصول، (0.0089) جم/يوم لكفاءة عملية البناء الضوئي مقارنة بمعاملة الشاهد التي أعطت أقل المتوسطات (0.113، 0.049 جم) للوزن الغض و الجاف، (0.045 جم/يوم) لمعدل نمو المحصول (0.0027 جم/يوم) لكفاءة عملية البناء الضوئي، وهذا يعزى إلى أن السماد النتروجيني يعمل على انقسام الخلايا وزيادة استطالتها ونموها ونمو الجذور (سعيد، 1985). ويتفق هذا مع (Sayre & Ramos, 1997) الذي أشار إلى أن طريقة الزراعة على المساطب تُحَسن أو تزيد

من كفاءة استغلال الأسمدة المضافة والاستفادة من عنصر النتروجين الذي يدخل في تركيب جزيء الكلوروفيل والذي بدوره يعمل على زيادة نمو الأوراق التي ستصبح بدورها مصبات لنواتج التمثيل وصافي نواتج عملية التمثيل الضوئي التي تستغل في القيام بالعمليات الحيوية داخل النبات مما تنعكس على النمو الخضري وأن الزيادة والتحسن في الوزن الجاف للنبات يوضح مدى الاستجابة الإيجابية لمعايير النمو عند معاملاتها بالنتروجين وهذا ما أكده (Akasha, 1970)، وهذا قد يعكس الاستغلال الأمثل للسماد من قبل النبات عند إضافته بجانب الخط وحفظه من الفقد تحت الظروف المطرية للجبل الأخضر.

جدول (2) تأثير السماد النتروجيني وطريقة إضافته على بعض صفات النمو لمحصول القمح تحت ظروف الجبل الأخضر.

الصفات / إضافة السماد	الوزن الغض جم	الوزن الجاف جم	سرعة نمو المحصول جم/يوم	كفاءة التمثيل الضوئي جم/يوم
الشاهد	0.113 c	0.049 b	0.045 b	0.0027 b
جانب الخط	0.325 a	0.155 a	0.149 a	0.0089 a
باطن الخط	0.251 b	0.099 b	0.095 b	0.0057 a
F	**	**	**	**
$LSD_{0.05}$	0.018	0.053	0.054	0.0033

** معنوية عند مستوى 0.01

المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوي 0.05

2- تأثير إضافة التسميد النتروجيني على صفات الورقة:

تشير بيانات جدول (3) إلى فروق عالية المعنوية في تأثير إضافة التسميد النتروجيني على صفات الورقة حيث سجلت إضافة التسميد النيتروجيني بجانب الخط أعلي المتوسطات للوزن النوعي للأوراق وصلت إلى (0.0289) جم في حين أعطت معاملة الشاهد أقل المتوسطات (0.0119) جم كذلك تأثرت كلاً من المساحة الورقية ومساحة ورقة العلم (سم^2) تأثير ذو معنوية عالية بطرق إضافة السماد النتروجيني أثناء الزراعة حيث أعطت إضافة السماد بجانب الخط أعلى المتوسطات فسجلت (41.4، 13.30 سم^2) للمساحة الورقية للنبات ومساحة ورقة العلم على التوالي متفوقة على معاملة الشاهد بدون تسميد والتي أعطت أقل المتوسطات (21.4، 9.10 سم^2) لكل من المساحة الورقية للنبات ومساحة ورقة العلم على التوالي أيضا تفوقت إضافة السماد النتروجيني بجانب الخط أعلى معدل لدليل مساحة الأوراق (2.760) مقارنة بالشاهد وهو عدم التسميد الذي أعطى أقل المتوسطات

(1.433) ويعزى ذلك إلى أن النتروجين يساعد على النمو من خلال أثره على عدد الخلايا وسرعة انقسامها وهذا يوافق ما أشار إليه (Rahimi, 2012) الذي قام بدراسة تأثير موعد الزراعة والنيتروجين على النمو والصفات المورفولوجية للقمح في الأراضي الجافة حيث تفوق التسميد بإعطاء أعلى المتوسطات للوزن الرطب للقمح ومؤشر مساحة الأوراق LAI الذي وصل (3.439). ويتفق أيضاً مع ما وجده (Kefale & Hawassa, 2016) من نتائج تجربة حقلية عن تأثير مستويات مختلفة من السماد النيتروجيني أن إضافة السماد أثر تأثيراً معنوياً على صفة طول السنبلة، محصول القش، محصول الحبوب، عدد الأشطاء الحاملة للسنابل، عدد الحبوب/السنبلة ومساحة الأوراق وارتفاع النباتات وبقية الصفات الأخرى للمحصول.

جدول (3) تأثير طريقة إضافة السماد على بعض صفات الورقة لمحصول القمح تحت ظروف الجبل الأخضر

الصفات / إضافة السماد	الوزن النوعي للأوراق جم	المساحة الورقية للنبات سم^2	دليل مساحة الأوراق	مساحة ورقة العلم سم^2
الشاهد	0.0119 b	21.4 c	1.433 c	9.10 b
جانب الخط	0.0289 a	41.4 a	2.760 a	13.30 a
باطن الخط	0.0245 a	32.4 b	2.160 b	9.48 b
F	**	**	**	*
$LSD_{0.05}$	0.0094	7.73	0.5145	2.986

* معنوية عند مستوى 0.05 ** معنوية عند مستوى 0.01

المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوي 0.05

2- تأثير إضافة التسميد النتروجيني على ارتفاع النبات وخصائص السنبلة:

جدول (4) نتائج التحليل الإحصائي أوضحت أن الاختلاف بين متوسطات طول النبات للمعاملات ذو دلالة معنوية عالية بتفوق النباتات التي أضيف لها السماد النتروجيني بجانب الخط بإعطاء أعلى الأطوال (48.6 سم) في حين انخفض طول النبات معنوياً لمعاملة الشاهد بدون تسميد (34.4 سم) وقد تعزى هذه الزيادة إلى دور النتروجين المهم في عملية انقسام الخلايا وزيادة استطالتها ونموها والذي أنعكس على رفع كفاءة الجذور في امتصاص العناصر الغذائية مما أدى إلى زيادة طول النباتات. كما أن النيتروجين هو العنصر الغذائي الذي يعطي نمو وإنتاجية عالية في الأراضي الفقيرة لأنه العنصر الأساسي للنشاط المرستيمي وبالتالي عمليات النمو الخضري فيزيد من طول السلاميات والذي بدوره يزيد من طول النبات، (مهنا، 2004). وتتفق هذه النتيجة مع (Hussain *et al.*, 2006) الذين وجدوا أن الزيادة في أطوال نباتات القمح تزيد بزيادة مستويات النتروجين، كما أشارت بيانات نفس الجدول إلى وجود فروق عالية المعنوية في تأثير إضافة التسميد النتروجيني على خصائص

السنبلة بتفوق التسميد بجانب الخط وإعطائه أعلى المتوسطات لكلٍ من طول السنبلة (11.67سم) عدد السنيبلات/السنيبلة (23.33 سنيبلة/سنبلة)، عدد الحبوب/السنبلة (46.67 حبة) في حين أعطت معاملة عدم التسميد أقل المتوسطات (7.73سم)، (15.47 سنيبلة/سنبلة)، (30.93 حبة/السنبلة) طول السنبلة، عدد السنيبلات/السنيبلة، عدد الحبوب/السنبلة على التوالي وهذا يوضح الدور المهم للنتروجين في تشجيع انقسام الخلايا وزيادة عدد البراعم الخضرية وبالتالي زيادة عدد التفرعات وزيادة التزهير للنبات وهذا يتفق مع (Alam et al., 2007) الذين وجدوا أن عدد الحبوب للسنبلة قد ازدادت خطياً مع زيادة مستويات النتروجين، ومع ما ذكره (Abdul Galil et al., 1997) أن إضافة السماد النيتروجيني بكميات مضاعفة إلى القمح أدت إلى زيادة معنوية في عدد الحبوب في السنيبلات جميعها في مواقعها المختلفة في السنبلة، ومع (العلوي ، 2011) اللذان أوضحا في نتائج بحثهما أن عدد حبوب السنبلة زادت بزيادة مستويات السماد النيتروجيني وأيضاً إلى ما أشار إليه (Hussain et al., 2006) أن إضافة السماد النيتروجيني أدت إلى زيادة معنوية لصفة عدد الحبوب/السنبلة، ووزن السنبلة.

جدول (4) تأثير طريقة إضافة السماد على ارتفاع النبات خصائص السنبلة لمحصول القمح تحت ظروف الجبل الأخضر

الصفات / إضافة السماد	ارتفاع النبات سم	طول السنبلة سم	عدد السنيبلات /سنبلة	عدد الحبوب /سنبلة
الشاهد	34.4 c	7.73 c	15.47 c	30.93 c
جانب الخط	48.6 a	11.67 a	23.33 a	46.67 a
باطن الخط	41.1 b	10.07 b	20.13 b	40.27 b
F	**	**	**	*
$LSD_{0.05}$	7.58	1.459	2.918	5.836

** معنوية عند مستوى 0.01

المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوي 0.05

الاستنتاج و التوصية : من خلال هذه الدراسة لمعرفة تأثير السماد النتروجيني وطرق إضافته على بعض معايير النمو وصفات الإنتاج لمحصول القمح (*Triticum aestivum* L.) تحت ظروف الزراعة البعلية بالجبل الأخضر تم تسجيل أعلى متوسطات لأغلب صفات نمو وصفات الإنتاج لمحصول القمح مقارنة بباقي الطرق عند إضافة السماد النتروجيني بجانب الخط لذلك ينصح بإضافة السماد النتروجيني بجانب الخط.

المراجع:

العلوي، حسن هادي . (2011) . أثر مصدر ومستويات النتروجين في الحنطة Triticum aestivum L. وبعض صفات التربة الكيميائية . مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، 82 – 73: (1) 3 .

سعيد، إسماعيل حسن . (1985) . تأثير مواعيد الزا رعة ومستويات التسميد النتروجيني على بعض صفات النمو والإنتاج للحنطة تحت الظروف الديمية في شمال العراق . رسالة ماجستير . كلية الزراعة والغابات .جامعة الموصل .العراق.

مهنا، أحمد (2004) . أثر الأسمدة النتروجينية في تشكيل محصول القمح والخصائص النوعية والزراعية للحبوب– مجلة جامعة البعث – المجلد 26 – العدد 1.

Abd-El-Galil, A. A., Gomaa, M. A., Geweifel, H. G. M., & Atta, Y. E. M. (1997). Response of yield and some grain quality criteria in wheat to nitrogen and phosphorus fertilization. *Zagazig Journal of Agricultural Research (Egypt)*.

Agricultural Service, F. (2009). USDA Office of Global Analysis. World Agricultural Production Circular Series WAP 02-09.

Akasha, M. H. (1970) .Wheat varieties , Sowing dates and N experiment .Annual report of Gazira Research Station and Substation . Season 1965-70. pp28-30.

Alam, M. S., Nesa, M. N., Khan, S. K., Hossain, M. B., & Hoque, A. (2007). Varietal differences on yield and yield contributing characters of wheat under different levels of nitrogen and planting methods. *J. Appl. Sci. Res*, *3*(11), 1388-1392.

Bashour, I. I., Al-Mashhady, A. S., Prasad, J. D., Miller, T., & Mazroa, M. (1983). Morphology and composition of some soils under cultivation in Saudi Arabia. *Geoderma*, *29*(4), 327-340.

Ball, R. A., Purcell, L. C., & Vories, E. D. (2000). Short-season soybean yield compensation in response to population and water regime. *Crop Science*, *40*(4), 1070-1078.

Black, C. A. (1965). Method of soil analysis part 2. *Chemical and microbiological properties*, *9*, 1387-1388

Boehm, D. J., Berzonsky, W. A., & Bhattacharya, M. (2004). Influence of nitrogen fertilizer treatments on spring wheat (Triticum aestivum L.) flour characteristics and effect on fresh and frozen dough quality. *Cereal chemistry*, *81*(1), 51-54.

Brown, R. H. (1984). Growth of the green plant. *Physiological basis of crop growth and development*, 153-174.

El-Siddig, K., Lüdders, P., Ebert, G., & ADIKU, S. K. (1998). Response of Rose Apple (Eugenia jambos L.) to water and nitrogen supply. *Angewandte Botanik*, *72*(5-6), 203-206.

Glass, A. D. (2003). Nitrogen use efficiency of crop plants: physiological constraints upon nitrogen absorption. *Critical reviews in plant sciences*, *22*(5), 453-470.

Hussain, I., Khan, M. A., & Khan, E. A. (2006). Bread wheat varieties as influenced by different nitrogen levels. *Journal of Zhejiang University Science B*, *7*(1), 70-78.

Kefale, B. G. D., & Hawassa, E. (2016). Effect of nitrogen fertilizer level on grain yield and quality of malt barley (Hordeum vulgare L.) varieties in malga woreda, southern ethiopia.

Mason, M. G. (1998). Nitrogen. In 'Soilguide: a handbook for understanding and managing agricultural soils'. (Ed. G Moore). (Agriculture Western Australia: Perth).

Miflin, B. (2000). Technologies for crop improvement in the 21st. century. Durum wheat improvement in the Mediterranean region: New challenges. ciheam, irta, cimmyt, icarda. pp. 19-25.

Norman, J. M., & Arkebauer, T. J. (1991). Predicting canopy photosynthesis and light-use efficiency from leaf characteristics. *Modeling crop photosynthesis—From biochemistry to canopy*, *19*, 75-94.

Ottman, M., & Thompson, T. (2006). Fertilizing small grains in Arizona.

Pfeiffer, W. H., Sayre, K. D., & Reynolds, M. P. (2000). Enhancing genetic grain yield potential and yield stability in durum wheat. *Durum Wheat Improvement in the Mediterranean Region: New Challenges. Options Méditerranéennes, Series A*, *40*, 88-93.

Rahimi, A. (2012). Effect of planting date and nitrogen on growth and morphological traits of dry land wheat in Yasooj region of Iran. *Annals of Biological Research*, *3*(7), 3263-3266.

Sayre, K. D., & Moreno Ramos, O. H. (1997). *Applications of raised-bed planting systems to wheat*. CIMMYT.

Shao, H. B., Chu, L. Y., Wu, G., Zhang, J. H., Lu, Z. H., & Hu, Y. C. (2007). Changes of some anti-oxidative physiological indices under soil water deficits among 10 wheat (Triticum aestivum L.) genotypes at tillering stage. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, *54*(2), 143-149.

Sinclair, T. R. (1991). Canopy carbon assimilation and crop radiation-use efficiency dependence on leaf nitrogen content. *Modeling crop photosynthesis—from biochemistry to canopy*, *19*, 95-107.

Singh, I. D., & Stoskopf, N. C. (1971). Harvest Index in Cereals 1. *Agronomy Journal*, *63*(2), 224-226.

Steel, R. G., & Torrie, J. H. (1980). Principles and Procedures of Statistics McGraw-Hill Book Co. *Inc., New York*, *481*.

Thomas, H. (1975). The growth responses to weather of simulated vegetative swards of a single genotype of Lolium perenne. *The Journal of Agricultural Science*, *84*(2), 333-343.

Effect of nitrogen fertilizer and methods of addition on some growth parameters and production characters of wheat (*Tritium aestivum* L) var. kace, under dry farming conditions at AL-jabel AL-akhdar-Libya

Adel. A. Saleh[1], Fatma A. Faraj[2]

[1,2]**Crop Science Dept., Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar Univ., El-Baeda-Libya**

Fatmaalzhra84@yahoo.com

Abstract:

The experiment was conducted at the research station farm of the faculty of Agriculture university of Omar AL-mukhtar , ELBaida - Libya , during 2019-2020 growing season The main objective of this experiment was to study the effect of nitrogen fertilizer and methods of application at sowing time (beside row , in row ,compared with control)(No addition of N) 0n some growth parameters and agronomic characters of wheat crop ((Tritium aestivum L) var –kace. The experiment was Laid in randomized block design three Replications, the results obtained from This investigation can be summarized as follows :

Adding nitrogen fertilizer , and the methods of application had Significant impact on growth characters, and the addition of Nitrogen beside rows gave the highest average values of fresh Weight (0.325gm),dry weight(0.155gm),growth rate (0.149 gm/day), And (0.0089gm/day) for the efficiency of photo synthesis. Nitrogen fertilizer had also highest significant effect on the leaf character. is tics , Highest values obtained due to application of N fertilizer beside rows for the specific Weight of leaves (0.0289gm) ,however ,nitrogen fertilizer had a significant effect on leaf Area , leaf Area, flag leaf Area (41.4,2.76,and 13.3cms) respectively.

Significant differences were detected between methods of application of nitrogen fertilizer Indicated that high significant differences in plant height, spike length, number of spikelet /spike, and number of grains / spike , and the average values were (48.6 cm, 11.67 cm, 23.33 spikelet /spikes, and 46.67 grains /spike) respectively, due to the addition of fertilizer beside rows.

Key words: *Wheat , fertilizer, characteristics of growth*

تأثير تغير ضغط هواء العجلات القائدة على أداء جرار زراعي أثناء الحراثة

المنتصر بالله مختار محمد القريقني[1]، أحمد إبراهيم خماج [2*]

[1] قسم الهندسة الزراعية، كلية العلوم الزراعية والموارد الطبيعة وعلوم البيئة، جامعة الزنتان

[2] قسم التربة والمياه كلية الزراعة، جامعة طرابلس

[*]ekhmaj@gmail.com

المستخلص:

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير التغير في ضغط الهواء داخل الإطارات الخلفية (القائدة) على أداء الجرار الزراعي نوع الجدع 735 (MASSEY FERGUSON MF735) ثنائي الدفع مع محراث مطرحي قلاب ثنائي الأبدان في تربة رملية، تمثل أداء الجرار في السرعة العملية، نسبة الانزلاق، السعة الحقلية الفعلية، الكفاءة الحقلية، وحجم التربة المثارة، حيث تم إجراء تجربة حقلية في محطة أبحاث كلية الزراعة جامعة طرابلس ليبيا بداية شهر نوفمبر 2020 م، نفذت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل (CRD) بواقع ثلاث مكررات لكل معاملة متمثلة في تغير ضغط الإطار، والتي تكونت من 1، 1.6، 2 بار. أظهرت النتائج أن الجرار أعطى أفضل أداء كلما قل ضغط الهواء داخل الإطارات الخلفية للجرار. فلقد ارتفعت السرعة العملية معنوياً (عند مستوى 0.05) للجرار من 4.73 كم/ساعة إلى 5.63 كم/ساعة وذلك عند انخفاض الضغط من 2 بار إلى1 بار. في حين انخفضت النسبة المئوية للانزلاق معنوياً (عند مستوى 0.05) من 33.74% إلى 22.03% وذلك عند انخفاض ضغط الهواء داخل الإطارات الخلفية للجرار من 2 بار إلى 1 بار ، كما أظهرت النتائج تفوق ضغط الإطار عند 1 بار في الحصول على أعلى معدل للإنتاجية العملية 0.219 هكتار/ساعة وأعلى معدل للكفاءة الحقلية 77.91% وأعلى معدل لحجم التربة المثارة 394.20 م^3 / ساعة.

الكلمات الدالة: *السرعة العملية، النسبة المئوية للانزلاق، الإنتاجية العملية، الكفاءة الحقلية، حجم التربة المثارة.*

المقدمة:

تعتبر عملية الحراثة أولى العمليات الزراعية التي تجرى في الحقل، وأن أي تأخير في إنجازها سوف يؤدي إلى عدم دقة المساحات الزراعية المستهدفة بالحراثة و إلى ضياع الوقت، مما يتعذر إنجاز هذه العملية في الوقت المحدد لها، الأمر الذي يضطر عنده متخذو القرار إلى إدخال المزيد من الآلات لإنجاز عملية الحراثة خلال فترة زمنية محددة أو الاستغناء عن مساحات زراعية كانت مستهدفة للزراعة، مما يؤثر على الإنتاجية الكلية. هناك العديد من العوامل المرتبطة بعملية الحراثة والتي قد تكون مهملة من قبل المهتمين بالمجال الزراعي، وتسبب في إضاعة المزيد من الوقت وزيادة تكاليف إنتاج وحدة المساحة. يعتبر الانزلاق (Slippage) أحد هذه العوامل التي تسبب في تأخير إنجاز عملية الحراثة، وذلك من خلال زيادة الوقت الضائع وارتفاع معدل استهلاك الوقود. بالإمكان تعريف الانزلاق على أنه النقص في المسافة التي تقطعها العجلة في الحقل (يونس والسعيد، 2009). لقد أشارت العديد من الدراسات إلى أهمية دراسة الانزلاق والعوامل المؤثرة فيه على عمليات الحراثة. فقد أوضح (Culpin, 1981) أنه لا يمكن التخلص من انزلاق

العجلات نهائيا أثناء الحراثة ولكن من الممكن التقليل منه إلى الحد الأدنى عبر اتخاذ مجموعة من الإجراءات تشمل إضافة الأوزان على الجرار والعمل على سرعات عالية واستخدام المحراث المناسب أثناء عملية الحراثة. وعلى كل حال لا يفضل تشغيل الجرار على الأحمال التي تعطي نسبة انزلاق أكثر من 15% (الخفاف وآخرون، 1991). كما أشار (Kepner, 1972) إلى أن عمق الحرث من العوامل المهمة والمؤثرة في قوة الشد، وأن هذا التأثير يتغير مع تغير رطوبة التربة ونوع المحراث المستخدم في عملية الحراثة. كما وجد Moitzi et al., (2006) أن الزيادة في عمق الحرث أدى إلى زيادة معنوية في مقدار الانزلاق. وقد أوضح Al-Hamed & Aboukarima, 2001) أن أداء الساحبة الزراعية (الجرار) يتحسن كلما قل ضغط الهواء داخل الاطارات الخلفية، حيث انخفضت النسبة المئوية للانزلاق من 28%إلى 5% وارتفعت كفاءة الشد من24.4 % إلى 51.5% بانخفاض ضغط الهواء داخل الاطارات من 160 إلى 80 كيلو باسكال، على التوالي. وفي دراسة قام بها (مامكغ، 2009) عن بعض العوامل المؤثرة في انزلاق عجلات الجرار الزراعي عند الدفع الثنائي للعجلات باستخدام ثلاثة أنواع من المحاريث وهى المطرحي والقرصي والحفار عند محتوى رطوبي 7و11و15% وعمق حرث 20 و25 سم، وجد فيها أن أعلى نسبة انزلاق كانت عند استخدام المحراث المطرحي وأقل نسبة انزلاق كانت عند استخدام محراث الحفار. في حين توصل (النعمة والجبوري، 2009) أن الساحبة تعطي أداء أفضل كلما قل ضغط الهواء داخل الاطارات الخلفية للساحبة الزراعية، حيث أدى انخفاض الضغط من 150كيلو باسكال إلى 70 كيلو باسكال إلى زيادة معنوية في السرعة العملية للساحبة من 4.99 كم / ساعة إلى 5.75 كم / ساعة في حين انخفضت النسبة المئوية للانزلاق معنوياً من 19.6% الى 5.3% وهذا بدوره أدى الى زيادة الإنتاجية العملية من 1.25 دونم/ساعة عند ضغط إطار 150 كيلو باسكال إلى 1.44 دونم/ساعة عند ضغط إطار 70 كيلو باسكال. وفي تجربة أجراها (بندر، 2009) لدراسة تأثير الاختلاف في ضغط الإطار عند مستويات رطوبة وسرع مختلفة باستخدام محراث مطرحي على أداء جرار عنتر 80. حيث توصل إلى أن الضغط (0.75، 1) بار أعطى أقل انزلاق مقارنة بالضغط عند 1.5 بار. تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير ضغط الهواء داخل الإطارات الخلفية أو القائدة في أداء جرار تحت الظروف المحلية الليبية عند تشغيل الجرار في تربة رملية. لقد تم اختيار كل من النسبة المئوية للانزلاق، والانتاجية العملية، والكفاءة الحقلية كمعايير استدلالية لأداء الجرار الزراعي.

المواد وطرائق البحث:

تم إجراء تجربة الدراسة في أحد الحقول التابعة لمركز الأبحاث والتجارب الزراعية بكلية الزراعة، جامعة طرابلس، بداية شهر نوفمبر سنة 2020 م. يتصف الحقل بأنه مستوٍ وأن قوام التربة رملي، ومتوسط المحتوى الرطوبي الوزني لتربة الحقل عند عمق 20 سم من سطح التربة والمحددة عند بداية التجارب هو 0.09 (جم/جم). يبين الجدول(1) بعض خصائص التربة عند موقع الدراسة.

جدول (1) بعض الخواص الطبيعية لتربة الحقل

الكثافة (جم/سم^3)	الرمل %	سلت %	طين %	القوام	المحتوى الرطوبي الوزني(جم/جم)
1.57	95	3	2	رملي	0.09

تم اختيار ثلاث مستويات من الضغط داخل الإطارات الخلفية بحيث تمثل ضغط منخفض، ضغط متوسط، وضغط مرتفع، فكانت 1.0بار، و1.6 بار، و2 بار، على التوالي. استعمل في تنفيذ التجربة جرار زراعي(MF435) MASSEY FERGUSON والمجمع من قبل الشركة الليبية للجرارات (الجدع 735) ذو محرك يعمل بوقود الديزل، رباعي الأشواط وبقدرة 72 حصان ميكانيكي. كما استخدم محراث مطرحي قلاب ثنائي البدن (ALPLER) صنع في تركيا سنة 1989 م.

لتقدير السرعة النظرية (Practical speed) تم تشغيل الجرار مع المحراث المطرحي القلاب بعد تثبيت عداد دوران المحرك عند 1500 (دورة / دقيقة) عند الضغط 1 (بار) بعد ملء 75% من حجم الإطار بالماء ليقطع مسافة مقدارها 50 (متر) مع حساب الزمن اللازم لقطع هذه المسافة على طريق أسفلتي مستوي، مع ضرورة البدء في حركة الجرار قبل هذه المسافة بما لا يقل عن 10 (متر)، وذلك لإعطاء الجرار الفرصة لاستقرار سرعته. حسبت السرعة النظرية عند ضغط إطار 1 بار وفق المعادلة (1)، فكانت (24.92) كم/ ساعة.

$$v_t = \left(\frac{50}{T_t}\right) \times 3.6 \quad (1)$$

حيث تمثل:

v_t السرعة النظرية للجرار (كم/ ساعة)

T_t :الزمن اللازم لقطع الجرار مسافة 50 متر بالثانية

كررت نفس العملية لحساب السرعة النظرية عند عدد دوران المحرك 1500 (دورة/دقيقة)، وذلك عند ضغط إطار، 1.6، و2 (بار).

كما حسبت السرعة العملية أو الفعلية، وذلك بإجراء عملية الحراثة بواسطة محراث مطرحي عند نفس الضغوط (1، 1.6، 2) بار وفق المعادلة (2) على النحو التالي:

$$v_P = \left(\frac{50}{T_P}\right) \times 3.6 \quad (2)$$

حيث v_p السرعة الفعلية أو سرعة الحرث (كم/ ساعة)

T_p الزمن اللازم لقطع مسافة 50 متر بالثانية.

الصفات المدروسة:

لقد تم دراسة تأثير القيم المختلفة لضغط الإطار على أداء الجرار الزراعي المتمثلة في المعايير التالية:

1. النسبة المئوية للانزلاق (Slippage Percentage)

تعتبر النسبة المئوية للانزلاق من أهم المعايير أو الدلالات التي تصف أداء الجرارات. يعبر الانزلاق عن دوران عجلات الجرار الخلفية أو القائدة دون دفع للجرار، وهو ما يعني قدرة مفقودة وزيادة الوقت المستغرق لإنجاز العملية الزراعية (النعمة والجبوري، 2009). تم حساب الانزلاق في العجلات القائدة باستخدام المعادلة (3) وذلك وفقا لما اقترحه (Zoz, 1972) وذلك على النحو التالي:

$$S = \left(\frac{v_t - v_p}{v_t}\right) \times 100 \quad (3)$$

حيث تمثل:

S: النسبة المئوية للانزلاق في العجلات الخلفية (%)

v_t: السرعة النظرية (كم/ ساعة)

v_p: السرعة الفعلية (كم/ ساعة)

2. الإنتاجية العملية (Practical Productivity)

تعد الإنتاجية العملية أو الفعلية من المقاييس المستخدمة في التعبير عن معدل أداء آلة زراعية. وتعرف على أنها معدل الأداء الحقيقي (الفعلي) للآلة في الحقل، ولحساب الإنتاجية العملية للآلة، المتمثلة هنا في الجرار الزراعي، تم استخدام المعادلة (4) المقترحة من قبل (Kepner et al., 1972)، على النحو التالي:

$$P_P = 0.1 \times B_P \times v_P \times S_{tp} \quad (4)$$

حيث تمثل:

P_P الانتاجية العملية (هكتار/ ساعة).

B_p: العرض الشغال الفعلي للمحراث (متر)

v_P: السرعة الفعلية (كم/ ساعة)

S_{tp}: معامل استغلال الزمن وتساوي قيمته 0.75 كمتوسط للمحاريث.

3. الإنتاجية النظرية (Theoretical Productivity)

تعرف الإنتاجية النظرية على أنها أقصى إنتاجية يمكن الحصول عليها عندما تعمل الآلة على (100%) من الوقت وبالسرعة المحددة لها، وبكامل العرض التصميمي. بالإمكان حساب الإنتاجية النظرية من المعادلة (5) المقترحة من قبل (حامد، 2012) على النحو التالي: $P_t = 0.1 \times B_t \times v_t$ (5)

حيث تمثل:

P_t: الإنتاجية النظرية (هكتار/ساعة).

B_t: العرض الشغال التصميمي للمحراث (متر).

v_t: السرعة الفعلية (كم/ ساعة)

3. الكفاءة الحقلية (Field Efficiency)

يمكن تعريف الكفاءة الحقلية على أنها النسبة المئوية للإنتاجية العملية إلى الإنتاجية النظرية، وتكون قيمتها أقل من 100%. تم حساب الكفاءة الحقلية باستعمال المعادلة (6) المقترحة من قبل (Hunt, 1980) والتي يمكن كتابتها على النحو التالي: $F_e = \frac{P_p}{P_t} \times 100$ (6)

حيث تمثل:

F_e: الكفاءة الحقلية (%).

P_p: الانتاجية العملية (هكتار/ ساعة).

P_t: الانتاجية النظرية (هكتار/ساعة).

4. حجم التربة المثارة (Soil Volume Disturbs)

يعرف حجم التربة المثارة على أنه حجم التربة الذي يتم ازاحته من قبل المحراث خلال فترة زمنية محددة، ويعتمد على الإنتاجية الفعلية وعمق الحرث الفعلي. يمكن حساب حجم التربة المثارة من عملية الحراثة من المعادلة (7) والموصوفة من قبل كل من (Bukhari, 1988; Yayh, 1989).

$$SDV = D_p \times P_p \times 100 \quad (7)$$

حيث تمثل:

SDV:حجم التربة المثار (م^3/ساعة).

D_p : عمق الحرث الفعلي (سم).

P_p: الإنتاجية العملية أو الفعلية (م^2/ساعة).

صممت التجربة وفقا للتصميم العشوائي الكامل (CRD) وبواقع ثلاث مكررات. استخدمت طريقة تحليل التباين بعد تجميع النتائج المختلفة المتحصل عليها، وكان النموذج الرياضي الإحصائي على النحو التالي:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij} \quad (8)$$

حيث تمثل:

Y_{ij} : الاستجابة (السرعة الفعلية، النسبة المئوية للانزلاق، الانتاجية العملية، الكفاءة الحقلية، حجم التربة المثار).

μ: المتوسط العام.

T_i : تأثير عامل ضغط الإطار.

e_{ij}: الخطأ التجريبي.

حُللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامجِ (SAS,V8)، حيث أجريت المقارنة بين المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوي(LSD) عند مستوى 0.05.

النتائج والمناقشة:

أظهرت نتائج تحليل التباين أن هناك تأثيراً معنوياً عند مستوى 0.05 لضغط الإطار على السرعة الفعلية للجرار. كما يوضح الجدول (2) أن هناك فروقاً معنوية، وفقا لاختبار أقل فرق معنوي، بين مستويات ضغط الإطار في التأثير على السرعة الفعلية للجرار، وأن هذا التأثير كان تناقصياً. فلقد ساهم الانخفاض في ضغط الإطار من 2 بار إلى 1.6 بار إلى زيادة السرعة العملية للجرار من 4.73 كم/ساعة إلى 4.99 كم/ساعة، أي بنسبة زيادة مقدارها 5.49 %. في حين أدى انخفاض ضغط الإطار من 1.6 بار إلى 1 بار إلى زيادة السرعة العملية للجرار من4.99 كم/ساعة إلى 5.63 كم/ساعة. وبنسبة مقدارها 12.82%. يرجع السبب في ارتفاع قيم السرعة الفعلية للجرار مع الانخفاض في قيمة ضغط الإطار إلى أن الانخفاض في ضغط الإطار يزيد من مساحة تلامس الإطار مع التربة (Ground Contact area)، وكذلك إلى التقليل من مقدار انغراز العجلات داخل التربة مما يؤدي إلى الإقلال من مقاومة الدوران أو مقاومة التدحرج (Rolling Resistance)، مما يحدث زيادة في سرعة الجرار. تتفق هذه النتائج مع النتائج التي تحصل عليها (النعمة والجبوري، 2009).

جدول(2) تأثير تغير ضغط الإطارات الخلفية للجرار في السرعة الفعلية، نسبة الانزلاق والانتاجية العملية*.

ضغط الإطار(بار)	السرعة الفعلية (كم/ ساعة)	الانزلاق (%)	الإنتاجية العملية (هكتار /ساعة)
1	$5.63^{a} \pm 0.1724$	$22.03^{c} \pm 0.5371$	$0.219^{a} \pm 0.0066$
1.6	$4.99^{b} \pm 0.0642$	$28.50^{b} \pm 1.0333$	$0.194^{b} \pm 0.0026$
2	$4.73^{c} \pm 0.0929$	$33.74^{a} \pm 1.4753$	$0.184^{b} \pm 0.0036$

* المتوسطات التي تشترك في حرف واحد على الأقل عمودياً لا توجد بينها فروقات معنوية ($P > 0.05$) وفقاً لاختبار أقل فرق معنوي.

أظهرت نتائج تحليل التباين معنوية تأثير ضغط الإطار على خاصية الانزلاق للإطارات وذلك عند مستوى 0.05. يوضح الجدول (2) أن تأثير ضغط الإطارات كان طردياً، وأن هناك فروقاً معنوية بين مستويات الضغط المختلفة، وفقاً لاختبار أقل فرق معنوي، على النسبة المئوية للانزلاق. فانخفاض قيمة ضغط الإطار من2 بار إلى 1.6 بار أدى إلى انخفاض النسبة المئوية للانزلاق من 33.74 % إلى 28.50%، أي بنسبة انخفاض مقدارها15.53%. أما عند انخفاض الضغط من 1.6 بار إلى 1 بار انخفضت معها النسبة المئوية للانزلاق من 28.50% إلى 22.03% وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي تحصل عليها كل من (النعمة والجبوري، 2009؛ بندر، 2009).

فيما يتعلق بتأثر ضغط الإطارات الخلفية للجرار على الإنتاجية العملية، أظهرت نتائج تحليل التباين أن هذا التأثير كان معنوياً عند مستوى 0.05. فلقد أدى انخفاض ضغط الإطار من 2 إلى 1.6 بار إلى ارتفاع معنوي الإنتاجية العملية، وفقاً لاختبار أقل فرق معنوي، حيث ارتفعت من 0.184 هكتار/ساعة إلى 0.194 هكتار/ساعة، أي بنسبة زيادة 5.43%. في حين سبب انخفاض ضغط الإطار من 1.6 بار إلى 1 بار إلى ارتفاع الإنتاجية العملية من 0.194 هكتار/ساعة إلى 0.219 هكتار /ساعة، أي بنسبة زيادة مقدارها 12.88%. يعود سبب ذلك إلى زيادة السرعة العملية للجرار بفعل انخفاض الضغط داخل العجلات. ومن المعلوم أن السرعة الفعلية هي أحد مقومات الإنتاجية الرئيسية. لذلك، فإن أي زيادة في السرعة يتبعها زيادة في الإنتاجية العملية وهو ما يتفق مع النتائج التي تحصل عليها كل من (النعمة والجبوري، 2009).

دلت نتائج تحليل التباين أن تأثير ضغط الإطارات الخلفية للجرار على الكفاءة الحقلية كان معنوياً عند مستوى 0.05. فلقد سبب انخفاض ضغط الإطار من 2 إلى 1.6 بار زيادة معنوية في الكفاءة الحقلية من 66.19% إلى 71.41% وبنسبة زيادة 7.88% ، وذلك وفقاً لاختبار أقل فرق معنوي وعند مستوى معنوية 0.05. في حين نشأ عن انخفاض ضغط الإطار من 1.6 بار إلى 1 بار إلى زيادة معنوية للكفاءة الحقلية، بحيث ارتفعت من 71.41% إلى 77.91 وبنسبة زيادة مقدارها 9.10 %.

جدول (3) تأثير تغير ضغط الإطارات الخلفية للجرار على الكفاءة الحقلية وحجم التربة المثارة*

ضغط الإطار (بار)	الكفاءة الحقلية (%)	حجم التربة المثار (م^3 / ساعة)
1	58.38^a ± 0.358	394.20^a ±11.9853
1.6	53.49^b ± 0.827	349.20^b ± 4.7624
2	49.60^c ± 1.09	331.20^c ± 6.4901

* المتوسطات التي تشترك في حرف واحد على الأقل عمودياً لا توجد بينها فروقات معنوية ($P > 0.05$) وفقاً لاختبار أقل فرق معنوي.

إن تأثير ضغط الإطار على حجم التربة المثارة كان معنوياً عند مستوى 0.05، وذلك وفقاً لنتائج تحليل التباين. حيث أدى انخفاض قيم ضغط الإطار إلى ارتفاع حجم التربة المثارة. توضح النتائج الواردة في الجدول (3) وجود فروق معنوية بين مستويات ضغط الإطار في التأثير على حجم التربة المثارة. فعند انخفاض قيمة ضغط الإطار من2 بار إلى 1.6 بار ارتفع حجم التربة المثارة من 331.20 م^3 /ساعة إلى 349.20 م^3 /ساعة، أي بنسبة زيادة مقدارها 5.43%.أما عند انخفاض ضغط الإطار من 1.6 بار إلى 1 بار فإن حجم التربة المثارة ارتفع من 349.20 م^3 /ساعة إلى 394.20 م^3 / ساعة، أي بنسبة زيادة مقدارها 12.88%. يعزى السبب في ذلك إلى أن انخفاض ضغط الإطار يساهم في زيادة السعة أو الإنتاجية العملية والتي تعتبر من العناصر الأساسية في تحديد حجم التربة المثارة فزيادة السرعة التي تزداد مع انخفاض ضغط الإطارات، يزداد حجم التربة المثارة وهذ يتفق مع ما توصل إليه (عامر، 2017).

الاستنتاج:

مما تقدم يتضح أن الانخفاض في ضغط الإطارات الخلفية للجرار الزراعي أدى إلى تحسين أداء الجرار لجميع الصفات المدروسة. توصي الدراسة بالتوسع في إجراء العديد من التجارب الحقلية عند قيم مختلفة وأكثر تبايناً من ضغط الإطارات وعند ترب مختلفة القوام والمحتوى الرطوبي وكذلك عند أعماق حراثة مختلفة، وباستخدام أنواع مختلفة من المحاريث.

المراجع:

الخفاف، عبدالمعطي حسن، عبدالستار علي الجاسم، يوحنا، لازار زوزان. (1990). التأثيرات الفنية الاقتصادية لسرع الحراثة. المؤتمر العلمي السابع لنقابة المهندسين الزراعيين، المجلد الثالث. بغداد، العراق.

النعمة، عامر خالد احمد و الجبوري، رياض عبد الحميد.(2009). تأثير اختلاف ضغط الهواء داخل الإطارات الخلفية في أداء الساحبة New Holland TT 75 FWA . مجلة ديالي للعلوم الزراعية.1(2):51-57

بندر، ماجد. (2009). دراسة تأثير ضغط إطارات الدفع على أداء السحب للجرار عنتر 80. مجلة أبحاث البصرة العمليات. 35(4): 14-19.

حامد، أحمد على. (2012). تقييم ومقارنة أداء المحراثين المطرحي والقرصي في ترب وسط العراق. مجلة العلوم الزراعية العراقية . 43(5): 110-121.

عامر، خالد زمام.(2017). تأثير سرع مختلفة لنوعين من المحاريث في بعض مؤشرا ت الأداء للوحدة الميكنية. مجلة العلوم الزراعية العراقية.48(4) :1141- 1147.

مامكغ، عامر محمد على. (2009). بعض العوامل المؤثرة في انزلاق عجلات الجرار الزراعي عند الدفع الثنائي للعجلات. المجلة الأردنية في العلوم الزراعية. 5(4):519-525.

يونس، محمد يونس و السعيد، رمضان العشري. (2009). الجرارات والآلات الزراعية. كفر الدوار، مكتبة بستان المعرفة: 170-174.

Al-hamed, S. A., & Aboukarima, A. M. (2001). Predicting the optimum performance of agricultural tractor and implement system based on minimum specific fuel consumption. Misr J. Agr. Eng, 18(2):392- 406.

Bukhari, S., Bhutto, M. A., Baloch, J. M., Bhutto, A. B., & Mirani, A. N. (1988). Performance of selected tillage implements. *Agri. Mech. Asia, Africa, Latin America,(AMA)*, *19*(4), 9-14.

Culpin, C. (1981). Farm machinery. 10 th edition. Granada Publishing, London, UK, 14.

Hunt, D. (1980). Farm Power and Machine Management, the Laboratory Manual of Work Book. *Iowa State University*.

Kepner, R. A., Roy, B., & Barger, E. L. (1972). Principles of farm machinery 2nd ed. xi, 486 p.: illus.; 24 cm. *Westport, Conn.: Avi Pub. Co*.

Moitzi, G., Weingartmann, H., & Boxberger, J. (2006). Effects of tillage systems and wheel slip on fuel consumption. *The Union of Scientists-Rousse: Energy Efficiency and Agricultural Engineering*, *7*(9), 237-242.

Yayh, A. M. M. (1998). Download Tractor two Blows Moldboard, Disc and the Inverter and Measure some Performance Indicators under Conditions of rain-fed Agriculture" Ph.D Dissertation, Faculty of Agriculture and Forestry, Mosul University.PP:72.

Zoz, F. M. (1972). Predicting tractor field performance. *Transactions of the ASAE*, *15*(2), 249-0255.

Effect of air pressure changes in driving wheels on tractor performance during plowing

Al-Muntaser Be-Allah, Mukhtar Al-Guraiqni [1], Ahmed Ibrahim Ekhmaj [2*]
[1] Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural, Natural Resources and Environmental Sciences, Zintan University.
[2] Department of Soil and Water, Faculty of Agriculture, University of Tripoli.
[*]ekhmaj@gmail.com

Abstract:

The study aimed to investigate the effect of air pressure changes in driving wheels on tractor performance (MASSEY FERGUSON MF735) with two-wheel drive and two-shaft tipper plow in sandy soil. Practical speed, slippage percentage, practical productivity, field efficiency and volume of raised soil were used as selected indicators to evaluate the performance of the tractor. A field experiment was conducted at the Research Station of the Faculty of Agriculture, University of Tripoli, Libya, at the beginning of November 2020. The experiment was carried out according to the complete randomized design (CRD) with three replications for each treatment which was represented by the change in tire pressure i.e., 1, 1.6 and 2 (bar). The results revealed that the tractor gave the best performance at the lower air pressure inside the rear tires of the tractor. The practical speed of the tractor increased significantly (at level of 0.05) from 4.73 (km/h) to 5.63 (km/h), when the pressure decreased from 2 (bar) to 1 (bar). The percentage of slippage significantly decreased (at level of 0.05) from 33.74% to 22.03% when the air pressure inside the rear tires of the tractor decreased from 2 (bar) to 1 (bar). The results also showed that tire pressure at 1 (bar) was higher in obtaining the highest rate of practical productivity with 0.219 (ha/hour), the highest average field efficiency with 77.91%, and the highest average of soil volume disturbs with 394.20 m^3 /hour.

Key words: *practical speed, percentage slippage, practical productivity, field efficiency, soil volume disturbs.*

حفظ وصيانة التربة والمياه أثناء العهد الروماني بمنطقة تارسين_شمال غرب ليبيا

يوسف محمد الغزيلي[1]،المنتصر بالله مختار محمد القريقني[2]، أحمد إبراهيم خماج[3]

[1]قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة غريان، ليبيا

[2]قسم الهندسة الزراعية، كلية العلوم الزراعية والموارد الطبيعة وعلوم البيئة، جامعة الزنتان، ليبيا

[3] قسم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، ليبيا

elgzeli@yahoo.com.au

الملخص:

أجريت الدراسة لتقييم مختلف عمليات مقاومة الانجراف المائي، بمنطقة تارسين الملاصقة لمنطقة العربان من الناحية الجنوبية، والواقعة جنوب شرق منطقة غريان، والتي تضمنت إقامة المدرجات التعويقية الحجرية بالمجاري المائية الصغيرة وبسفوح الوديان، وإقامة المدرجات الترابية ببعض المواقع القابلة للزراعة والمتأثرة بالانجراف. بينت النتائج إيجابيات عمليات مقاومة الانجراف المائي وحفظ التربة والمياه. إن تلك الانشاءات قد تعرضت للترسيب عبر السنين، الأمر الذي يتطلب تنظيف المدرجات بمعدل (129.88- 519.4) سنة ، من أقل إلى أعلى ارتفاع لتلك المدرجات (50 – 200) سم، بعدد مرات تنظيف (16.4 – 4.16) منذ بداية إقامة تلك المدرجات حتى عام 2020م، وأن التربة قد تتعرض للانجراف بصورة أسوأ إذا لم يتم الاهتمام بالمدرجات الحاجزة لمياه الأمطار. أظهرت الدراسة أيضاً أن تربة المنطقة تتعرض للتعرية الريحية بسبب إزالة الغطاء النباتي الطبيعي عن طريق الرعي الجائر والاحتطاب، وعدم تعويضه بنباتات أخرى ملائمة للبيئة، الأمر الذي يؤثر سلباً على التوازن البيئي بين مكونات البيئة في منطقة الدراسة.

كلمات مفتاحية: *انجراف التربة، تارسين، المدرج التعويقي، حفظ التربة والمياه.*

المقدمة:

تعتبر الزراعة من الموارد الهامة في ليبيا لما لها من دور هام في التنمية الاقتصادية والاجتماعية. يوفر قطاع الزراعة والثروة الحيوانية العمل لكثير من المواطنين بالقطاعين الخاص والعام ويساهم في تأمين الغذاء لعدد كبير من المواطنين. والجدير بالذكر إن إرساء زراعة مزدهرة وضمان الاستمرارية والدوام يتطلب المحافظة على الموارد الأساسية من ماء وتربة من الانجراف والتعرية والاهمال والتلوث، فالماء ضروري للحياة، به ينمو الزرع ويدر الضرع ويتم الانتاج وتنعم البلاد. أما التربة فهي تلك الطبقة العليا من سطح الأرض المختلفة التكوين والغنية بالمواد المعدنية والعضوية والتي فيها ينمو كل نبات. تهدف كل البرامج والمخططات في مجال المحافظة على المياه والتربة إلى مقاومة الانجراف بتثبيت التربة في مكانها للمحافظة على قدرتها الانتاجية والمحافظة على جريان المياه باستعمالها المباشر في الانتاج الزراعي أو بخزنها في باطن الأرض ومنعها من الضياع الذي يتسبب في جرف التربة ونقلها إلى أماكن أخرى. منذ عام 111 قبل الميلاد وضع الرومان القوانين لتنظم استغلال الأرض في إفريقيا وبيعها لرأسماليين رومان والتي كانت بداية للإقطاعيات الواسعة التي انتشرت في شمال أفريقيا (نصحي، 1971). ومع أن روما عقدت عدة معاهدات (انديشة، 1993) مع قرطاجة اعتباراً من نهاية القرن السادس قبل الميلاد، وكان

آخرها في القرن الرابع ق. م ، ونصت على عدم السماح للرومان بالمتاجرة مع منطقة نفوذها في ليبيا. تدهورت العلاقات بين قرطاجة والمرافئ الليبية خلال الحروب البونية الثلاث بسبب ابتزاز قرطاجة لهذه المرافئ أثناء الحرب والسلم، مما أتاح الفرصة أمام التجار الرومانيين القدوم إلى هذه المرافئ والاستقرار فيها، حيث من المرجح أن الفرصة أصبحت متاحة بصورة أكبر أمام التجار الرومانيين بعد هزيمة قرطاجة في عام 146 ق.م، على يد الرومان الذي أصبح معظم شمال أفريقيا في قبضتهم بما فيها الممالك المستقلة (الجراري، 1974). لذلك هاجر عدد كبير من رجال الأعمال الرومان لاستثمار أموالهم في المنطقة التي تميزت بالرخاء الاقتصادي والنشاط التجاري، مما شجع عددا كبير من التجار على اختلاف أنشطتهم واصحاب الحرف المختلفة وأصحاب رؤوس الأموال على الهجرة إلى أفريقيا (انديشة، 2008)، للاستفادة من الأوضاع الجديدة للمرافئ الليبية على سبيل المثال. تمثلت هذه الأعمال في تجهيز الأراضي وتهيئة الحقول للزراعة، وذلك بزراعة المناطق المستهدفة بالمحاصيل الحقلية والأشجار المثمرة بعد استصلاح الأراضي ومقاومة الانجراف الذي يمثل عائقاً في زراعة بعض الحقول المعرضة للانجراف الذي يمثل ظاهرة طبيعية تعمل على نقل التربة من الأماكن الصالحة للزراعة إلى البحار والمستنقعات والسدود وترك الأرض عارية جرداء. يتسبب الانجراف سنوياً في ضياع كميات هائلة من التربة الخصبة والحد من قدراتها الانتاجية زيادة على ضياع كميات كبيرة من مياه الجريان (بن محمود، 1995). يحدث الانجراف بسبب العديد من العوامل والتي تشمل، العوامل المناخية والطبوغرافية والعوامل المتصلة بنوعية التربة والمياه. والعوامل الاجتماعية والاقتصادية. لقد تم تبني العديد من طرق مقاومة الانجراف تختلف باختلاف نوع التربة وحالة التربة زراعية مخدومة أو بور مهملة، كما تعتمد طرق مقاومة الانجراف على تضاريس المنطقة وانحدار الأراضي المراد مقاومة الانجراف بها، كما تعتمد أيضاً على نسبة انحدار سطح التربة المستهدفة بمقاومة الانجراف، وتتمثل في الآتي:

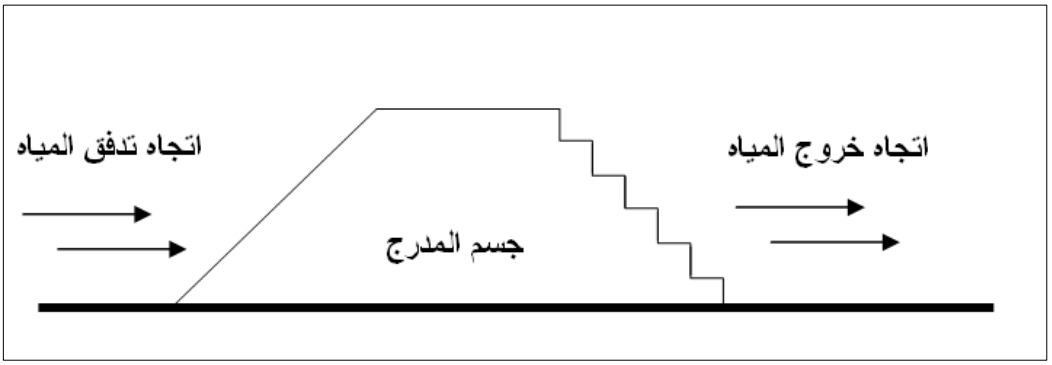
1 – المدرجات التعويقية وتنقسم إلى:

أ – المدرجات التعويقية المسلحة أو المدعمة بشبكة الأسلاك (الجابيون) وهي عبارة عن مدرجات تعويقية حجرية على المجاري المائية الكبيرة بهدف تخفيف سرعة المياه المتدفقة نتيجة للانحدار في مواسم سقوط الأمطار الغزيرة مما تسبب في انجراف التربة الحاد. يبين الشكل (1) كيفية إنشاء تلك المدرجات، التي تتمثل في ملء مجموعة صناديق مصنوعة من الأسلاك المعدنية المتشابكة بالحجارة يتم وضعها متراصة بجانب بعضها البعض في شكل بناء هرمي متدرج عند المصب، يعتمد عددها على حسب اتساع المجرى ودرجة انحداره وطبيعة التكوين الجيولوجي لموقع إنشاء السد (بوديمكس البولندية، 1983).

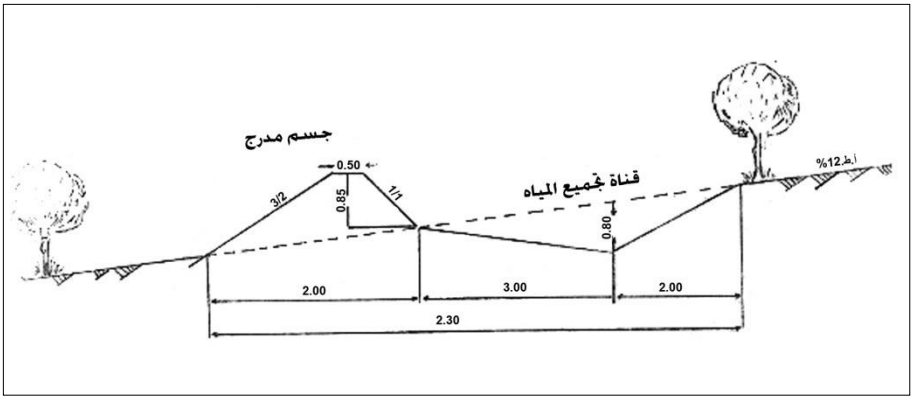
ب – المدرجات التعويقية الحجرية وهي عبارة عن صف أو عدة صفوف من الحجارة ترص بجانب بعضها بارتفاعات مختلفة تعتمد على اتساع المجرى ونسبة الانحدار ونوعية التربة.

2 – المدرجات الكنتورية ويتم بتكوين مزج من التربة بعد تخطيط موقعها حسب المنسوب في شكل خطوط كنتورية في المنطقة المراد إقامة مدرجات كنتورية بها، يتم دك التربة المكونة لجسم المدرج لتثبيتها كما يتم قص قمة هذا المدرج من أعلى ويكون جسم المدرج على شكل مخروط قاعدته 2 متر وارتفاعه 85 سنتمترا وعرض القمة

50 سنتمتر كما هو موضح في الشكل (2). بعد ذلك تنتقل الآلات إلى المدرج الذى يليه من أسفل. تتناسب المسافة بين المدرج والذي يليه تناسباً عكسياً مع درجة الانحدار، وتقل المسافة بين المدرجين بزيادة نسبة الانحدار وتزداد المسافة بنقصان نسبة الانحدار (الشركة العامة للاستصلاح ومقاومة الانجراف، 1974-1977).



شكل (1) مخطط للمدرج التعويقي(المصدر: إعداد الباحثين).



شكل رقم (2) مخطط للمدرج الترابي

المصدر: الشركة العامة للاستصلاح ومقاومة الانجراف 1974.

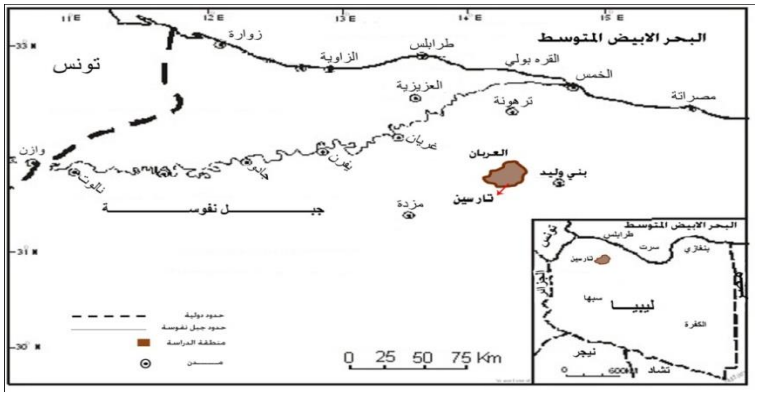
تكمن أهمية الدراسة في أن منطقة الدراسة تقع بين المناطق الزراعية في منطقة الجبل الغربي وحدود الصحراء. هذه المنطقة تتميز بأهمية كبرى إذا ما تم تنميتها والاهتمام بها بحيث تساهم في زيادة الرقعة الرعوية، وبغناها بالنباتات الرعوية الغنية بالقيمة الغذائية والحد من التصحر باتجاه المنطقة الساحلية، ولندرة الدراسات العلمية الزراعية والبيئية في تلك المنطقة، تهدف هذه الدراسة إلى تقييم أعمال حفظ وصيانة التربة وحصاد المياه بمنطقة تارسين، وبيان النتائج المتحصل عليها والتوصيات العلمية التي يجب الأخذ بها للمساهمة في تحقيق التوازن البيئي في المنطقة بأكملها.

المواد وطرق البحث:

موقع الدراسة

تعتبر منطقة الدراسة جزءاً من منطقة الجبل الغربي، وتبعد حوالي 160 كيلومتر جنوب مدينة طرابلس، بين منطقة مزدة من الغرب، ومنطقة بني وليد من الشرق، بينما تحدها منطقة نسمة وبني وليد من الجنوب، وتحدها منطقة العربان من الشمال. تنحصر المنطقة بين خطي طول (01″57´12ْ – 10″03´14ْ) شرقاً، ودائرتي عرض (02″24´ 31ْ – 49″58´31ْ) شمالاً، وذلك على النحو الموضح في الشكل (3). يتراوح ارتفاع منطقة الدراسة من 500 إلى أكثر من900 متر فوق مستوى سطح البحر، كما يقع في شمالها أعلى ارتفاع بمنطقة الجبل الغربي (رأس طويل القرارة) الذي يصل ارتفاعه إلى 981 متراً فوق مستوى سطح البحر (المكتب الاستشاري، 1991). تتشارك المنطقة في تغطية مساقط أمطار روافد وادي تيناي والقرجومة ووادي سوف الجين الواقعة في جنوب المنطقة تسودها هضاب ومرتفعات حجرية وتتخللها شعاب ووديان ومجاري مائية مختلفة الاتساع والعمق، على جانبيها بعض السهول الخصبة مختلفة المساحة، ذات تربة ضحلة ومفككة في معظم منطقة الدراسة. يقل معدل سقوط الأمطار في منطقة الدراسة عن 200 ملليمتر سنوياً، وعادة ما تكون الأمطار في فترات قصيرة وغزيرة أثناء فصلي الخريف والشتاء وأحياناً في فصل الربيع. كما تتميز درجات الحرارة بالدفء في الشتاء والارتفاع في الصيف.

تسود نباتات الشيح والرمث معظم المساحة وتتواجد أحراش من الحلفاء في أجزاء كثيرة من بعض الشعاب والمجاري المائية، وتوجد أيضا نباتات متعددة على جانبي المجاري المائية بالوديان والشعاب وروافد الوديان، وتتمثل في: البطوم، القندول، والجداري، والشيح، والفيجل، والحرمل، وأيضا السدر، والرتم خاصة في روافد وادي قدمسو والهشيم ومغطولة وتيناي.



شكل (3) موقع منطقة الدراسة(**المصدر: إعداد الباحثين**).

تم تقسيم الدراسة إلى مرحلتين. ففي المرحلة الأولى تم إجراء زيارات ميدانية لمنطقة الدراسة وفحص أعمال صيانة وحفظ التربة وحصاد المياه بالمنطقة وتصنيفها وأخذ القياسات اللازمة من أبعاد (طول – عرض – ارتفاع) لأعمال الصيانة المنشأة، وحساب كمية التربة المترسبة أمام المدرج والزمن اللازم لتنظيف المدرج، والمرحلة الثانية تم فيها

البحث في المراجع التاريخية عن الأنشطة والإنشاءات المتعلقة بالتربة وحصاد المياه في الفترة التي أنشئت فيها بمنطقة الدراسة.

النتائج والمناقشة:

الزيارات الميدانية لمنطقة الدراسة.

لقد تبين من خلال الزيارات الميدانية لمنطقة الدراسة أنه قد تم إجراء العديد من التدابير اتبعت في الحفاظ على التربة وحصاد المياه في العصر الروماني، وقد تم تصنيف تلك التدابير وفقا للتضاريس على النحو التالي:

1. الأراضي قليلة الانحدار وذات المساحة الشاسعة.

يتم بناء سدود من الحجارة بعرض الأرض المنحدرة في تعامد مع اتجاه الانحدار وتكون متباعدة نسبيا تبعاً لدرجة الانحدار، ويكون المدرج أو السد في صف واحد على طول الخط المراد بناء سد فيه وتكون الحجارة متراصة أي الحجارة الكبيرة من الأسفل تعلوها حجارة متوسطة الحجم وتتخللها الحجارة الأصغر حجماً حتى تسد المسافات البينية، أي تلك التي بين الحجارة وعلى النحو الموضح في الشكل (4.أ).

شكل (4) أ. المدرج في الأرض قليلة الانحدار وذات المساحة الشاسعة، ب. المدرج في الأرض متوسطة الانحدار وذات المساحة الشاسعة..(المصدر: إعداد الباحثين).

عند انسياب المياه تعمل هذه المدرجات على تخفيف سرعة المياه خاصة في فترات الأمطار الغزيرة وحجز المياه أمام السد لفترة محدودة، تترسب خلالها كميات التربة المنجرفة أمام السد. يتم حراثة تلك التربة المترسبة وزراعتها بالمحاصيل الحقلية أو البقوليات، وأحياناً تكون مغروسة بأشجار مثمرة أو تكون مراعي في فترات تطبيق الدورة الزراعية.

2. الأراضي متوسطة الانحدار وذات المساحة الواسعة.

تبنى المدرجات أو السدود الحجرية بنفس الطريقة السابقة ولكن تقلص المسافة بين المدرج والآخر حسب درجة الانحدار، تقل المسافة كلما زادت درجة الانحدار كما هو مبين في الشكل (4.ب).

3. الأراضي المنحدرة قليلاً وذات المساحة الواسعة في العرض.

تم بناء المدرجات بطريقة صفين من الحجارة، صف من الأمام وصف من الخلف، وتتخللها الحصى والحجارة الصغيرة. تراوحت المسافة الفاصلة بين الصفين بين 50 و 100 سنتيمتراً، وبارتفاع 100 سنتيمتراً أو أكثر. ويزداد الارتفاع كلما زاد مستوى التربة المترسبة أمام المدرج. يكون بناء المدرج متعامداً على اتجاه الانحدار، تعتمد المسافة

بين المدرج والآخر على درجة الانحدار. كما تقل المسافة بين المدرجين بزيادة درجة الانحدار، وذلك على النحو الموضح في الشكل (5.أ).

شكل (5). أ. المدرج في الأرض منخفضة الانحدار وذات المساحة الواسعة في العرض، ب. المدرج في الأرض منخفضة الانحدار وضيقة العرض. (المصدر: إعداد الباحثين).

4.الأراضي المنحدرة قليلا وضيقة مسافة العرض.

تم إنشاء مدرجات من نوعين: النوع الأول وهو إنشاء مدرجات ترابية بعرض المجرى، وتم بناء قناة تصريف ويكون المدرج الترابي مائلاً قليلاً عن التعامد على اتجاه الانحدار، بحيث تتجمع المياه وتصرف المياه الزائدة عن سعة المدرج مع الاحتفاظ ببعض هذه المياه مترسبة فيها التربة المنجرفة. يتوالى بناء المدرجات تبعاً لطول وانحدار المجرى المائي بحيث تتقارب المدرجات في حالة زيادة درجة الانحدار ويتم زراعتها بالأشجار أمام وخلف المدرجات تبعد قليلاً عن جسم المدرج بمسافة تسمح بصيانة المدرج من حين إلى آخر.

النوع الثاني وهو بناء صفين من الحجارة الكبيرة والمتوسطة تتخللها الحجارة الأصغر والمسافة بين الصف والآخر من100 إلى 150 سنتيمتراً، تعبأ بين الصف والآخر إما بالتربة أو بالحصى أو بالحجارة الصغيرة، ويكون ارتفاعها أكثر من متر. يزداد الارتفاع كلما زادت التربة المترسبة وعادةً ما يتم غرسها بالأشجار، شكل (5. ب).

5. الأراضي متوسطة الارتفاع وضيقة المساحة.

تم بناء المدرجات من الحجارة بصفين تملأ المسافة بين الصفين بالحصى أو الحجارة الصغيرة وتكون زاوية تعامد المدرج على اتجاه الانحدار مائلة قليلاً في اتجاه قناة التصريف وعادةً تزرع بالأشجار، وتزرع أيضاً بالمحاصيل الحقلية أو البقولية على النحو الموضح في الشكل (6. أ).

شكل (6). أ. المدرج في الأرض متوسطة الانحدار وضيقة المساحة، ب. المدرج في الأرض المنحدرة وضيقة المساحة .(المصدر: إعداد الباحثين).

6. الأراضي المنحدرة وضيقة المساحة.

ويتم فيها بناء مدرجات حجرية بتصفيف أكثر من صف حجري يعتمد على درجة الانحدار وعرض مجرى المياه. يزداد الارتفاع كلما زاد عمق المجرى وبعد أن يمتلئ المدرج بالتربة المترسبة يتم زيادة ارتفاع المدرج وعادةً ما يتم زراعتها بالأشجار، شكل (6. ب).

7. المجاري المنحدرة و والتي يتراوح عرضها من 10 إلى 20 متراً.

تم بناء سدود حجرية بالحجارة الكبيرة بعدة صفوف من 2 إلى 6 صفوف أو أكثر يتم أمامها ترسيب التربة، يزداد الارتفاع كلما زادت التربة المترسبة وتكون صالحة لزراعة البقوليات والمحاصيل الحقلية والأشجار، شكل (7).

شكل(7). المدرج في الأرض المنحدرة والتي يتراوح عرضها من 10-20 متر.(المصدر: إعداد الباحث).

8. المجاري المائية الكبيرة.

يتم بناء صفوف حجرية على جانبي الوادي في المواقع التي تتعرض لانجراف التربة للحد والتخفيف من انجراف جانبي الوادي أثناء جريان المياه والمحافظة على جريان المياه مع قناة الوادي وفي بعض المواقع الزراعية المحاذية لمجرى الوادي. يتم شق قناة من الوادي لتوصيل المياه إلى تلك الأراضي وذلك للاستفادة من المياه في ري المزروعات، وتشق القناة بزاوية ميلان بحيث لا تسبب انجرافاً للتربة. كثيراً ما تكون تلك الأراضي المزروعة منبسطة وذات مساحة شاسعة تسمح بتجمع وعدم الإضرار بالمزروعات، شكل (8. أ).

شكل (8). أ. أعمال الحد من انجراف جوانب الوديان، ب. الأراضي التي يرجع اتجاهها إلى مركزها.(المصدر: إعداد الباحثين).

9. الأراضي التي يرجع اتجاهها إلى مركزها (القرارة).

هي الأراضي التي تصب كل المياه المتساقطة عليها وعلى المساحات المجاورة لها إلى مركزها، وتكون على شكل شبه دائرة أو دائرة غير منتظمة. تتجمع هذه المياه مصحوبة بالتربة المنجرفة تترسب في هذه المساحات وتسمى قرارة أو قرعة. يتم بناء سدود في المجاري المسببة للانجراف وتخفيف سرعتها على أطراف القرارة من الداخل أي في اتجاه القرارة وعادةً ما تكون هذه الأراضي خصبة تزرع بالمحاصيل الحقلية والبقوليات، كما تزرع بالأشجار كذلك، شكل (8. ب).

10. الأراضي غير الصالحة للزراعة.

في هذه الأراضي يتم بناء سدود حجرية وذلك لتخفيف سرعة الجريان ولزيادة ترسيب التربة تترك لنمو الأعشاب والشجيرات الرعوية شكل (9).

شكل (9) أعمال مقاومة الانجراف بالأراضي غير الصالحة للزراعة.

(المصدر: إعداد الباحثين).

لقد أدت أعمال حفظ التربة وحصاد المياه بإقامة المدرجات الحجرية إلى حجز جزء من مياه الأمطار، وتخفيف سرعة المياه الجارية. الأمر الذي أدى إلى ترسيب التربة وتخفيف سرعة المياه الجارية وحجز جزء من المياه أمام جسم المدرج، وإعطاء فرصة لتسرب المياه إلى أعماق مختلفة داخل جسم التربة بمساحة واسعة. كل هذا أدى إلى الحد من عملية انجراف التربة. كما لوحظ تعرض منطقة الدراسة إلى الرعي الجائر، والذي يسبب في تهالك المدرجات الحجرية بمرور الحيوانات عليها إضافة إلى التقليل أو إبادة للغطاء النباتي بالتغذية عليها بدون اتباع الدورة الزراعية واعطاء فرصة لنمو الغطاء النباتي، الذي يعمل بدوره على تخفيف شدة اصطدام قطرات المطر بالتربة، وتخفيف سرعة المياه الجارية. إضافة إلى ذلك، فلقد شهدت المنطقة فترات جفاف قل فيها الغطاء النباتي بالمنطقة، مما يساهم في تعرض التربة إلي التعرية الريحية، التي تنقل خلالها حبيبات التربة من مكان إلى آخر معتمدة على سرعة الرياح وعلى وزن حبيبة التربة.

حساب كمية التربة المترسبة.

خلال الزيارات الميدانية وجدت المدرجات مملوءة بالكامل بالتربة المترسبة في الفترات الزمنية السابقة. عليه لم يتمكن الباحث من حساب معدل ترسب التربة السنوي أمام جسم المدرج، وتم الاستعانة بمقياس سابق لمنطقة قريبة من منطقة الدراسة بمعدل 0.385 سم /سنة، (الغزيلي وزايد،2017). يبين الجدول (1) الفترة الزمنية التي يمتلئ بها المدرج بالتربة المترسبة وعدد المرات التي يجب فيها تنظيف المدرج خلال الفترة السابقة من 111 قبل الميلاد إلى2020ميلادية .

الجدول (1) الفترة الزمنية التي يمتلئ بها المدرج وعدد مرات تنظيف المدرج المتوقعة حتى 2020.

ارتفاع المدرج (سم)	عدد السنوات المتوقعة التي يتم فيها امتلاء المدرج بالتربة المترسبة (سنة) منذ الانشاء	عدد مرات تنظيف المدرج المتوقعة حتى 2020
50	129.88	16.4
100	259.7	8.2
150	389	5.48
200	519.4	4.16

الخلاصة والتوصيات:

أوضحت الدراسة أن عمليات حفظ وصيانة التربة والمياه أثناء فترة الرومان والمتمثلة في مقاومة الانجراف المائي بإقامة المدرجات الحجرية بمنطقة الدراسة (تارسين)، أدت أهدافها في حجز المياه وتخفيف سرعة الجريان السطحي. بينت الدراسة أن هذه الأعمال قد تعرضت للتهالك والإهمال والتخريب. كما إنها متعرضة للترسيب عبر السنين وأن التربة قد تعرضت للانجراف لعدم الاهتمام بالمدرجات الحاجزة لمياه الأمطار، ولإهمال منطقة الدراسة بشكل عام. تعرضت المنطقة للتعرية الريحية بإزالة الغطاء النباتي الطبيعي، وعدم تعويضه بنباتات أخرى ملائمة للبيئة. توصي الدراسة بإعادة بناء المدرجات الحجرية وصيانة المتهالكة منها، وتنظيف المدرجات من التربة المترسبة في قناة تجميع المياه، وذلك للعمل على استمرار المدرجات في أداء وظيفتها، وبناء مدرجات تعويقية بمواقع مختلفة على الوديان المتواجدة بالمنطقة والمتمثلة في وادي قدمسو ووادي الهشيم ووادي تنيناي ووادي مغطولة إضافة إلى الأودية الأصغر والمتمثلة في مجاري المكس والحجلة البيضاء والحجلة السوداء وأم الخراب وأم الرجوم وأم العلنده والجفير وأم الكيفان والنسريات والحمر وكل المواقع التي يوجد فيها انجراف. كما توصي الدراسة بالمحافظة على الغطاء النباتي الطبيعي خاصة المعمر منه وإكثاره، وتنظيم الرعي بالمساحات المخصصة، وعدم حراثة المساحات شديدة الانحدار في اتجاه المنحدر وتركها على طبيعتها، واستزراع النباتات الطبيعية الملائمة للبيئة المحلية المتمثلة في البطوم، والسدر والجداري، والقندول، والحلاب، والحلفاء وغيرها، واستزراع النباتات التي أثبتت ملائمتها لظروف منطقة الدراسة المتحملة للجفاف والمتمثلة في أكاسيا فكتوريا وغيرها.

المراجع:

نصحي، إبراهيم. (1971). تاريخ الرومان، منشورات كلية الآداب بالجامعة الليبية. صفحة 156-158.

الشركة العامة للاستصلاح ومقاومة الانجراف. 1974-1977 . تقارير غير منشورة عند تنفيذ مشروع العربان. ادارة مشروع العربان.

انديشة، أحمد.(1993). التاريخ السياسي والاقتصادي للمدن الثلاث. الطبعة الأولى، مصراتة. صفحة38-39.

انديشة، أحمد. (2008). الحياة الاجتماعية في المرافئ الليبية وظهيرها في ظل السيطرة الرومانية، الطبعة الأولى، مصراتة، صفحة 78.

المكتب الاستشاري الوطني.(1991). الدراسة الاقتصادية لمشروع جنوب شرق غريان.

بوديمكس البولندية.(1983). التقارير التنفيذية للشركة أثناء التنفيذ.

بن محمود، خالد. (1995). الترب الليبية (تكوينها، تصنيفها، خواصها، إمكانياتها الزراعية)، الطبعة الأولى، منشورات جامعة طرابلس، الصفحة 430 – 435.

الجراري، محمد. (1984). الاستيطان الروماني في ليبيا، مركز جهاد الليبيين، طرابلس. صفحة 21.

الغزيلي، يوسف، و زايد، يونس. (2017). عمليات استصلاح الأراضي ومقاومة الانجراف بمشروع العربان وأثرها في التوازن البيئي بالمنطقة الواقع في نطاقها. مجلة القلم المبين. صفحة 97 – 106.

Soil and Water Conservation During the Roman Era in Tarcin Region– Northwestern Libya

Yousef Mohammed Elgzeli [1], Al-Muntaser Be-Allah Mukhtar Al-Guraiqni [2], Ahmed Ibrahim Ekhmaj [3]

[1]Department of Geography, Faculty of Arts Gharyan University, Gharyan- Libya

[2]Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Sciences, Natural Resources and Environmental Sciences, Zintan University. Zintan, Libya.

[3]Department of Soil and Water, Faculty of Agriculture, Tripoli University. Tripoli, Libya.

elgzeli@yahoo.com.au

Abstract:

The study was conducted to evaluate the various processes of resistance to water erosion, in the Tarcin area near the Al-Arban region from the south, and located in the southeast of the Gharyan region, where it includes the construction of obstructive stone terraces in small waterways and valleys foothills, and the establishment of earthen terraces in some arable sites affected by erosion.The results showed the positives of such operations to resist water erosion and preserve soil and water. These structures have been subjected to precipitation over the years, which require cleaning of the terraces from the lowest to the highest at the rate of (129.88 - 519.4) years. The number of cleaning ranges from 16.4 to 4.16 times whereas starts from the beginning of the establishment of the terraces until 2020. The soil may be exposed to worse erosion if the terraces that block rain water are not taken care of. The study also revealed that the area is exposed to wind erosion by removing the natural vegetation cover through overgrazing and logging, and not replacing it with other environmentally friendly plants. Such deterioration has negatively affects the ecological balance between the components of the environment in the study area.

Keywords: *soil erosion, Tarcin, obstructive terraces,soil and water conservation.*

تأثير الزيادة السكانية العربية على نقص الغذاء وتحقيق الأمن الغذائي

محمود علي جحيدر [1]، عبد الوهاب أبوبكر الأزرق [2]

[1] قسم الاقتصاد الزراعي بكلية الزراعة، جامعة الزيتونة

[2] قسم البيئة والموارد الطبيعة بكلية الزراعة، جامعة الزيتونة

a.alazragh@azu.edu.ly

المستخلص:

تعاني العديد من الدول العربية عجز كبير في الأمن الغذائي، وتشكل زيادة السكان سبب رئيسي من أسباب تفاقم المشكلة التي تواجه العديد من الدول العربية، حيث يتزايد عدد السكان بمتوالية هندسية ويقابلها زيادة في الإنتاج الغذائي بمتوالية عددية بالتالي تفتقر غالبية الدول العربية إلى الاكتفاء الذاتي من الغذاء، وتهتم الدراسة بمشكلة الأمن الغذائي العربي وزيادة عدد السكان وربطها بنقص الغذاء في محاولة للاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية المتاحة لتوفير الغذاء الذي يتزايد الطلب عليه زيادة ملحوظة في السنوات الأخيرة نتيجة التزايد في عدد السكان، وخلصت الدراسة إلي أن الدول العربية تستورد حوالي 50% من الاحتياجات الغذائية من خارج حدودها وأن قيمة الفجوة الغذائية تتزايد سنويا حيث تقدر بحوالي 53 مليار دولار لسنة 2020، ومن ضمن أسباب تدني الإنتاج الزراعي محدودية الموارد المائية حيث أن قيمة الفجوة المائية لإنتاج الغذاء التي يتم استيرادها يقدر بحوالي 50 مليار متر مكعب من الماء سنوياً وتشكل النسبة الأكبر للأزمة الغذائية العربية في محصول القمح بنسبة 44% من اجمالي قيمة الفجوة الغذائية، وخلصت الدراسة أيضاً أن هناك علاقة ارتباط طردية بين سكان الوطن العربي وناقصي التغذية حيث كلما ارتفع عدد السكان بمقدار مليون نسمة ارتفع ناقصي التغذية بمقدار 196.2 الف نسمة وهي أكبر من قيمة الزيادة مقارنة بالمناطق الأخرى التي شملتها المقارنة وعلى عكس دوال العالم وقارة أسيا التي علاقتها عكسية بين زيادة السكان وناقصي التغذية.

الكلمات الافتتاحية: *التأثير، الزيادة السكانية، نقص الغذاء، الأمن الغذائي*

المقدمة:

علي الرغم من الجهود الكبيرة المبذولة عالمياً للحد من الفقر وسوء التغذية والمحافظة على الموارد الطبيعية واستخدامها الاستخدام الأمثل، إلا أن الكثير من الدول العربية تواجه العديد من التحديات تتعلق بارتفاع النمو السكاني ومحدودية الموارد الطبيعية خاصة المياه لانخفاض ملحوظ في معدلات تساقط الأمطار في السنوات الأخيرة مما أدي إلى انخفاض الإنتاجية من المحاصيل الاستراتيجية وانكشاف معظم الاقتصاديات العربية لارتفاع أسعار السلع الغذائية العالمية بسبب العجز الكبير في الاكتفاء الذاتي (الأشرم، 2007) حيث تعتبر معظم الأقطار العربية مستورد صرف للسلع والمنتجات الغذائية وتعتمد على دول أخرى لتامين الاحتياجات الاستراتيجية من الغذاء، أيضاً من ضمن التحديات التغير المناخي الذي بدوره يضيف تحديات أخرى لعدم قدرة الدول العربية لتحقيق الأمن الغذائي.

يمثل الغذاء الحاجة الأساسية لاستمرار حياة الإنسان، وتمنحه الطاقة اللازمة لنشاطه وبالتالي حيوية وطاقة الإنسان وقدرته على العمل والابداع تتوقف على حجم ونوعية الغذاء، لذلك فإن موضوع الأمن الغذائي وزيادة السكان

يحظى بأهمية بالغة في اقتصاديات الدول خاصة في عصرنا الحاضر، ليست فقط لكون توفير الغذاء شرطاً أساسياً لاستمرار حياة الإنسان، وإنما الأمر يتعدى ذلك حيث أصبحت سياسة قوة الغذاء تستخدم في فرض وتوجيه السياسة العالمية (النجفي، 2009). وعندما لا تتوفر القدرة للحصول على القدر الكافي من الغذاء كماً ونوعاً تكون الدولة في حالة من فقدان الأمن الغذائي وقد تتلاشي الظاهرة أو تبقي حالة مزمنة، وتنشا ظاهرة انخفاض قدرة العائلات على الحصول على الغذاء بشكل كافي بسبب انخفاض الإنتاج أو ارتفاع الأسعار أو انخفاض دخول العائلات، وقد تكون هذا الحالة موقتة، وفي كثير من الأحيان تصبح الظاهرة مستمرة وتنتقل من كونها ظاهرة موقتة إلى حالة مرضيه مزمنة تستدعي الدراسة من أجل إيجاد حلول سريعة لحل المشكلة (عبد القادر، 2003). في الوقت الحالي تعطي مؤشرات العوامل المحددة لإمكانات الحصول على الغذاء والمؤشرات القياسية للإنتاج والاسعار ومؤشرات الفجوة الغذائية قضايا استراتيجية ترتبط ارتباط وثيق بالأمن الغذائي حيث تنحصر مؤشرات العوامل المحددة لإمكانيات الحصول على الغذاء كلاً من اتجاه النمو السكاني ونمو الإنتاج واتجاه نصيب الفرد من الدخل والأراضي المزروعة والمحصودة (المنظمة العربية للتنميةالزراعية، 2008).

تعتمد أغلبية الأقطار العربية على القطاع الزراعي في توفير المنتجات الغذائية والمدخلات الوسيطة للصناعات التحويلية وخلق فرص العمل لفئات واسعة من السكان، بالإضافة إلى مساهمته في توفير العملات الصعبة وبالتالي تمويل برامج التنمية، ويعيق تخلف القطاع الزراعي مسيرة التنمية في القطاعات الأخرى، لهذا فإن تنمية هذا القطاع يجب أن تحتل مكانة متميزة في التوجهات التنموية العربية، خاصة بعد تزايد السكان بنسبة نمو تعتبر كبيرة مما يودي إلى زيادة الطلب على السلع الغذائية، وقد تطورت الأزمة الغذائية في الدول العربية تبعاً لمعدلات نمو الإنتاج والطلب الاستهلاكي على المنتجات الغذائية، وقد أصبح هناك شبه إجماع على أن أزمة الغذاء في الوطن العربي قد وصلت إلى حد حرج يتجلى في تنامي الاعتماد على المصادر الخارجية لإطعام السكان، وتدهور نصيب الفرد من الناتج الزراعي، وتراجع مساهمة القطاع الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي (فاتح، 2018).

لقد بدأت المشكلة الغذائية في الوطن العربي مع بداية السبعينات، حتى أصبحت في نهاية العقد الماضي واحدة من أخطر المعضلات التي تواجهها دول المنطقة العربية، بعد أن وصلت إلى مستويات حرجة لتبلغ قيمة الفجوة الغذائية حوالي53 مليار دولار، ويمكن قياس تجليات المشكلة الغذائية بحجم وتطور الفجوة الغذائية ودرجة الاكتفاء الذاتي من السلع الغذائية ويمكن ربط المشكلة الغذائية في الوطن العربي بعاملين أساسين هما: العوامل الديموغرافية حيث يعد التزايد السكاني المذهل الذي عرفه الوطن العربي في العقود الماضية من المبررات التي تصاغ لمشكلة الغذاء في المنطقة، فقد شهد حجم السكان تسارعاً ملحوظاً بمعدل بلغ تقريبا حوالي 3% سنوياً مندو عام 2000، وهو معدل يفوق متوسط معدلات نمو الإنتاج الزراعي مما أدى إلى اختلالات على مستوى عرض وطلب الغذاء (سيف، 2008)، كما أن هذا التزايد الكمي للسكان رافقه تغيير جوهري في توزيع السكان بين الريف والحضر، فقد أدت الهجرة الريفية إلى المدن داخل البلد الواحد أو وبين الدول العربية إلى تزايد كبير لسكان المدن وحرمان القطاع الزراعي في المناطق الريفية من اليد العاملة، مما أدى إلى تراجع أداء القطاع الزراعي، وأيضاً يرتبط تفاقم المشكلة الغذائية بالعامل الثاني وهو العوامل الطبيعية حيث على الرغم من الإمكانيات الطبيعية وخاصة الزراعية التي يحظى بها الوطن العربي من

مساحة قابلة للزراعة تبلغ حوالي 197 مليون هكتار، فإن الوطن العربي لم يفلح بعد في إشباع حاجيات مواطنيه من إنتاج أراضيه، فقد أدى عدم كفاية مصادر المياه وسوء استغلالها والميل نحو الانتقال من الزراعة المطرية إلى الزراعة المروية، إلى تزايد سريع للطلب على المياه وخاصة المياه الجوفية مما عمّق مشكلة الغذاء، ولقد كان للانفجار السكاني دور سلبي في الإنتاج الزراعي أصبح بموجبه غير قادر على مواجهة الطلب على السلع الغذائية، فإن لهذا التزايد البشري علاقة بالموارد الطبيعية، فبالإضافة إلى ندرة الموارد الطبيعية أصلاً، فإن للتصحر والجفاف والتعرية والتحولات التي يعرفها المناخ ودور الإنسان في الاستنزاف اللاعقلاني للخيرات الطبيعية وتدمير البيئة دوراً كبيراً في استفحال أزمة الغذاء في الوطن العربي (قادري، 2013).

وإذا كان للعوامل الديمغرافية والطبيعية والتوجهات التنموية العامة دور أساسي في تفسير الحالة الغذائية التي يعيشها الوطن العربي، فإن أهم أسباب العجز الغذائي العربي تكمن في التوزيع غير المتوازن بين الأقطار العربية للموارد والطاقات اللازمة للتنمية الزراعية من موارد طبيعية وبشرية ومالية، فقد شاءت الأقدار أن يوجد معظم الموارد الزراعية العربية سواء المياه أو الأراضي القابلة للزراعة في بلدان تتميز بشح مواردها المالية، كما شاءت هذه الأقدار من جهة أخرى أن تنعكس الصورة بحيث يتوافر في عدد قليل من البلدان العربية ثروة نفطية هائلة تقابلها ندرة وشح في الأراضي الصالحة للزراعة والمياه والعمالة الزراعية مع بعض الاستثناء، مما سبب في أن الموارد المالية في الأقطار النفطية عاجزة عن إنتاج ما يكفي هذه الدول من الغذاء، وبقاء جزء كبير من الأراضي القابلة للزراعة غير مستغل أو بإنتاجية هزيلة في الأقطار الأخرى بسبب ضعف الاستثمارات ونقص تمويلها (جلالة، 2014)

لقد عرّفت منظمة الأغذية والزراعة FAO مشكلة الأمن الغذائي بأنها مشكلة ضمان القدرة الاقتصادية والبدنية لكل الناس وفي كل الأوقات للحصول على احتياجاتهم الأساسية من الغذاء، ومعنى ذلك أن الأمن الغذائي هو عملية تقوم على ثلاثة محاور رئيسية هي: ضمان إنتاج الكميات المناسبة من الغذاء وتحقيق الاستقرار في كميات المعروض منه وفي معدلات انسيابها إلى الأسواق وأيضاً ضمان الوسيلة للحصول على الكميات المطلوبة من الغذاء لكل من يحتاجه (سعيد، 2011). بينما خبراء المجموعة الأوروبية E.C. قد عرفوا الأمن الغذائي بأنه عمل يهدف إلى اختفاء جميع أشكال الجوع وسوء التغذية، وهذا التعريف يحدد كذلك الوسائل التي يمكن من خلالها تحقيق هذا الهدف، ولهذا فإن الخبراء يرون أن من الضروري التميز بين حالات النقص المؤقت في كميات الطعام وبين حالات النقص ذات الطبيعة المزمنة، ويرى هؤلاء الخبراء أن تحقيق الأمن الغذائي يعتمد على العمل من أجل التوصل إلى أن تتوفر لدى المجتمعات (الدول/الأسر/القرى) الموارد الكافية لإنتاج الطعام أو الحصول عليه، وأن يكون استخدام تلك الموارد من خلال الوسائل التي تحقق أعلى النتائج، بحيث يعمل النظام الغذائي للمجموعات المذكورة (الدول/الأسر/القرى) على زوال الإحساس بالخوف من عدم وجود ما يكفي من الطعام، وخاصة بالنسبة للفئات الأكثر حساسية نحو نقص الطعام (النساء/الأطفال/فقراء الريف) (الأرباح،، 1996) .

كما تجدر الإشارة أيضاً إلى التعريف الذي حدده تقرير المصرف الدولي، والذي يحدد شروط الأمن الغذائي بأن تتوفر لدى كل الناس وفي كل وقت القدرة على الحصول على الغذاء بالمستوى اللازم، لكي يتمتع الإنسان بحياة تتميز

بالصحة والنشاط أي أن الأمن الغذائي يشترط لتحقيقه أن يتوفر الغذاء وأن تتوفر القدرة للحصول عليه، وعندما لا تتوفر القدرة للحصول على ما يكفي من الطعام تكون أمام حالة فقدان للأمن الغذائي (حدانة، 2016).

مشكلة الدراسة:

تشكل زيادة السكان مشكلة تواجه العديد من الدول العربية الأمر الذي يدفع لاتساع الفجوة بين الإنتاج الغذائي والطلب عليه نتيجة لكون معدل النمو في السكان أعلى من معدل النمو في الإنتاج للسلع الغذائية، وتكمن المشكلة البحثية في تحليل أثر الزيادة السكانية على زيادة الطلب على الغذاء، ومن تم الأمن الغذائي في الأقطار العربية وتطرح الدراسة التساؤلات التالية:

- هل النمو السكاني يقابله توفير في الغذاء بكميات تتناسب مع معدلات النمو؟
- هل هناك تأثير في نقص التغذية على الإنسان؟

أهمية الدراسة:

تهتم الدراسة بمشكلة الأمن الغذائي العربي وزيادة عدد السكان وربطها بنقص الغذاء في محاولة للاستغلال الامثل للموارد الطبيعية لتوفير الغذاء الذي يتزايد الطلب عليه زيادة ملحوظة، نتيجة التزايد في عدد السكان حيث يخشى أن يكون النمو السكاني يقابله توفير الغذاء بكميات لا تتناسب مع معدلات نمو السكان المتزايدة.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:

- تحديد الوضع الغذائي من خلال دراسة مظاهر مشكلة الغذاء والسكان.
- دراسة الأمن الغذائي وعلاقته بالزيادة السكانية.
- دراسة المشكلة السكانية وتوقعات الزيادة السكانية.
- دراسة نقص التغذية وتأثيرها على الإنسان.

منهجية الدراسة:

تم استخدام المنهج الوصفي لتحليل البيانات والإحصاءات التي تصدر من المنظمات والهيئات الدولية وكذلك الاطلاع على بعض الكتب والمراجع والدراسات السابقة التي أجراها الباحثين في موضوع الأمن الغذائي والسكان، واستخدم المنهج الرياضي القياسي لاستخدام معادلات الانحدار الخطي للسكان وعلاقتها بنقصي التغذية لمحاولة مقارنة الدول العربية بغيرها وتحديد واقع الأمن الغذائي العربي.

حدود الدراسة:

الحدود الزمانية:(2000 – 2020).

الحدود المكانية: الدول العربية.

الدراسات السابقة:

في دراسة بعنوان: السكان والغذاء الواقع والأفاق للباحث المبروك على جلاله، منشورة بمجلة الجامعة بجامعة الزاوية في العدد الساس عشر، المجلد الرابع لسنة 2014 حيث خلصت الدراسة إلى أنه من الجانب النظري

لا يعاني العالم من مشكلة ضمان حد الكفاف الغذائي، حيث أن كثير من الدول تترك مساحات كبيرة من الأراضي الصالحة للزراعة دون استغلال، لسببين: الأول بالنسبة لمجموعة من الدول ارتفع بها فائض من الإنتاج ولسبب أو آخر عجزت عن التصرف فيه، أو خفضت المساحات المزروعة، وهو ما قامت به كل من الولايات المتحدة، وكندا، وأستراليا التي قلصت المساحات المزروعة من القمح في الفترة من 1968-1971، والسبب الثاني مجموعة من الدول تفتقر إلى الإمكانات التقنية ورأس المال لاستغلال مواردها الطبيعية المتمثلة في المساحات الزراعية لإنتاج الكميات الغذائية التي يحتاجها، وبالتالي تبقى مشكلة الأمن الغذائي وتوفيره هدفاً تصبوا إليه جميع الدول للوصول وتسعى لتحقيقه بما يسمح للموازنة ما بين الإنتاج والاستهلاك (جلالة، 2014). **وفي دراسة بعنوان: السكان والأمن الغذائي في ليبيا نظرة مستقبلية للبحاث احمد جلالة ونسيمة البخاري بندوة نظمتها كلية الزراعة– جامعة طرابلس بتاريخ 16-1995/10/18م بعنوان: "الأمن الغذائي" الحبوب واللحوم والثروة السمكية مشاكلها والحلول المقترحة** وتناولت الدراسة العلاقة بين تزايد السكان والمحافظة على المستوى التغذوي الحالي للفرد خلال المستقبل المنظور لبعض السلع الغذائية المهمة، وخلصت الدراسة إلى أن الإحصائيات تشير إلى أن المستوى التغذوي للفرد في ليبيا يفوق الحد الأدنى الموصي به من قبل المنظمات الدولية ويقارب المستوى التغذوي للكثير من الدول المتقدمة، ورغم التوسع في الزراعة سواء أفقياً أو رأسياً خلال العقدين الماضيين أو يزيد إلا أن الاعتماد كان كبيراً ولا يزال على استيراد الغذاء من الخارج وبذلك فإن السؤال الذي يطرح نفسه هل باستطاعة البلاد ومن خلال هذه المعطيات المحافظة على المستوى التغذوي للفرد في ليبيا مستقبلاً وتأمينه(جلالة ، البخاري،1995).

في دراسة بعنوان: التركيب السكاني لدول المغرب العربي للباحثة سميرة محمد العياطي، منشورة بمجلة جامعة الزيتونة، العدد الخامس عشر، السنة الرابعة لسنة 2015: وخلاصة الدراسة أن التحولات الاقتصادية والاجتماعية التي عاشتها الدول العربية كان لها الأثر الكبير على عملية التحول الديموغرافي في الوطن العربي بشكل عام ومنطقة الدراسة بشكل خاص، حيث انخفضت الخصوبة والوفيات بوتائر مختلفة حسب ظروف كل دولة، وتعد الفوارق في معدلات الخصوبة من أهم الظواهر التي يجب تحليلها بشكل معمق، لأن من خلالها سنلاحظ الفوارق في تلك المعدلات حتى بين تلك الدول التي تتشابه مع بعضها البعض من الناحية الاقتصادية والاجتماعية، ففي تونس تراوحت معدلات الخصوبة بين 2 طفل لكل امرأة في حين زاد هذا المعدل ليصل إلى أكثر من سبعة أطفال لكل امرأة في موريتانيا، كما أن سرعة انخفاض معدلات الخصوبة حسبت فترات معينة وخاصة خلال العشرية الأخيرة من القرن الماضي انخفضت بما يعادل (35%) في تونس، (32%) في الجزائر، ولم يزد هذا الانخفاض عن (15%) في موريتانيا (العياطي، 2015). **وفي دراسة بعنوان "دور الصناعات الغذائية في تحقيق الأمن الغذائي- مساهمة الصناعات الغذائية في تحقيق الأمن الغذائي في الجزائر"، رسالة ماجستير من إعداد الطالب كينة عبدالحفيظ 2013** وقد تم التوصل من خلال الدراسة إلى أن المواد الغذائية ذات الاستهلاك الواسع على وجه الخصوص، تلعب دوراً رئيسياً في تحقيق الأمن الغذائي خاصة في ظل ترقية قطاع الصناعات الغذائية، الذي يعتمد بالأساس على التكامل بين القطاعين الزراعي والصناعي (عبدالحفيظ، 2013). **وفي دراسة بعنوان: "أوضاع الأمن الغذائي لسنة 2016 منشورات المنظمة العربية للتنمية الزراعية"** " أشارت نتائج التقرير إلى العديد من التطورات الإيجابية في أوضاع الأمن الغذائي العربي بين عامي

2015-2016، حيث ازداد حجم الإنتاج والمعروض من معظم السلع الغذائية الرئيسية وبلغت قيمة مؤشر الأمن الغذائي على مستوى الوطن العربي في عام 2016 نحو (58.9%) مقارنة بنحو (57.3%) على مستوى العالم كما تزايده قيمة الفجوة من السلع الغذائية الرئيسية من نحو (33.5) مليار دولار إلى نحو (82.5) مليار دولار (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2016).

حالة التغذية وتأثيرها على الإنسان:

في الوقت الحالي يعتبر نقص التغذية العامل الأهم لتهديد أمن وحياة الإنسان، فهو المؤشر على قدرته على تأدية مختلف نشاطاته، فبدون تغذية تكفل له أداء ذلك الدور فإنه لن يشعر بالأمن وهو تحت تهديد الجوع، وقد يكون التذبذب في الإنتاج أو في الأسعار أو تدني مستوى الدخل ونقص التغذية له تأثيرات على الإنسان (النجفي، 2009).

التأثير الأول: يأتي تأثيره على الصعيد الفردي مستهدفاً صحة الفرد ويكون عائقاً أمام النمو أثناء المراحل الأولى لتكوين الإنسان، ويحد من قدرات البنية الجسمية والعقلية للفرد، وتظهر ملامحها في عدم قدرته على التركيز والتعلم، وهي أسباب يصعب معالجتها، وذلك للآثار البليغة التي قد يتعرض لها الأطفال في بداية وجودهم (جلالة، 2014).

التأثير الثاني: نقص التغذية وتأثيره على الصعيد الاجتماعي، باعتباره السبب الرئيسي في زيادة معدلات الأمراض، وبالتالي له دور كبير في ارتفاع معدلات الوفاة، مما يؤثر بشكل مباشر في الهرم الديموغرافي للسكان، ويجب على الدولة تحمل أعباء مالية لمعالجة آثار الجوع ونقص التغذية والأمراض الناتجة عنهما، وإذ ما تعاظم الجوع أصبح مشكلة جماعية كونه العنصر الأخطر الذي يهدد حياة المجتمعات البشرية (حدانة، 2016).

بحلول منتصف الثمانيات من القرن العشرين انعقد مؤتمر القمة العالمي للأغذية في روما لمناقشة السبل الكفيلة للحد من تفاقم مشكلة نقص الغذاء الذي تعاني منه البشرية، وكان من نتائج المؤتمر التوصل إلى وضع أهداف في مجملها تصبوا إلى تخفيض عدد حالات سوء التغذية كحد أدنى لنتائج المؤتمر، بحيث يتم تراجع نسبتهم إلى النصف بحلول سنة 2015، متخذين الفترة ما بين 1990، 1992 كفترة مرجعية يتم بواسطتها رصد حركة التقدم نحو الهدف، كذلك حدد المؤتمر بلوغ نسبة خفض 50% من أعداد السكان الذين يعانون من مشكلة نقص الغذاء كحد أدنى مفترض، خلال الفترة الممتدة من 1990 إلى 2015، وبناءً على إحصائيات منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة لسنة 2015 أن نحو 582 مليون نسمة يعانون من نقص الغذاء(منظمة الأغذية والزراعة ،2014)، أي أكثر من 170 مليون نسمة من العدد الذي حدده المؤتمر كهدف وهو 412 مليون نسمة، هذا وكان يهدف المؤتمر إلى خفض نسبة ناقصي التغذية في البلدان النامية إلى 7% بدلاً من المعدل السابق البالغ 17%. إلا أنه لايزال عدد ناقصي التغذية في العالم مرتفعاً إذ تبين خلال الفترة ما بين عامي 2010 – 2015 أن عددهم بلغ 854 مليون نسمة تقريباً منهم 830 مليون نسمة في البلدان النامية، و20 مليون نسمة ضمن البلدان التي تمر بمرحلة التحول، و4 مليون نسمة داخل البلدان الصناعية، وذلك حسب تقديرات منظمة الأغذية والزراعة (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، 2017).

حالة الأمن الغذائي العربي 2020:

يعتبر الأمن الغذائي العربي من التحديات التي تواجه العديد من الدول العربية حيث أن الزراعات العربية لم تحقق الزيادة المستهدفة وظل دائماً الطلب على الغذاء أكثر من العرض، لقد اعقب أزمة الغذاء العالمي التي بلغت ذروتها في

سنة 2008 ارتفاع أسعار السلع الغذائية الاستراتيجية بشكل ملحوظ ويلاحظ أن الدول العربية تستورد أكثر من 50% من الاحتياجات الأساسية من الغذاء، ومن ضمن تداعيات الازمة الاقتصادية (2008) حيث تضاعفت جهود الكثير من الدول العربية في اتخاد إجراءات استثنائية في دعم أسعار السلع الغذائية وتقنين تصدير السلع الغذائية وغيرها من السياسات التي تستهدف دعم المنتج والمستهلك على حدٍ سواء (المنظمة العربية للتنمية الزراعية،2012)، ومع هذا لا زالت الدول العربية تستورد 50% من الاحتياجات الأساسية من الغذاء ولم تحقق تلك الدول اكتفاء ذاتي إلا في سلع الخضروات والأسماك، فعلى سبيل المثال في سنة 2007 كانت قيمة الفجوة للسلع الغذائية الرئيسة كالحبوب 50% و63% من الزيوت النباتية و 71% من السكر، وشكلت مجموع هذه السلع ما نسبته 76% من قيمة الفجوة الغذائية لسنة 2007(المنظمة العربية للتنمية الزراعية،2007)، وفي عام 2015 ارتفعت الفجوة الغذائية للحبوب إلى 68.5% وانخفضت الفجوة الغذائية للزيوت إلى 53% وارتفعت نسبة الفجوة للسكر إلى 87.9% (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2016)، وأن هذه النسب تؤثر بشكل أو آخر على الأمن الغذائي وخاصة في ظل جائحة كورنا وما أعقب ذلك من قفل الحدود الدولية بين الدول من ضمن الإجراءات الاحترازية لمكافحة الجائحة وهو يشكل تهديداً حقيقياً لتلبية الطلب المتزايد على السلع الأساسية الاستراتيجية وخاصة الحبوب والتي تستوردها الدول العربية بأكثر من 70% من خارج حدودها، ولقد أدي التفاوت بين الطلب والإنتاج الزراعي إلى انخفاض ملحوظ في نسبة الاكتفاء الذاتي لعدد من السلع الغذائية في مقدمتها القمح الذي انخفض من 37% لسنة 2000 إلى 34.7% لسنة 2015، وأما اللحوم فقد انخفضت نسبة الاكتفاء الذاتي من 85.4% سنة 2000 إلى حوالي 77.4% سنة 2015، كما انخفض الاكتفاء الذاتي من الزيوت من 54.7% سنة 2000 إلى 35.7 في سنة 2015.

وترجع الأسباب الرئيسة لتفاقم العجز العربي من الغذاء إلى تنامي الطلب المستمر على السلع الغذائية بسبب الزيادة السكانية المتزايدة بالإضافة إلى ارتفاع مستويات الدخل لشرائح معينة من السكان وتدني مستويات الإنتاج بسبب اتباع الطرق التقليدية والابتعاد عن استخدام التقنية الحديثة في العمليات الإنتاجية الزراعية، بالإضافة إلى ندرة المياه ووجود خلل هيكلي في توفر الموارد المالية والزراعية بين الدول العربية حيث يلاحظ أن معظم الموارد الطبيعة الزراعية توجد في الدول التي تفتقر للموارد المالية مثل السودان وغيرها وبالعكس تتوفر الموارد المالية في الدول العربية النفطية التي تفتقر إلى الموارد الطبيعية الزراعية مما أثر ذلك بالسلب على زيادة الإنتاج الزراعي (سعيد، 2011)، وقد أدى القصور في التنمية الزراعية العربية واخفاق غالبية السياسات الزراعية وانخفاض الإنتاج الزراعي عن مواكبة الاستهلاك المتزايد في مجال السلع الغذائية إلى تتطور قيمة الفجوة الغذائية العربية وحدود عجز كبير وملحوظ في الميزان التجاري لغالبية السلع الغذائية ، الأمر الذي أدى إلى استيراد نسبة كبيرة من الطلب على الغذاء من الخارج وهو الأمر الذي يستنزف جزء كبير من الدخل القومي للعديد من الدول العربية، (الأشرم، 2007)، ولقد ارتفعت قيمة الفجوة الغذائية العربية من 13.9 مليار دولار سنة 2000 إلى حوالي 53 مليار دولار سنة 2020، بنسبة ارتفاع تجاوزت 281.2%. وتشكل الفجوة في مجموعة الحبوب 71.2% من اجمالي قيمة الفجوة الغذائية العربية ويحتل القمح الأهمية النسبية الاولى في قائمة سلعة الحبوب إذ يمثل 44% من قيمة فجوة الحبوب وتأتي في المرتبة الثانية في أكثر المجموعات السلعية الفجوة الغذائية للحوم التي تمثل نسبة 17.4% وتليها الألبان بنسبة 8.7% (منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة،2020).

النتائج والمناقشة:

أولاً: المشكلة السكانية على مستوى الوطن العربي:

يصل سكان العالم الآن في 2020 أكثر بقليل من 7مليار نسمة ولقد تضاعف تعداد السكان خلال الخمسين سنة الماضية، فإذا استمرت الزيادة بنفس المعدل، فإن سكان العالم سيتضاعفون خلال الخمسين سنة القادمة أيضاً، ويلاحظ أن أكثر من 50% من سكان العالم لا يحصلون اليوم على الغذاء الكافي أو المناسب كما أن هناك حوالي 15 مليون نسمة حسب إحصائيات الأمم المتحدة لسنة 2019 تموت سنوياً بسبب الجوع، وهناك العديد من النظرات التشاؤمية التي تسيطر على العديد من المتخصصين مما سيحدث في المستقبل، فقد استغرقت البشرية أكثر من مليون عاماً للوصول للمليار الاول من السكان، بينما استغرق الأمر أقل قليلاً من 130 سنة للوصول للمليار الثاني من السكان، والمليار الثالث تحقق فقط في ثلاثين سنة من عمر البشرية والمليار الرابع من السكان تحقق أيضاً في حوالي 15 سنة فإذا استمرت هذه الاتجاهات في النمو المتسارع في العقود القادمة فسنصل لمرحلة يزداد فيها سكان الأرض ملياراً كل سنة (رياض و عبد الرسول، 2014).

ويتوقع الديموغرافيون طبقاً للمعدل المعتدل أنه بحوالي عام 2050 سيكون سكان العالم حوالي 8000 مليون نسمة وذلك بافتراض أن الدول النامية ستدفع بقوة بمشروعات تنظيم الأسرة وأنها ستحقق مكاسب مستمرة في حقل التنمية بمشروعات تنظيم الأسرة وأيضا في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، على حين نجد أن هيئة الأمم تقدر الحد الأقصى لعدد سكان العالم بحوالي 11 ألف مليون نسمة بعد حوالي 150 عاماً من الوقت الحاضر ويقع بين التقديرين تقدير البنك الدولي حيث يقرر أنه إذا استمرت الاتجاهات الجارية فإن العالم سيبلغ مرحلة معدل إحلال الخصوبة حيث في حدود عام 2050 سيثبت عدد سكان العالم عند 9800 مليون نسمة (مساعدة و علقة، 2011).

بينما تسجل إحصاءات السكان في العالم زيادة كبيرة تبلغ في المتوسط 1.5 % أو أكثر سنوياً تسجل الزيادة السكانية العربية نمواً أكبر من المعدل العالمي بحوالي 3.6% سنوياً بالمقابل لا تزيد الموارد بنفس المعدل، يتطلب هذا الوضع ضرورة التوسع في الاستفادة من الموارد الحالية عن طريق ادماج التقنية ورفع إنتاجية الهكتار عن طريق العمليات التقنية الحديثة أو البحث عن مصادر جديدة للموارد ويؤكد العالم الاجتماعي مالتس في رسالته المشهورة أن الزيادة في السكان تكون أقرب إلى متوالية هندسية بينما الزيادة في المواد الطبيعية لإنتاج السلع الغذائية تكون أقرب إلى متوالية حسابية، ولقد نبهت نظرية مالتس العقول ورفعت الوعي الاجتماعي إلى ضرورة العمل على زيادة مصادر الثروة للمحافظة علي إمدادات الغذاء لمجابهة احتمالات نقص التغذية المتزايدة (المنظمة العربية للتنمية الزراعية،2009).

ويوجد في الوقت الحاضر العديد من الدول، وعلى الأخص الدول المتخلفة اقتصادياً التي تعاني من مشكلة عدم كفاية الموارد سواءً المنتجة محلياً أو التي في مقدورها الحصول عليها من الخارج لسد حاجات السكان، وذلك ليس فقط نتيجة لزيادة الدخول ولكن أيضاً لزيادة عدد السكان والذي يزيد في الدول النامية بمعدلات تزيد عنها في الدول المتقدمة ومن ضمنها الدول العربية التي تعتبر من ضمن النسب الأكبر لزيادة السكان ومن ثم يتجه قدر كبير من الانفاق على الاستهلاك الأساسي ويتطلب مثل هذا الوضع ضرورة سعي هذه الدول للتوسع في الإنتاج بل وطلب مساعدة الدول الأكثر تقدماً ومساهمتها لتحقيق الزيادة في الإنتاج (محمود، 2011).

وينظر إلى الدول العربية بصورة عامة أنها ذات نمو سكاني مرتفع تزيد عن 3.6% سنوياً إلا أن في حالة التمعن في الكثير من الدول العربية نلاحظ مثلا تونس ولبنان حققت تحول ديموغرافياً في مجال السياسة السكانية حيث ثم التحكم في معدل الزيادات السكانية (مستوي النسل والخصوبة) بالإضافة إلى قلة حالات الوفاة نتيجة التحسن في نوعية الغذاء وكذلك الخدمات الصحية مما رفع معدلات العمر في تلك الدول وتأتي بعد ذلك المغرب التي حققت مستويات مقبولة من التحول الديموغرافي تعقبها دول الخليج وسوريا والأردن التي حققت مستويات متوسطة من التحول الديموغرافي وما يميزها انخفاض نسبة الوفيات السنوية بانخفاض ملحوظ نتيجة التقدم في النظام الصحي الجيد وكذلك نظام التغذية، وتشير الإحصائيات إلى تضاعف أعداد سكان الدول العربية كل ثلاثة عقود حيث كانت 112 مليون نسمة في سنة 1970 وارتفع إلى 307 مليون نسمة سنة 2005 ويصل اليوم في سنة 2020 الي 377 مليون نسمة وتشير توقعات منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) إلى ارتفاع عددهم إلى 484 مليون نسمة في سنة 2025 أيضاً التوقعات تشير إلى زيادة السكان في سنة 2050 إلى حدود 851 مليون نسمة (يونيسف،2019).

وهذه التوقعات تشير إلى زيادة أزمة الأمن الغذائي من السلع الأساسية الغذائية في حالة لم يواكب الزيادة السكانية المرتفعة زيادة في كمية الإنتاج الزراعي، بالإضافة إلى مشكلة الزيادة المتزايدة في السكان هناك أيضاً مشكلة هجرة السكان من الريف إلى المدن نتيجة إلى ضعف مستوي المعيشة في الريف فعلى سبيل المثال نسبة ما يحصلون على المياه النقية الصالحة للشرب لا يزيد عن 50% وما يحصلون علي الرعاية الصحية 60% ويعاني سكان الريف من ضعف فرص العمل نتيجة لتركيز المشاريع التنموية في المناطق الحضرية، هذه الهجرة تؤدي إلى نقص الأيدي العاملة الماهرة وهجرتها إلى أعمال تحقق لها مدخول مادي أكثر، مما يتسبب في ترك مساحات زراعية كبيرة بدون زراعة الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض الاكتفاء الذاتي من مجموعة السلع الغذائية الرئيسة وزيادة الفجوة الغذائية والاعتماد علي الخارج لسد الفجوة الغذائية وتفاقم مشكلة الأمن الغذائي(منظمة الأغذية والزراعة ،2014).

ثانيا: مشكلة الأمن الغذائي وربطها بزيادة السكان في الوطن العربي:

استقطبت مسألة الأمن الغذائي اهتماماً كبيراً على مستوى الوطن العربي في الآونة الأخيرة، شمل الجانب النظري والجانب التطبيقي والإجراءات العملية، ومنبع هذا الاهتمام فشل الجهود الكثيرة في تجاوز المشكلة الغذائية التي يعاني منها الوطن العربي الأمر الذي زاد من ضرورة تقييم ومراجعة هذه الجهود، فقد دخلت أوضاع الأمن الغذائي في الوطن العربي منذ منتصف السبعينات مرحلة تمثلت في تنامي الطلب على المنتجات الزراعية عموما والغذائية على وجه الخصوص، نتيجة ارتفاع معدلات النمو الديمغرافي والقفزة النوعية في الدخول الفردية في بعض الدول العربية بالإضافة إلى ارتفاع أسعار المواد الغذائية في الأسواق العالمية، وقد نجم عن هذا الوضع تفاقم العجز الغذائي وبالتالي اللجوء إلى المصادر الأجنبية لسد هذا العجز(ألازرق،2019).

وتعتبر أسباب الفجوة الغذائية العربية متعددة ومتشعبة، ويختلف الدور الذي تلعبه هذه الأسباب في تعميق هذه الأزمة حسب طبيعة الدول من حيث ثقلها السكاني وتوزيعهم بين الريف والحضر، وندرة أو محدودية الموارد الطبيعية والمالية، أو عدم نجاعة الهياكل الإدارية والتنظيمية في الدولة، وعدم الاهتمام بالزراعة ضمن مخططات التنمية، وهي عوامل لها تأثير مباشر أو غير مباشر على الإنتاج والإنتاجية واستغلال الطاقات المتاحة.

ويمكن تلخيص أهم أسباب مشكلة الأمن الغذائي في:

1. الارتفاع المستمر في معدل نمو السكان وهو ظاهرة تواجه الدول النامية بشكل خاص وقد أطلق عليها بعض الكتاب "الانفجار السكاني"، وهي تعني أن معدل النمو في السكان يتزايد بمعدلات سنوية تتراوح في المتوسط ما بين 2% إلى 3.5%.

2. الزيادة في نصيب الفرد من الدخل الكلي حيث في كثيرٍ من الدول النامية بذلت جهوداً تنموية طيبة أدّت إلى تزايد متوسط نصيب الفرد من الدخل القومي، بالرغم من قلة هذا المتوسط مقارنةً بنظيره في البلدان المتقدمة ولكن هذه الزيادة في الدخل سوف لن يتم انفاقها كلها على شراء المواد الغذائية حيث أن حجم الانفاق على الغذاء يتوقف على مرونة الطلب الداخلية والتي تعتبر في البلدان النامية كبيرة نسبياً بالمقارنة بمثيلتها في البلدان المتقدمة.

كما هو موضح بالجدول رقم (1) فإن البلدان النامية بلغ عدد حالات نقص التغذية بين عامي 1990 و1992 قرابة 823 مليون نسمة وانخفض العدد في عام 2015 إلى 582 مليون نسمة وفي سنة 2018 ارتفع إلى حدود 821.6 مليون نسمة، وبالتالي تجاوزت أعدادهم توقعات مؤتمر القمة العالمي للأغذية في روما وتشكل النسبة المئوية للسكان الذين يعانون من حالة نقص الغذاء خلال الفترة 1990-1992 قرابة 20.3% وفي سنة 2015 بلغت 10.6 بفارق 0.4 عن غاية هذا المؤتمر والبالغة 10.2 وارتفعت إلى 10.8 % في سنة 2018، إن أغلب الأرقام الواردة في الجدول رقم (1) بعيدة إلى حد ما عن تحقيق الهدف، وهو تخفيض نسبة السكان الذين يعانون من مشكلة نقص الغذاء، ورغم التفاوت فيما بينهما، باستثناء منطقة شرق آسيا التي حققت انخفاضاً في عدد محتاجي التغذية مقارنة بهدف وغاية مؤتمر روما ليصل الفارق إلى 15.1 مليون نسمة لسنة 2015 وبنسبة بلغت 0.1% وهو أقل من النسبة المتوقعة من قبل المؤتمر وفي غرب آسيا أيضاً كانت الأعداد المتوقعة أقل من مؤشر المؤتمر بحوالي 83.1 مليون نسمة. وحقيقة الأمر أنه سيكون من الصعب الحد من الجوع وتحديداً في الدول التي تتصف بارتفاع في معدلات النمو السكاني وانخفاض توقعات في النمو الاقتصادي بها، إلى جانب محدودية الموارد بصفة عامة، إلى جانب فقدانها لوسائل التقنية الحديثة (جلالة، 2014)، وفيما يخص الدول العربية فقد كان مؤشر القمة العالمية 12 مليون نسمة لكن الأرقام الحقيقة في سنة 2015 كانت صادمة حيث عدد ناقصي التغذية يتجاوز ذلك الرقم بحوالي 32.3 مليون نسمة إذا بلغ 44.3 مليون نسمة ما نسبته 9.2% من سكان الدول العربية منعدمين التغذية.

ولازالت الدول العربية تستورد أكثر من 50% من الغذاء من الخارج غالبيته من الحبوب يقابله عجز مائي لإنتاج الفجوة الغذائية لإنتاج الغذاء بنحو 50 مليار متر مكعب في العقود القادمة وحسب التوقعات سوف يبلغ العجز المائي للوصول بالدول العربية لمرحلة الاكتفاء الذاتي ما قيمته 377 مليار متر مكعب في سنة 2025 بمعني ضعف الكمية المستغلة في الوقت الحالي، وتقدر المساحة الزراعية في الدول العربية حوالي 71 مليون هكتار تشكل حوالي 33% من الأراضي الصالحة للزراعة ولا يمكن في الوقت الحالي زيادة الرقعة المزروعة لأسباب مختلفة أهمها محدودية الموارد المائية العربية وتشكل المساحات المروية منها حوالي 15% من المساحة المزروعة وتساهم بنسبة 70% من اجمالي الناتج الزراعي العربي، ومن الملاحظ وجود خلل كبير في القطاع الزراعي حيث هذه المساحات الكبير من الرقعة الزراعية المزروعة في الدول العربية لأتساهم إلا بما نسبته 13.4% من الناتج المحلي الإجمالي على الرغم من أن القوى العاملة الزراعية العربية تفوق 35% من العمالة الكلية إلا أن نسبه مساهمتها في الناتج المحلي الإجمالي تظل متدنية (من بيانيات إحصاءات المنظمة العربية للتنمية الزراعية).

جدول رقم (1) يوضح توقعات نقص التغذية في العالم حسب مؤتمر القمة العالمي للأغذية في روما

	الأقاليم / السنوات	البلدان النامية	أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى	الدول العربية	أفريقيا اللاتينية و الكاريبي	جنوب آسيا	شرق آسيا
عدد ناقصي التغذية	1992/1990	823	170	24	60	291	277
	2010	822.3	180.6	29.1	39.9	339.8	219.1
	2015	582	202.4	44.3	48	203	123
	مؤشر القمة العالمي لأغذية	412	85	12	30	286.1	183.1
	2018	821.6	239.1	50.6	63.9	278.5	137
ناقصي التغذية	1992/1990	%20.3	%35.7	7.6	%13.4	%25.9	%16.5
	2010	%11.8	%21.7	7.1	%30.2	%17.2	%11.2
	2015	%10.6	%20.9	9.2	%29.7	%15.7	%8.4
	غاية الهدف الانمائي	%10.2	%17.9	3.8	%6.7	%13.0	%8.3
	2018	%10.8	%22.8	9.9	%33.1	%14.7	%8.3

المصدر: تقرير منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، حول حالة انعدام الأمن الغذائي في العالم، روما، إيطاليا، 2018.

وكشفت دراسة سنوية أجرتها الأمم المتحدة أنّ عدد الجياع في العالم آخذ في الارتفاع، فقد انضم عشرات الملايين من الأشخاص إلى صفوف الذين يعانون من نقص التغذية المزمن خلال السنوات الخمس الماضية، وما زالت البلدان في جميع أنحاء العالم تعاني من أشكال متعددة من سوء التغذية، وتشير التقديرات في الإصدار الأخير من *تقرير حالة الأمن الغذائي والتغذية في العالم* لسنة 2020، أنّ ما يقارب 690 مليون شخص كانوا يعانون الجوع في عام 2019، أي بزيادة قدرها 10 ملايين نسمة مقارنة بعام 2018، وبنحو 60 مليون نسمة خلال فترة خمس السنوات الاخيرة. كما أن ارتفاع التكاليف وتراجع القدرة على تحمّلها يعني أيضًا أن مليارات الأشخاص غير قادرين على تناول أغذية صحية، ويُوجد العدد الأكبر من الجياع في آسيا، في حين تسجّل أسرع زيادة في أفريقيا، وتشير التقديرات الواردة في هذا التقرير إلى أنّ جائحة كوفيد-19 قد تدفع بأكثر من 130 مليون شخص إضافي من جميع أنحاء العالم إلى دائرة الجوع المزمن بحلول نهاية عام 2021، ولقد جاء في "تمهيد" التقرير أنّه "بعد مضي خمس سنوات على الالتزام العالمي بوضع حدّ للجوع وانعدام الأمن الغذائي وجميع أشكال سوء التغذية، لم نصل بعد إلى المسار الصحيح لبلوغ هذا الهدف بحلول عام 2030.

جدول (2) يوضح سكان العالم وقارتي آسيا وأفريقيا والدول العربية بالمليون ونقص التغذية في تلك المناطق بالمليون نسمة

البنود / السنوات	العالم		أفريقيا		آسيا		الدول العربية		
	السكان	نقص التغذية	السكان	نقص التغذية	السكان	نقص التغذية	السكان	نقص التغذية	الفجوة الغذائية بالمليار دولار
2000	6114	1020	783.5	202	3607.2	488.9	282.3	21.7	13.9
2005	6511	947.2	960.0	196	3841.4	688.6	314.9	29.1	17.8
2010	6921	822.3	1022	199.8	4164	572.1	354.8	28.6	37.0
2015	7338	785.4	1216	217.9	4555	518.7	396.0	44.3	39.3
2020	7674	821.6	1305	256.1	4600	512.3	427.8	50.6	53.0

المصدر: حسبت من قبل الباحثان بناء على إحصاءات ومصادر أولية للبيانيات جمعت من خلال:

1- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية، إعداد متفرقة.
2- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، تقارير أوضاع الأمن الغذائي، سنوات متعددة.
3- قاعدة بيانات مجاميع الحسابات القومية الرئيسة للأمم المتحدة.
4- قاعدة بيانات منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة.

ومن خلال تتبع العلاقة بين السكان وأعداد ناقصي التغذية بين مجموعة من الأقاليم الرئيسة الأكثر تأثر بمعامل نقص التغذية ومقارنتها بالدول العربية في الجدول (2) يمكن ملاحظة فيما يخص معدل نقص التغذية على المستوي العالمي حدود انخفاض ملحوظ في أعداد ناقصي التغذية من حوالي 1.02 مليار نسمة سنة 2000 إلى حدود 821.6 مليون نسمة بنهاية سنة 2020 بنسبة انخفاض اجمالي خلال الفترة تقدر بحوالي 19.5% ، ومن خلال اشتقاق معادلة الانحدار الخطي البسيط (Simple Liner Regression) للعلاقة بين زيادة السكان وأعداد ناقصي التغذية في العالم الموضحة بالمعادلة رقم (1) بالجدول (3) يمكن ملاحظة وجود علاقة عكسية بين سكان العالم وأعداد ناقصي التغذية حيث يلاحظ انخفاض أعداد ناقصي التغذية بمقدار 143.6 ألف نسمة كلما زاد عدد السكان بمليون نسمة وكان معامل التحديد للعلاقة 80.81% بمعني أن التغيرات الكلية التي تحدث في السكان ناقصي التغذية تشرحها التغير في السكان والنسبة الباقية لعوامل أخرى تؤثر على أعداد ناقصي التغذية في العالم منها التقدم التكنولوجي في تصنيع الغذاء والاستغلال الأمثل للموارد الزراعية المحدودة ورفع الإنتاجية الهتكارية للأراضي الزراعية الاستراتيجية، وكان متوسط أعداد ناقصي التغذية في العالم خلال عشرين سنة (2000-2020) حوالي 879.3 مليون نسمة وكانت قيمة معامل الارتباط (-89.9) بخطأ معياري للارتباط 50.5 وكان الانحراف المعياري لعلاقة الانحدار في حدود 99.75 ألف نسمة وهي قيمة كبيرة تتجاوز الحدود المسموحة وكان اختبار صلاحية النموذج لاختبار (**F- statistic**) معنوي للمعادلة عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بحدود 12.63، ويمكن استنتاج أن العديد من دول العالم استطاعت تخفيض عدد السكان ناقصي التغذية كما تقرر في توصيات مؤتمر القمة العالمي للأغذية في روما ولكن في الغالب لم تصل إلى الأرقام المستهدفة في ذلك المؤتمر.

وفيما يخص القارة الأفريقية نلاحظ وجود علاقة ارتباط طردية قوية على عكس دول العالم بين عدد السكان وعدد ناقصي التغذية بقيمة 0.806 و بخطأ معياري للارتباط بقيمة16.92 وكان الانحراف المعياري في حدود 24.78 ونستنتج من المعادلة (2) بالجدول (3) أنه كلما زاد عدد السكان بمقدار مليون نسمة أدى إلى زيادة عدد السكان

ناقصي التغذية بمقدار 96.3 ألف نسمة وهو الأمر الذي له أثر كبير في زيادة مشكلة ناقصي التغذية في القارة الأفريقية حيث أنه حوالي 65.02% من الزيادة في أعداد ناقصي التغذية تحددها الزيادة في السكان والباقي عوامل أخرى بمعنى لم تستطيع حكومات الدول الأفريقية العمل على خفض أعداد ناقصي التغذية في القارة حيت تزايدت الأعداد بزيادة تقارب 26.8 % بين عامي (2000 – 2020)، وكان متوسط أعداد ناقصي التغذية لمجمل الفترة حوالي 214.36 ألف نسمة وهو ما يشكل نسبة تفوق 24% من متوسط سكان القارة الأفريقية خلال فترة الدراسة.

أما فيما يخص القارة الآسيوية فكانت علاقة الارتباط ضعيفة عكسية بين عدد السكان وأعداد السكان ناقصي التغذية بحدود (– 0.28033) بمعني أن فقط 28.03% من الانخفاض في أعداد ناقصي التغذية بسبب ارتفاع أعداد السكان وهذه يدل علي أن القارة الآسيوية وصلت إلى قدرة على خفض أعداد ناقصي التغذية خاصة في الدول الرئيسة في القارة الآسيوية وعدم ربط ذلك بالتعداد السكاني، بمعني وصلت لقدرة عالية لتامين غذائها وزيادة الإنتاجية الهكتاريه وخفض الفجوة الغذائية بنسب كبيرة مقارنة بالقارة الأفريقية التي تواصلت فيها العجز الواضح في تأمين الغذاء والوصول إلى الأمن الغذائي للعديد من الدول الأفريقية واستمر ارتفاع أعداد ناقصي التغذية في القارة الأفريقية على النقيض من القارة الآسيوية التي حققت نسبب مرتفع من الأمن الغذائي، ومن خلال معادلة الانحدار الخطي البسيط للقارة الآسيوية رقم (3) بالجدول (3) يمكن ملاحظة أنه كلما تزايد أعداد السكان بمقدار مليون نسمة انخفض أعداد ناقصي التغذية 51.6 ألف نسمة وكان معامل التحديد بحدود 0.0786 بمعني أنه فقط 7.8 % من التغيرات التي تحدث في أعداد ناقصي التغذية بسبب انخفاض السكان والباقي لأسباب أخرى وكان الانحراف المعياري للانحدار بحوالي 88.75 وخطأ معياري 80.70، وخلال فترة الدراسة انخفض أعداد ناقصي التغذية بحوالي 25.6% بين عامي 2005 و 2020 وكان متوسط أعداد ناقصي التغذية في القارة الآسيوية 556.12 مليون نسمة ما مقداره حوالي 16.06% من متوسط سكان القارة الآسيوية خلال الفترة (2000 – 2020).

ومما تقدم يمكن مقارنة حالة ناقصي التغذية في الوطن العربي بالقارة الأفريقية والآسيوية وأيضاً دول العالم حيث نلاحظ من خلال المعادلة (4) بالجدول (3) أن هناك علاقة ارتباط طردي قوي بين سكان الدول العربية بحدود 0.9575 وبين أعداد السكان العرب ناقصي التغذية بمعني أن 95.8% ارتباط بينهم، ومن خلال المعادلة يلاحظ أن كلما ارتفع عدد السكان بمليون نسمة زاد عدد ناقصي التغذية بحوالي 196.2 إلف نسمة وهي أكبر قيمة للزيادة مقارنة بالمناطق الأخرى التي شملها التحليل القياسي وكان معامل التحديد 0.9169 بمعني أن 91.69% من التغيرات التي تحدث في أعداد السكان ناقصي التغذية تشرحها الزيادة أو الانخفاض في أعداد السكان، وبما أن الارتباط طردي بينهم يعني أن91.6% من الزيادة في أعداد ناقصي التغذية بسبب زيادة السكان وهو مؤشر خطير بمعني أنه في حالة العمل علي نقص أعداد ناقصي التغذية في الوطن العربي يتطلب الأمر خفض عدد السكان وأن الأسباب الأخرى التي تؤدي إلى انخفاض أعداد ناقصي التغذية تشكل حوالي 8.31 % مثل التقدم التكنولوجي وزيادة الإنتاج الغذائي وزيادة دخول السكان لرفع قدرتهم على الحصول على الغذائي ورفع نسبة الاكتفاء الذاتي من المحاصيل الاستراتيجية بما يحقق الأمن الغذائي، وكانت علاقة الانحدار بين أعداد السكان وناقصي التغذية في الوطن العربي بانحراف معياري 12.06 وخطأ معياري للانحدار بحدود 4.017 وكانت صلاحية النموذج باختبار

(F- statistic) معنوي بمقدار 33.08 عند مستوى معنوية (α = 0.05) وكان متوسط أعداد ناقصي التغذية في الوطن العربي حوالي 34.86 مليون نسمة وهو يشكل 15.29% من متوسط سكان الوطن العربي خلال الفترة (2000 – 2020) .

ويلاحظ أيضاً أن هناك علاقة طردية قوية بين أرقام قيمة الفجوة الغذائية بالمليار دولار والزمن من خلال المعادلة (5) بالجدول (3) بقيمة 0.9482 وأيضاً من خلال معادلة الانحدار الخطي البسيط يلاحظ أن كل خمس سنوات تتزايد قيمة الفجوة الغذائية بحوالي 9.9 مليار دولار وهو رقم كبير في زيادة انعدام الأمن الغذائي العربي وكان الخطأ المعياري للانحدار 4.255 بانحراف معياري بـ 16.18 وهو ضمن الحدود المسموحة في حين كان معامل التحديد 94.8% من التغيرات التي تحدث في قيمة الفجوة الغذائية تشرحها التغير في الزمن، وخلال فترة الدراسة كان متوسط قيمة الفجوة في حدود 32.2 مليار دولار وهو يشكل حوالي 52.6% من قيمة الطلب على السلع الغذائية العربية لسنة 2020 وهو عجز كبير في تحقيق الأمن الغذائي ولاختبار صلاحية النموذج للتحليل باختبار (F- statistic) عند مستوي معنوية 0.05 يلاحظ أن قيمته حوالي 54.88 وبالتالي النموذج معنوي ويحقق شرط أن كل زيادة في السنوات تزداد مشكلة زيادة الفجوة الغذائية لسكان الدول العربية وتأتي اليمن والعراق وجيبوتي وموريتانيا من ضمن الدول الأكثر تعرض مواطنيها لنقص التغذية حسب بيانات المنظمة العربية للتنمية الزراعية لعام 2020 حيث تشكل نسبة نقص التغذية لذلك الدول من اجمالي السكان 28.8% ،26.2%، 20.5%، 7.8% علي التوالي.

جدول (3) يوضح المعادلات الرئيسة للانحدار الخطي

رقم المعادلة	Liner Regression	F- statistic	S.D	S.E Of regression	R-Squared
1	Y= 1871.8 - 0.1436X	12.63	99.75	50.456	0.8081
2	Y =112.54 + 0.0963X	5.57	24.78	16.920	0.6502
3	Y = 770.49 – 0.0516 X	0.256	80.07	88.750	0.0786
4	Y = - 34.817 + 0.1962 X	33.08	12.06	4.0170	0.9169
5	Y =2.29 + 9.97 T	54.88	16.18	4.2550	0.9480

المصدر: من عمل الباحثان بناءً على بيانيات الجدول (2)

ومن خلال ما تم التعرض له سابقاً تتضح معالم المشكلة وهو ما يتطلب الإشارة إلى بعض التوصيات:

1. العمل بشكل يضمن استقرار التبادل التجاري بين الدول العربية وبخاصة المنتجات الغذائية.
2. العمل على إقامة نظام عربي للأمن الغذائي وتحديد حجم الاحتياطي منه.
3. الدعوة إلى الترشيد في استهلاك المواد الغذائية.
4. الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية وعدم استنزافها.
5. توعية السكان بأهمية المحافظة على تنظيم الأسرة بما يتناسب بإمكانيات المعيشة ودخولهم.
6. اتباع سياسات سكانية للتوفيق بين النمو السكاني والموارد المتاحة.
7. تثبيت التربة وزراعة مصدات الرياح لحماية التربة من الانجراف.
8. دعم الدول الفقيرة العربية بالتقنية الحديثة لاستغلال مواردها بشكل يضمن المحافظة عليها.

المراجـــع:

الأزرق، عبد الوهاب أبوبكر. (2019). عجز السياسات الزراعية الليبية عن تحقيق الأمن الغذائي (دراسة تحليله عن ليبيا في الفترة من 1990 – 2015)، ندوة الأمن الغذائي (3) الواقع والتحديات، كلية الزراعة بجامعة طرابلس خلال الفترة 14-2019/10/16، طرابلس، ليبيا.

الأرباح، صالح الأمين. (1996). الأمن الغذائي "أبعاده ومحدداته وسبل تحقيقه"، منشورات الهيئة القومية للبحث العلمي، الجزء الأول، الطبعة الأولي، طرابلس، ليبيا.

الأشرم، محمود. (2009). التنمية الزراعية المستدامة، منشورات مركز دراسات الوحدة العربية، الطبعة الاولي، بيروت، لبنان.

الأشرم، محمود. (2010). التنوع الحيوي والتنمية المستدامة والغذاء (عالميا و عربيا)، منشورات مركز دراسات الوحدة العربية، الطبعة الاولي، بيروت، لبنان.

العياطي، سميرة محمد. (2015). التركيب السكاني لدول المغرب العربي، مجلة جامعة الزيتونة، العدد الخامس عشر، السنة الرابعة. ليبيا.

النجفي، سالم. (2011). الأمن الغذائي العربي (مقاربات إلى صناعة الجوع)، منشورات مركز دراسات الوحدة العربية، الطبعة الثانية، بيروت، لبنان.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية، اعداد متفرقة.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية، تقارير أوضاع الأمن الغذائي، سنوات متعددة.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2007). تقرير أوضاع الأمن الغذائي العربي لسنة 2007، منشورات المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الخرطوم، السودان.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2008). استراتيجية الأمن الغذائي العربي 2005 – 2025،منشورات المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الخرطوم، السودان.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2009). دراسات اتجاهات ومؤشرات الفقر في الدول العربية، الخرطوم السودان.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2012). سياسات ونظم توزيع الغذاء في الوطن العربي وانعكاساتها على الأمن الغذائي، منشورات المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الخرطوم، السودان.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2016). أوضاع الأمن الغذائي العربي لسنة 2016، منشورات المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الخرطوم، السودان.

الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجيا. (2005). حالة واتجاهات التنوع البيولوجي في الأراضي الجافة وشبه الجافة والأخطار التي يتعرض لها، الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجيا، الاجتماع الحادي عشر، مونتريال، من 28 نوفمبر -2 ديسمبر 2005.

جلالة، أحمد والبخاري، نسيمة. (1995). السكان والأمن الغذائي في ليبيا نظرة مستقبلية، الندوة الاولي لكلية الزراعة جامعة طرابلس، الأمن الغذائي" الحبوب واللحوم والثروة السمكية مشاكلها والحلول المقترحة. جامعة طرابلس بتاريخ 16-1995/10/18، طرابلس، ليبيا.

جلاله، المبروك على. (2014). السكان والغذاء "الواقع والأفاق"، المجلة الجامعة لجامعة الزاوية، العدد السادس عشر، المجلد الرابع، نوفمبر الزاوية، ليبيا.

حدانة، أسماء. (2016). دور الاستثمار الزراعي في تحقيق التنمية المستدامة من جانب البعد البيئي، مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية التابعة لكلية الاقتصاد بجامعة محمد خيضر، بسكرة الجزائر.

رياض، محمد وعبد الرسول، كوثر. (2014). الجغرافيا الاقتصادية والإنتاج الحيوي، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، الطبعة الأولى، القاهرة، مصر.

سعيد، ابراهيم احمد.(2011). أهمية الاستثمارات في الأمن الغذائي العربي، مجلة جامعة دمشق، المجلد 27 ،العدد الثالث والرابع، سوريا.

سيف، ابراهيم. (2008). أزمة الغذاء في الدول العربية وحلول قصيرة الأمد لتحد مزمن، مؤسسة كارنيغي للسلام الدولي، بيروت، لبنان.

عبدالحفيظ، كينة. (2013). "دور الصناعات الغذائية في تحقيق الأمن الغذائي– مساهمة الصناعات الغذائية في تحقيق الأمن الغذائي في الجزائر"، رسالة ماجستير بكلية الاقتصاد بجامعة محمد خيضر، بسكرة الجزائر.

عبدالقادر، علي. (2003). تقيم سياسات واستراتيجيات الاحلال من الفقر في عينة من الدول العربية، منشورات المعهد العربي للتخطيط، الكويت.

عطوى، عبد الله. (2001). جغرافية السكان، دار النهضة العربية، بيروت لبنان.

فاتح، حركاتي. (2018). تحليل مشكلة الأمن الغذائي في الوطن العربي وتقيم الحلول المطروحة لمواجهتها، رسالة دكتورا في العلوم الاقتصادية، جامعة محمد خيضر، بسكرة، الجزائر.

قاعدة بيانات مجاميع الحسابات القومية الرئيسة للأمم المتحدة.

قاعدة بيانات منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة.

مساعدة، أمجد المهدي وعلقة، محمود يوسف. (2011). دراسات في الجغرافيا الاقتصادية، دار الإعصار العلمي، بيروت ، لبنان.

مصطفي، السيد ونعمة الله، أحمد. (2007). اقتصاديات الموارد البيئية، الدار الجامعية، الطبعة الاولي، بيروت، لبنان.

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، التقرير السنوي لحالة انعدام الأمن الغذائي في العالم، أعداد متفرقة، روما، إيطاليا.

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. (2010). انعدام الأمن الغذائي في العالم، روما، إيطاليا.

منظمة الأغذية والزراعة. (2014). حالة انعدام الأمن الغذائي في العالم – تعزيز البيئة التمكينة لتحقيق الأمن الغذائي والتغذية، روما، إيطاليا.

منظمة الأغذية والزراعة. (2017). حالة الأمن الغذائي في العالم (بناء بقدرة على الصمود لتحقيق السلام والأمن الغذائي)، منشورات منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، روما، إيطاليا.

منظمة الأغذية والزراعة. (2018). تقرير منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، حول حالة انعدام الأمن الغذائي في العالم، روما، إيطاليا.

منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة. (2020). تقرير انعدام الأمن الغذائي في العالم*نقص التغذية حول العالم 2020*مكتب البحث والدراسات التابع لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. روما، إيطاليا.

يونيسف. (2019). منطقة الشرق الأوسط جيل 2030 * الاستثمار في الأطفال والشباب اليوم لتامين منطقة مزدهرة في المستقبل، صندوق الأمم المتحدة للطفولة.

The effect of Arab population growth on food shortages and food security

Abstract:

Many Arab countries suffer from a large deficit in food security, and the increase in population is a major reason for the exacerbation of the problem facing many Arab countries, where the population increases in a geometric sequence and is offset by an increase in food production in a numerical sequence, thus most Arab countries lack self-sufficiency in food, The study is concerned with the problem of Arab food security and the increase in the population and linking it to the lack of food in an attempt to optimize the available natural resources to provide food for which the demand for it has increased significantly in recent years as a result of the increase in the population, The study concluded that the Arab countries import about 50% of the food needs from outside their borders and that the value of the food gap is increasing annually, as it is estimated at about $ 53 billion for the year 2020, Among the reasons for the decline in agricultural production is the limited water resources, as the value of the water gap for food production that is imported is estimated at about 50 billion cubic meters of water annually, and It constitutes the largest proportion of the Arab food crisis in the wheat crop is 44% of the total value of the food gap, The study also concluded that there is a direct correlation between the population of the Arab world and undernourishment, as the more the population increased by one million, the undernourishment increased by 196.2 thousand people, which is greater than the value of the increase compared to the other regions included in the comparison, unlike the world and the Asian continent, which has an inverse relationship between Overpopulation and undernourishment.

Keywords: *Impact - Overpopulation - Food Shortage - Food Security*

تأثير بعض المتغيرات الاقتصادية على الناتج المحلي الزراعي في ليبيا خلال الفترة (2000 – 2016)

أسامة محمد بن حامد[1] ، سعاد خليل البنداقو[1] ، نوري أحمد سعيد[2]

[1] قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة ، جامعة طرابلس. طرابلس– ليبيا

[2] قسم إدارة الاعمال والمشروعات الزراعية، المعهد العالي والمتوسط للتقنية الزراعية – الغيران

Usama_benhamed@yahoo.com

المستخلص:

هدف البحث إلى معرفة دور القطاع الزراعي ومساهمته في الناتج المحلي الإجمالي، وذلك لبيان وشرح المتغيرات التي تؤثر في الناتج المحلي الزراعي، والناتج المحلي الإجمالي عن طريق دراسة تطور معدل النمو للقطاع الزراعي في ليبيا وأيضاً دراسة تطور بعض المتغيرات الاقتصادية المؤثرة في إجمالي الناتج المحلي الزراعي الليبي، تم استخدام بعض نماذج الاقتصاد القياسي لتقدير معادلات الاتجاه الزمني العام لبعض المتغيرات الاقتصادية التي تؤثر على الناتج المحلي الزراعي (الاستثمار الزراعي، إجمالي القروض الزراعية، القوى العاملة الزراعية) باستخدام البرنامج القياسي (Gretl)، وأظهرت النتائج أن الناتج المحلي الزراعي يمثل نحو (3.98 %) من قيمة الناتج المحلي الإجمالي وكان معدل نمو الناتج المحلي الزراعي حوالي 0.42 % وذلك خلال متوسط الفترة (2000 – 2016)، هذا وتمثل القوى العاملة الزراعية نحو (7.48 %) من إجمالي القوى العاملة الكلية وذلك خلال الفترة نفسها.

وأوصت الدراسة بتوجيه اهتمام خاص للتنمية الزراعية، ويمكن أن يتحقق ذلك عن طريق التركيز على البرامج الارشادية والتوجه بدرجة أكبر نحو المحاصيل غير التقليدية، والعمل على توفير الائتمان الزراعي وبطرق ميسرة، بالإضافة إلى العمل على زيادة مقدار الاستثمارات الموجهة للقطاع الزراعي ومن ثم رفع كفاءة استخدام الموارد الإنتاجية المتاحة، وأيضاً ينبغي تطوير الإنتاجية والإنتاج الزراعي بفروعه المختلفة باستخدام التقنيات الحديثة والاستفادة من نتائج البحوث العلمية الزراعية الأساسية والتطبيقية.

الكلمات الدالة: *الناتج المحلي الزراعي، المتغيرات الاقتصادية ، الاستثمار الزراعي ، القوى العاملة الزراعية.*

المقدمـــــــــــة:

يلعب القطاع الزراعي دوراً هاماً في تحقيق التنمية الاقتصادية، فهو أحد القطاعات الإنتاجية الهامة وذلك في ظل برامج التنمية الزراعية، ويحظى قطاع الزراعة بأهمية بالغة بين القطاعات الاقتصادية المختلفة من حيث كونه مصدر مهم لتوفير الغذاء والكساء للسكان، ومجالاً من مجالات الاستخدام في الاقتصاد الوطني، ويعتمد القطاع الزراعي على كمية ونوعية الموارد الطبيعية المتاحة والتي تشمل المياه، والأراضي الزراعية، والتربة بالإضافة إلى ذلك فإن الثروة الحيوانية التي ترتبط إلى حد كبير بالنشاط الزراعي والرعوي تشكل مصدراً رئيسياً للغذاء وتقوم

تنميتها على استغلال الموارد البيئية لذلك توجه الجهود وتخصص الاستثمارات لتنمية قطاع الزراعة والثروة الحيوانية من خلال خطط وبرامج وسياسات التنمية الزراعية.

يعتبر القطاع الزراعي من أهم القطاعات الاقتصادية في الاقتصاد القومي الليبي باعتباره أحد القطاعات الإنتاجية المهمة التي يعول عليها في تنويع هيكل الاقتصاد القومي لصالح الإنتاج وتقليص هيمنة نشاط استخراج النفط وتصديره على الأنشطة الاقتصادية الأخرى ومنها الزراعة.

ويعتبر الاستثمار في القطاع الزراعي هو العامل الأساسي للتنمية الزراعية، ورفع كفاءته من العوامل الهامة لتحقيق معدلات أعلى من النمو الاقتصادي والاجتماعي كما إن رفع حجم وكفاءة الاستثمار الزراعي من شأنه أن يساهم في تنمية وزيادة الإنتاج في القطاع الزراعي، الأمر الذي ينعكس إيجاباً على تحقيق أهداف الأمن الغذائي من حيث تضييق الفجوة بين الإنتاج واستهلاك السلع الغذائية ورفع كفاءة استغلال الموارد المتاحة في ليبيا. ونسبة للدور المهم الذي يلعبه الاستثمار الزراعي في دفع عجلة التنمية الزراعية وتأمين إنتاج الغذاء فإنه من الأهمية أن تولي الدولة اهتماماً متزايداً بالاستثمار في هذا القطاع عن طريق ما تنتهجه من سياسات اقتصادية تهدف إلى تحرير قطاعاتها الزراعية وتبنيها لسياسات الإصلاح الاقتصادي والتكيف الهيكلي وإفساح المجال للقطاع الخاص في كافة الأنشطة الاقتصادية، ولذا يجب أن يتم توجيه استثمارات كبيرة لقطاع الزراعة بهدف إحداث التنمية الاقتصادية المستدامة لهذا القطاع وزيادة مساهمته في الناتج المحلي الإجمالي (محمد ، 2019).

يهدف هذا البحث إلى التعرف علي أداء القطاع الزراعي الليبي من خلال دراسة تطور معدل النمو للقطاع الزراعي في ليبيا، وأيضاً دراسة تطور بعض المتغيرات الاقتصادية المؤثرة في إجمالي الناتج المحلي الزراعي الليبي.

المشكلة البحثية:

يعاني قطاع الزراعة في ليبيا من عدة معوقات أبرزها تخلف أساليب الزراعة وعشوائية الإنتاج الزراعي مما ينجم عنها ضآلة إنتاجية في وحدة المساحة أما انعدام التنسيق سيؤدي إلى عدم الانتظام في إنتاج المحاصيل والإفراط في إنتاج بعضها مما يؤدي إلى انهيار أسعارها، وتكمن مشكلة البحث في الانخفاض المستمر لمساهمة الناتج المحلي الزراعي في الناتج المحلي الاجمالي، كما تتمثل المشكلة أيضاً في أنه علي الرغم من الاهتمام والجهود المبذولة لتنمية القطاع الزراعي إلا أن دوره يكاد يتراجع، ويتسم بالضعف وذلك لعدم توافق السياسات الزراعية لمعدلات النمو المطلوبة، وضعف وانخفاض نصيب قطاع الزراعة من إجمالي الاستثمارات.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث بشكل أساسي إلى معرفة دور القطاع الزراعي، ومساهمته في الناتج المحلي الإجمالي، وذلك لبيان وشرح المتغيرات التي تؤثر في الناتج المحلي الزراعي، والناتج المحلي الإجمالي عن طريق ما يلي:

1- دراسة تطور معدل النمو للقطاع الزراعي في ليبيا.

2- دراسة تطور بعض المتغيرات الاقتصادية المؤثرة في إجمالي الناتج المحلي الزراعي الليبي.

3- قياس أثر التغير في الناتج المحلي الزراعي على الناتج المحلي الاجمالي خلال فترة الدراسة.

منهجية البحث:

اعتمد البحث في تحقيق أهدافه علي التحليل الوصفي والكمي من خلال استخدام معادلات الاتجاه الزمني العام لتطور معدلات النمو السنوي للمتغيرات التي شملها البحث، وقد اعتمد على التحليل القياسي باستخدام أسلوب الانحدار البسيط لتحديد مساهمة الناتج المحلي الزراعي في الناتج المحلي الاجمالي.

مصادر البيانات:

ولقد اعتمد البحث علي البيانات الثانوية المنشورة في نشرات وتقارير مصرف ليبيا المركزي، بالإضافة إلى إحصائيات المنظمة العربية للتنمية الزراعية و منظمة الفاو للأغذية والزراعة، بجانب البحوث والدراسات التي اهتمت بموضوع البحث.

النتائـــــج والمناقشة:

أولاً :- تطور الناتج المحلي الاجمالي والناتج المحلي الزراعي خلال الفترة (2000-2016)

من خلال الجدول رقم (1) نجد أن قيمة الناتج المحلي الاجمالي قد بلغت أدنى قيمة لها حوالي (16385.72 مليون دينار) سنة 2016، في حين بلغت أقصى قيمة لها حوالي (86506.00 مليون دينار) سنة 2008، بمتوسط عام بلغ (38287.20 مليون دينار).

أوضحت النتائج أن متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي بلغ أدنى قيمة له حوالي (2603.70 دينار) سنة 2016، في حين بلغ أقصى قيمة له حوالي (14705.50 دينار) سنة 2008. بلغت قيمة الناتج المحلي الزراعي أدني قيمة لها في سنة 2012 حيث قدرت بحوالي (685.98 مليون دينار)، في حبن بلغت أقصى قيمة لها حوالي (2004.05 مليون دينار) سنة 2010، بمتوسط عام بلغ حوالي (1308.81 مليون دينار) وكان معدل نمو الناتج المحلي الزراعي في متوسط الفترة (2000-2016) حوالي 0.42%. وتشير تقديرات المعادلة رقم (1) الموضحة بالجدول رقم (2) أن قيمة الناتج المحلي الزراعي تتناقص سنوياً بمقدار معنوي إحصائياً بلغ حوالي (46.20 مليون دينار)، وتشير قيمة معامل التحديد أن نحو (26%) من التغيرات على قيمة الناتج المحلي الزراعي ترجع إلى تغيرات يعكس أثرها عامل الزمن. أكدت النتائج أن متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الزراعي قد بلغ أدني قيمة له بحوالي (105.67 دينار) سنة 2012، في حين بلغ أقصى قيمة له بحوالي (318.86 دينار) سنة 2007. بمتوسط عام بلغ حوالي (221.82 دينار). وتشير تقديرات المعادلة رقم (2) أن متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الزراعي يتناقص سنوياً بمقدار معنوي إحصائياً بلغ حوالي (9.93)، وتشير قيمة معامل التحديد أن (39%) من التغيرات التي تحدث على متوسط نصيب الفرد ترجع إلى تغيرات يعكس أثرها عامل الزمن. أشارت النتائج بالجدول رقم (1) أن الناتج المحلي الزراعي يمثل نحو (8.08 %) من الناتج المحلي الإجمالي سنة 2000، ثم أخذ في التناقص حتى بلغت أهميته النسبية نحو (2.04 %) من الناتج المحلي الإجمالي سنة 2012، هذا ويمثل الناتج المحلي الزراعي نحو (3.98 %) من الناتج المحلي الإجمالي وذلك خلال متوسط الفترة (2000 - 2016). وتشير تقديرات المعادلة رقم (3) أن نسبة الناتج المحلي الزراعي إلى الناتج المحلي الإجمالي تتجه نحو التناقص بمعدل معنوي إحصائياً بلغ نحو (0.193) خلال فترة الدراسة، مما يوضح

التدهور الحاد في الناتج المحلي الزراعي وانخفاض مساهمته في الناتج المحلي الإجمالي، وكانت أسبابه هي هجرة العمالة الزراعية، وابتعاد المزارعين عن زراعة المحاصيل الاستراتيجية الهامة والتي لها قدرة تصديرية عالية.

جدول رقم (1) : تطور الناتج المحلي الإجمالي والناتج المحلي الزراعي بالمليون دينار خلال الفترة (2000-2016).

السنوات	الناتج المحلي الإجمالي	متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي	الناتج المحلي الزراعي	متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الزراعي	معدل نمو الناتج المحلي الزراعي (%)	الأهمية النسبية للناتج المحلي الزراعي الى الناتج المحلي الإجمالي (%)
2000	17775.60	3317.58	1437.70	268.33	-	8.08
2001	17621.40	3237.44	1392.00	255.74	- 3.18	7.90
2002	24219.80	4378.92	1348.80	243.86	- 3.10	5.57
2003	29885.70	5316.79	1375.80	244.76	2.00	4.60
2004	39622.00	6939.05	1328.50	232.66	- 3.44	3.35
2005	43561.00	7511.81	1447.50	249.61	8.96	3.22
2006	46132.00	7849.58	1643.00	279.56	13.50	3.56
2007	48709.20	8152.16	1905.20	318.86	15.96	3.91
2008	86506.00	14705.50	1813.00	308.20	-4.84	2.09
2009	63769.00	10645.54	1906.00	318.19	5.13	2.98
2010	73823.70	11616.53	2004.05	315.35	5.14	2.71
2011	33688.40	5712.03	685.98	106.80	-65.77	2.04
2012	33688.40	5651.56	685.98	105.67	0	2.04
2013	33356.58	5277.93	685.98	108.54	0	2.06
2014	24307.87	3918.03	885.00	142.65	29.01	3.64
2015	17829.95	2859.67	885.00	141.94	0	4.96
2016	16385.72	2603.70	820.40	130.36	7.30	5.00
المتوسط	38287.20	6452.57	1308.81	221.82	0.42	3.98

المصدر: - المنظمة العربية للتنمية الزراعية.(2018)، الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية، أعداد(25،32،34،37)، السودان.

- مصرف ليبيا المركزي، نشرات اقتصادية (أعداد مختلفة).
- منظمة الفاو للأغذية والزراعة (FAO) .

جدول رقم (2) : معادلات الاتجاه الزمني العام لتطور قيمة الناتج المحلي الزراعي ومتوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الزراعي خلال الفترة (2000-2016).

رقم المعادلة	المتغيرات الاقتصادية	معادلة الاتجاه الزمني العام	R^2
1	قيمة الناتج المحلي الزراعي (بالمليون دينار)	$AGDP = 1724.65 - 46.20\ t$ T (8.32) (-2.28)	0.26
2	متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الزراعي (دينار)	$Pgdp = 31.25 - 9.93\ t$ T (9.4) (-3.22)	0.39
3	الأهمية النسبية للناتج المحلي الزراعي/ الناتج المحلي الإجمالي	$AG = 5.76 - 0.198\ t$ T (6.98) (-2.46)	0.29

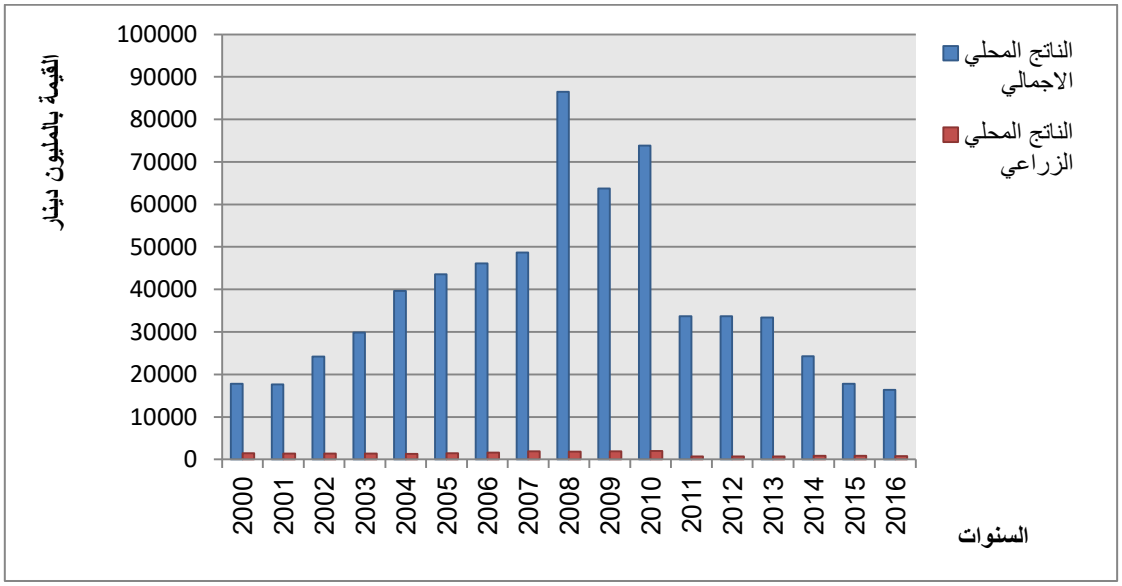
حيث :

$AGDP$ تمثل قيمة الناتج المحلي الزراعي.

LO تمثل متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي.

$AGDP$ تمثل الأهمية النسبية للناتج المحلي الزراعي/ الناتج المحلي الاجمالي.

t تمثل عامل الزمن.



شكل رقم (1) يوضح قيمة الناتج المحلي الإجمالي والناتج المحلي الزراعي خلال الفترة (2000 – 2016).

ثانياً: تطور قيمة الاستثمار الزراعي وإجمالي القروض الزراعية:

من خلال الجدول رقم (3) نجد أن قيمة الاستثمار الزراعي قد بلغت أدني قيمة لها حوالي (123.500 مليون دينار) سنة 2003، في حين بلغت أقصى قيمة لها حوالي (367.300 مليون دينار) سنة 2005، بمتوسط

عام بلغ (211.65 مليون دينار)، وكان معدل نمو الاستثمار الزراعي في متوسط الفترة (2000-2016) حوالي 11.6%. وتشير تقديرات المعادلة رقم (4) بالجدول رقم (4) أن قيمة الاستثمار الزراعي تتزايد سنوياً بمقدار غير معنوي إحصائياً بلغ حوالي (2.92 مليون دينار)، وتشير قيمة معامل التحديد الضعيفة أن نحو (5 %) من التغيرات التي تحدث على المتغير التابع (الاستثمار الزراعي) ترجع إلى تغيرات يعكس أثرها عامل الزمن. بلغت قيمة إجمالي القروض الزراعية أدنى قيمة لها في سنة 2009 حيث قدرت بحوالي (32.600 مليون دينار)، في حين بلغت أقصى قيمة لها حوالي (480.700 مليون دينار) سنة 2006. بمتوسط عام بلغ حوالي (156.15 مليون دينار)، وكان معدل نمو القروض الزراعية في متوسط الفترة (2000-2016) حوالي 45.41%. وتشير تقديرات المعادلة رقم (5) أن إجمالي القروض الزراعية تتزايد سنوياً بمقدار غير معنوي إحصائياً بلغ حوالي (4.51 مليون دينار)، وتشير قيمة معامل التحديد الضعيفة أن نحو (3%) من التغيرات على إجمالي القروض الزراعية ترجع إلى تغيرات يعكس أثرها عامل الزمن.

ثالثا: تطور القوى العاملة الكلية والقوى العاملة الزراعية خلال الفترة (2000-2018)

من خلال الجدول رقم (5) نجد أن القوى العاملة الكلية قد بلغت أدنى قيمة لها حوالي (1639) سنة 2008، في حين بلغت أقصى قيمة لها حوالي (2631) سنة 2012، بمتوسط عام بلغ (2132). وتشير تقديرات المعادلة رقم (6) بالجدول رقم (6) أن القوى العاملة الكلية تتزايد سنوياً بمقدار معنوي إحصائياً بلغ حوالي (44.15)، وتشير قيمة معامل التحديد أن نحو (39 %) من التغيرات التي تحدث على المتغير التابع القوى العاملة الكلية ترجع إلى تغيرات يعكس أثرها عامل الزمن.

بلغت قيمة القوى العاملة الزراعية أدنى قيمة لها في سنة 2014 حيث قدرت بحوالي (54.00)، في حين بلغت أقصى قيمة لها حوالي (248) سنة 2007 . بمتوسط عام بلغ حوالي (151.72)، وكان معدل نمو القوى العاملة الزراعية في متوسط الفترة (2000-2016) حوالي 6.05 %. وتشير تقديرات المعادلة رقم (7) أن القوى العاملة الزراعية تتناقص سنوياً بمقدار معنوي إحصائياً بلغ حوالي (15.11)، وتشير قيمة معامل التحديد أن نحو (78%) من التغيرات على القوى العاملة الزراعية ترجع إلى تغيرات يعكس أثرها عامل الزمن. أشارت النتائج بالجدول رقم (5) أن القوى العاملة الزراعية تمثل نحو (13.98 %) من إجمالي القوى العاملة الكلية سنة 2000، ثم أخذ في التناقص حتى بلغت أهميته النسبية نحو (2.32 %) من إجمالي القوى العاملة الكلية سنة 2014، هذا وتمثل القوى العاملة الزراعية نحو (7.48 %) من إجمالي القوى العاملة الكلية وذلك خلال متوسط الفترة (2000 - 2016). وتشير تقديرات المعادلة رقم (8) أن نسبة القوى العاملة الزراعية إلى القوى العاملة الكلية تتجه نحو التناقص بمعدل معنوي إحصائياً بلغ نحو (0.87 %) خلال الفترة (2000-2016).

جدول رقم (3): تطور حجم الاستثمار الزراعي وإجمالي القروض الزراعية بالمليون دينار خلال الفترة (2000 -2016).

السنوات	الاستثمار الزراعي	معدل نمو الاستثمار الزراعي	إجمالي قيمة القروض الزراعية (بالمليون دينار)	معدل نمو إجمالي القروض الزراعية
2000	141.20	-	37.40	-
2001	149.80	6.09	36.50	-2.41
2002	166.60	11.21	118.50	224.65
2003	123.50	- 25.87	79.99	- 32.49
2004	262.70	112.71	78.60	- 1.74
2005	367.30	39.82	375.36	377.56
2006	175.30	- 52.27	480.70	28.06
2007	330.14	88.33	216.60	- 54.94
2008	231.00	-30.03	117.00	- 45.98
2009	233.50	1.08	32.60	- 72.14
2010	131.30	- 43.77	34.00	4.29
2011	139.93	6.57	113.30	233.24
2012	223.32 *	59.59	170.39 *	50.39
2013	226.24 *	1.31	178.59 *	4.81
2014	229.16 *	1.29	186.79 *	4.59
2015	232.08 *	1.27	194.99 *	4.39
2016	235.00 *	1.26	203.19 *	4.21
المتوسط	211.65	11.16	156.15	45.41

المصدر: المنظمة العربية للتنمية الزراعية.(2018)، الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية، أعداد (37،34،32،25)، السودان.

*القيم الاتجاهية (التقديرية) للاستثمار الزراعي والقروض الزراعية من سنة 2012-2016 تم تقديرها باستخدام معادلة خط الاتجاه العام.

جدول رقم (4) : معادلات الاتجاه الزمني العام لتطور حجم الاستثمار الزراعي وإجمالي قيمة القروض الزراعية بالمليون دينار خلال الفترة (2000-2016).

رقم المعادلة	المتغيرات الاقتصادية	معادلة الاتجاه الزمني العام	R^2
4	قيمة الاستثمار الزراعي (بالمليون دينار)	$INV = 185.37 + 2.92\ t$ T (5.29) (0.85)	0.05
5	اجمالي قيمة القروض الزراعية (بالمليون دينار)	$LO = 115.51 + 4.51\ t$ T (1.8) (0.73)	0.03

حيث :

INV تمثل قيمة الاستثمار الزراعي

LO تمثل اجمالي قيمة القروض الزراعية

t تمثل عامل الزمن

جدول رقم (5): تطور حجم القوى العاملة الكلية والقوى العاملة الزراعية بالألف في ليبيا خلال الفترة (2000-2016).

السنوات	القوى العاملة الكلية	القوى العاملة الزراعية	معدل نمو القوى العاملة الزراعية (%)	الأهمية النسبية للقوى العاملة الزراعية إلى الكلية (%)
2000	1660.08	232.20	-	13.98
2001	1780.52	234.25	0.88	13.15
2002	1790.45	235.60	0.57	13.15
2003	1820.36	238.40	1.19	13.09
2004	2036.54	240.51	0.89	11.80
2005	2142.36	242.3	0.74	11.31
2006	2463.21	245.5	1.32	9.97
2007	2575.02	248.3	1.14	9.64
2008	1639.08	86.83	- 65.03	5.29
2009	1639.08	86.83	0	5.29
2010	2076.80	82.85	- 4.58	3.98
2011	2337.71	80.93	- 2.32	3.46
2012	2631.41	80.93	0	3.07
2013	2631.41	80.93	0	3.07
2014	2326.01	54.00	- 33.28	2.32
2015	2332.69	54.16	0.30	2.32
2016	2363.34	54.87	1.31	2.32
المتوسط	2132.12	151.72	- 6.05	7.48

المصدر: المنظمة العربية للتنمية الزراعية.(2018)، الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية، أعداد (25، 32، 34، 37)، السودان.

جدول رقم (6) : معادلات الاتجاه الزمني العام لتطور حجم القوى العاملة الكلية و القوى العاملة الزراعية في ليبيا خلال الفترة (2000-2016).

رقم المعادلة	المتغيرات الاقتصادية	معادلة الاتجاه الزمني العام	R^2
6	حجم القوى العاملة الكلية	$LTOT = 1734.7 + 44.15\ t$ T (11.89) (3.10)	0.39
7	حجم القوى العاملة الزراعية	$Lagri = 287.7 - 15.11\ t$ T (13.75) (-7.39)	0.78
8	الأهمية النسبية للقوى العاملة الزراعية الى الكلية	$LT = 15.40 - 0.87\ t$ T (24.4) (-14.30)	0.93

حيث :

$LTOT$ تمثل حجم القوى العاملة الكلية.

$\boldsymbol{Lagri}$ تمثل حجم القوى العاملة الزراعية.

LT تمثل الأهمية النسبية للقوى العاملة الزراعية الى الكلية.

$\boldsymbol{t}$ تمثل عامل الزمن.

رابعاً: تأثير المتغيرات الاقتصادية على الناتج المحلي الزراعي الليبي باستخدام الانحدار البسيط

تم تقدير معادلات الانحدار البسيط لبعض من المتغيرات الاقتصادية المؤثرة على الناتج المحلي الزراعي خلال الفترة (2000-2016) وهذه المتغيرات هي (الاستثمار الزراع ، إجمالي القروض الزراعية، إجمالي القوى العاملة الزراعية)، وكما يتضح من الجدول رقم (9) أن أفضل معادلة مقدرة هي المعادلة رقم (11) والتي تخص القوى العاملة الزراعية وأثرها على الناتج المحلي الزراعي حيث أوضحت بأن القوى العاملة الزراعية تتزايد سنوياً بمقدار معنوي إحصائياً بلغ حوالي (2.29)، وتشير قيمة معامل التحديد أن نحو (16 %) من التغيرات التي تحدث على الناتج المحلي الزراعي يكون مسئولاً عن شرحها التغيرات التي تحصل في القوى العاملة الزراعية.

جدول رقم (9) : التحليل القياسي للعلاقة بين الناتج المحلي الزراعي كمتغير تابع وأهم المتغيرات المستقلة المؤثرة عليه خلال الفترة (2000-2016).

رقم المعادلة	المتغيرات الاقتصادية	النموذج القياسي المستخدم	R^2
9	حجم الاستثمار الزراعي	$AGDP = 1232.61 + 0.36\ INV$ T (3.21) (0.21)	0.002
10	اجمالي قيمة القروض الزراعية	$AGDP = 1365.01 - 0.35\ LO$ T (7.20) (−0.37)	0.009
11	القوى العاملة الزراعية	$AGDP = 960.30 + 2.29\ AL$ T (4.4) (1.9)	0.16

حيث :

$AGDP$ تمثل الناتج المحلي الزراعي.

INV تمثل حجم الاستثمار الزراعي.

LO تمثل اجمالي قيمة القروض الزراعية.

AL تمثل القوى العاملة الزراعية.

t تمثل عامل الزمن.

الاستنتاجات:

- بلغت قيمة الناتج المحلي الزراعي أدنى قيمة لها في سنة 2012 حيث قدرت بحوالي (685.98 مليون دينار)، في حين بلغت أقصاها في سنة 2010 وكانت (2004.05 مليون دينار) .
- قيمة الناتج المحلي الزراعي تتناقص سنوياً بمقدار معنوي إحصائياً بلغ حوالي (46.20 مليون دينار).
- يمثل الناتج المحلي الزراعي نحو (3.98 %) من الناتج المحلي الإجمالي وذلك خلال متوسط الفترة (2000 - 2016).
- قيمة الاستثمار الزراعي قد بلغت أدنى قيمة لها حوالي (123.500 مليون دينار) سنة 2003، في حين بلغت أقصى قيمة لها حوالي (367.300 مليون دينار) سنة 2005.
- بلغت قيمة إجمالي القروض الزراعية أدنى قيمة لها في سنة 2009 حيث قدرت بحوالي (32.600 مليون دينار)، في حين بلغت أقصى قيمة لها حوالي (480.700 مليون دينار) سنة 2006.
- القوى العاملة الكلية قد بلغت أدنى قيمة لها حوالي (1639) سنة 2008 ، في حين بلغت أقصى قيمة لها حوالي (2631) سنة 2012.
- تمثل القوى العاملة الزراعية نحو (7.48 %) من إجمالي القوى العاملة الكلية وذلك خلال متوسط الفترة (2000 - 2016).
- القوى العاملة الزراعية تتزايد سنوياً بمقدار معنوي إحصائياً بلغ حوالي (2.29).

التوصيات:

- ينبغي على الدولة أن تولي اهتمام خاص للتنمية الزراعية، ويمكن أن يتحقق ذلك عن طريق التركيز على البرامج الإرشادية والتوجه بدرجة أكبر نحو المحاصيل غير التقليدية.
- العمل على توفير الائتمان الزراعي وبطرق ميسرة.
- العمل على زيادة مقدار الاستثمارات الموجهة للقطاع الزراعي ومن ثم رفع كفاءة استخدام الموارد الانتاجية المتاحة.
- ينبغي تطوير الإنتاجية والإنتاج الزراعي بفروعه المختلفة باستخدام التقنيات الحديثة.
- تشجيع البحث العلمي والاستفادة من نتائج البحوث العلمية الزراعية الأساسية والتطبيقية.

المراجع

المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2018). الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية، أعداد (25، 32، 34، 37)، السودان.

المصرف الزراعي، التقارير السنوية، طرابلس، ليبيا، أعداد مختلفة.

محمد، ربيعة خليفة خالد. (2019). دراسة اقتصادية لبعض مؤشرات كفاءة الاستثمار الزراعي وأثرها على الناتج الزراعي في ليبيا خلال الفترة (1990-2011)، مجلة البحوث الاكاديمية، العدد الثالث.

مصرف ليبيا المركزي، نشرات اقتصادية (أعداد مختلفة).

منظمة الفاو للأغذية والزراعة (FAO).

The impact of some economic variables on the agricultural GDP in Libya During the period (2000 - 2016)

Usama Mohamed Ben Hamed [1] , Souad Kaleel Albendago[1] , Nouri Ahmed Said[2]

(1) Agricultural Economics Department, Faculty of Agriculture, Tripoli University
(2) Department of Business Administration and Agricultural Projects, Higher Institute for Agricultural Technology - Al-Ghiran
Usama_benhamed@yahoo.com

Abstract:
The aim of the research is to know the role of the agricultural sector and its contribution to the GDP, in order to clarify and explain the variables that affect the agricultural GDP and the GDP by studying the development of the growth rate of the agricultural sector in Libya, and also studying the development of some economic variables affecting the Libyan agricultural GDP, Some econometric models were used to estimate the general time trend equations for some economic variables that affect agricultural GDP (agricultural investment, total agricultural loans, agricultural labor force) using the Econometric program (Gretl). The results showed that the agricultural GDP represents about (3.98%) of the value of the GDP during the average period (2000-2016). The agricultural labor force represents about (7.48%) of the total labor force during the same period.The study recommended that special attention be given to agricultural development, and this could be achieved by focusing on extension programs and moving more towards non-traditional crops, and working to provide agricultural credit in easy ways, in addition to working to increase the amount of investments directed to the agricultural sector and then raise the efficiency of resource use. Development of productivity and agricultural production in its various branches should be developed by using modern technologies and making use of the results of basic and applied agricultural scientific research.

Key words: *Agricultural GDP, economic variables, agricultural investment, and agricultural labor force*

تأثير إضافة صمغ النحل (البروبوليس) على الأداء الإنتاجي في إناث الأرانب النامية

أحمد عطية رافع المنصوري[1] ، عيسى امراجع حمد موسى[2] ، مجيد محمد جبريل[1]

[1]قسم الانتاج الحيواني- كلية الزراعة - جامعة عمر المختار

[2]قسم الحيوان -كلية العلوم القبة – جامعة عمر المختار

almansory_1976@hotmail.com

الملخص:

أجريت هذه التجربة بالوحدة التجريبية التابعة لقسم الإنتاج الحيواني والسمكي بكلية الزراعة جامعة الإسكندرية، جمهورية مصر العربية. وهدفت الدراسة لتقييم تأثير مسحوق صمغ النحل (البروبوليس) على الأداء الإنتاجي لإناث أرانب V line النامية من 5 إلى 11 أسبوع من العمر واشتملت التجربة على عدد 60 أرنب أنثى قسمت لأربعة معاملات حيث غذيت المعاملة الأولى (الشاهد) على عليقة تجارية بدون إضافات، بينما أضيف إلى المعاملة الثانية والثالثة الرابعة 1 % و 1.5 % و 2% صمغ النحل، على التوالي وقسمت كل معاملة إلى خمسة مكررات بكل مكرر 3 أرانب. وبينت النتائج أنه لم تكن هناك أية فروق معنوية في زيادة وزن الجسم خلال فترة التجربة بين المعاملات، بينما كانت هناك زيادة معنوية في الزيادة الوزنية اليومية($P<0.01$) حيث سجلت معاملة 1.5 % أعلى قيمة تلتها معاملة 1% مقارنة بمعاملة الشاهد و2% خلال الفترة من 5- 7 أسابيع، كما لوحظ أن هناك زيادة معنوية ($P<0.01$) في الفترة من 9 – 11 أسبوع من العمر في معاملة 2% مقارنة بباقي المعاملات، إلا أنه لم تشاهد أية فروق في الفترة من 7 – 9 أسابيع بين المعاملات المختلفة مقارنة بمعاملة الشاهد، كما أوضحت النتائج أنه لم تسجل أية فروق معنوية في معدل استهلاك العلف خلال الفترة من 5 – 7 أسابيع من العمر، في حين سجلت أعلى قيمة ($P<0.01$) في الفترة من 7 – 9 أسابيع في معاملة 1 % ثم معاملة الشاهد وكانت أقل قيمة في معاملتي 1.5% و2%، على التوالي. كما أظهرت النتائج المتحصل عليها عدم وجود أية فروق معنوية في معدل التحويل الغذائي في الفترة من 5 – 7 أسابيع، إلا أنه في الفترة من 7 – 9 أسابيع كانت هناك زيادة معنوية ($P<0.01$) في معاملة 1% و 2% في معدل التحويل مقارنة بمعاملة الشاهد، كما سجلت انخفاضاً معنوياً في معاملة 2% مقارنة بمعاملة 1% والشاهد في الفترة من 9-11 أسبوع من العمر.

كلمات مفتاحية: *صمغ النحل- إناث الأرانب النامية- وزن الجسم- معدل التحويل الغذائي.*

المقدمة:

تتجه الاستراتيجيات الحديثة في الإنتاج الحيواني لتحسين النمو وزيادة إنتاج اللحوم وتخفيض تكلفة الإنتاج وكذلك حماية الحيوانات من الإصابة بالأمراض والتي تؤدي إلى نقص النمو وانخفاض الوزن. وللحصول على ذبيحة ذات صفات جيدة في الكم والنوع اتجهت العديد من الدراسات والأبحاث في الآونة الأخيرة لاستخدام مكملات علفية من منتجات نباتية أو منتجات نحل العسل كصمغ النحل (Maria et al., 2010). وصمغ النحل (البروبوليس) عبارة عن خليط من مواد صمغية تحملها شغالات النحل من قلف الأشجار وبراعم بعض النباتات كما

يحتمل جمعها من حبوب اللقاح لبعض النباتات ثم عجنها وخلطها بالشمع وتضيف إليها بعض المواد مثل الإفرازات اللعابية والشمعية التي يفرزها النحل فتتحول إلى مادة البناء الأولية في الخلية (Pereira et al., 2003). وقد وجد أن صمغ النحل يحتوي على الفلافونيدات التي تنبه كريات الدم البيضاء لإنتاج الانترفيرون وهو مادة البروتين الطبيعي الذي ينظم مناعة الجسم، كما ينظم عمل العديد من الجينات التي تتحكم في إفراز بعض البروتينات الخلوية التي تؤثر في نمو الجسم (Siaran, 2005)، كما أن صمغ النحل يعمل كمضاد حيوي طبيعي لا تتشكل مقاومة ضده وبذلك يحافظ على فلورا الأمعاء (Russo & Venella, 2002). وقد ذكر (Walker et al., 1987) أن صمغ النحل يحتوي على زيوت طيارة بالإضافة إلى بعض العناصر كالحديد والنحاس والمنجنيز والزنك والألمنيوم والباريوم والكالسيوم والكروم والكوبالت. هذا وتختلف نسب هذه العناصر من نوع لآخر حسب المصدر النباتي. كما أن صمغ النحل يتكون من 149 مادة فلافونويدية و 14 عنصر من مشتقات حمض السينامك و 12 من مشتقات حمض البنزويك وبعض الكربوهيدرات. صمغ النحل غني بالدهون والأحماض العضوية والمضادات الحيوية بالإضافة إلى ما يحتويه من الفيتامينات، خاصة مجموعة فيتامين A , B (عارف، 1998). وقد أظهرت نتائج دراسة قام بها (Haldon et al., 1980) أن صمغ النحل يسرع من عمليات تخليق الأنسجة خاصة العظمية. ونظراً لهذه المركبات التي يحتويها صمغ النحل فهذا يجعله إضافة علفية جيدة وكذلك لوجود عدد كبير من مربي النحل وتزايد أعداد خلايا النحل وعدم الاستفادة من هذه المادة على نطاق واسع خاصة في الدول العربية فقد تم إجراء هذه الدراسة وذلك بغرض الوصول إلى أكبر زيادة وزنية في الأرانب عند عمر التسويق وبأقل تكاليف ممكنة، كما أن هذه الإضافات أكثر أماناً على صحة الحيوان وكذلك على صحة الإنسان والبيئة.

المواد وطرق العمل:

تم إجراء هذه الدراسة في الوحدة البحثية التابعة لقسم الإنتاج الحيواني والسمكي بكلية الزراعة سابا باشا جامعة الإسكندرية في الفترة من 16 يونيو إلى 28 يوليو 2016، حيث أجريت الدراسة على عدد 60 أرنب أنثى من سلالة V line بعمر 5 أسابيع واستمرت التجربة حتى عمر 11 أسبوع وهو عمر التسويق. في بداية التجربة تم وزن الأرانب ثم توزيعها عشوائياً لأربعة معاملات، المعاملة الأولى معاملة الشاهد والتي غذيت على عليقة تجارية بدون أية إضافات، أما المعاملة الثانية والثالثة والرابعة فقد أضيف إليها صمغ النحل بنسبة 1% و1.5% و2%، على التوالي إلى العليقة والتي كان تركيبها كما هو موضح في الجدول رقم (1). تم تقسيم كل معاملة إلى خمسة مكررات كل مكرر به ثلاثة أرانب وضعت في أقفاص مصنوعة من المعدن المجلفن وكانت أبعاد القفص 50*50*40 سم. وقد كان العلف يوضع داخل معالف فخارية مثبتة في قاعدة القفص. أما مياه الشرب فكانت عن طريق صمامات أوتوماتيكية موصلة داخل القفص.

جدول رقم (1) تركيب العليقة المستخدمة في التجربة

المكونات	%
ذرة صفراء	19
نخالة قمح	11
الشعير	17.20
تبن برسيم	33
فول الصويا	15
المولاس	3
ثنائي فوسفات الكالسيوم	1
اللايسين	0.10
يثيونين	0.10
مخلوط معادن وفيتامينات	0.30
ملح طعام	0.30
المجموع	100

جدول رقم (2) التركيب الكيميائي للعليقة المستخدمة في التجربة

Chemical Analysis	
Dry matter (DM)	91.36
Crude protein%	17.24
Ether extract%	3.26
Crude fiber%	12.58
Nitrogen free extract%	50.47
Ash%	7.57
Organic matter (OM)	92.42
DE Kcal / Kg	2534

وضعت جميع الأرانب تحت نفس الظروف من حيث الإضاءة والتي كانت 16 ساعة إضاءة يومياً و8 ساعات إظلام. كذلك ظروف الإدارة والحرارة والرطوبة موحدة في داخل الحظيرة. كما أنه تم تنظيف الروث والبول يومياً من الحظيرة كل صباح وفي بداية التجربة تم وزن الأرانب وتسجيل الوزن الابتدائي ثم وزن الأرانب مرة كل أسبوعين حتى نهاية التجربة وذلك لحساب الزيادة الوزنية اليومية والوزن النهائي ومعدل التحويل الغذائي ونسبة التصافي. كما تم أيضاً حساب كمية العلف المستهلك يومياً وذلك من خلال العلف المقدم مطروحاً منه العلف المتبقي، وقد استخدم في عملية الوزن ميزان ديجيتال.

التحليل الإحصائي (Statistical Analysis)

استخدم التصميم العشوائي الكامل في التجربة وتم استخدام برنامج SPSS في تحليل البيانات المتحصل عليها بواسطة تحليل التباين واستخدم اختبار دنكن (Duncan, 1955) لمقارنة المتوسطات والنموذج الرياضي المستخدم لهذه التجربة هو:

$$Yijk=\mu+Ti+Eijk$$

حيث: Yijk = الاستجابة؛ μ = المتوسط العام؛ Ti تأثير المعاملة؛ Eijk = الخطأ التجريبي

النتائج والمناقشة:

أوضحت النتائج في الجدول (3) أن إضافة مستويات مختلفة من مسحوق صمغ النحل لعليقة إناث الأرانب النامية لم تسجل أية فروق معنوية في وزن الجسم خلال فترة التجربة من الأسبوع 5 وحتى الأسبوع 11 ذلك بين المعاملات المختلفة مقارنة بمعاملة الشاهد وهذه النتائج توافقت مع ما تحصل عليه كلاً من (Mahmud et al., 2013) والذي أشار إلى أن إضافة صمغ النحل بمستويات 100 و200 و 300 ملجم/كجم لم يحسن الأداء في طيور اللحم.

جدول (3) تأثير إضافة مستويات مختلفة من صمغ النحل على وزن الجسم بالجرام في الأرانب النامية.

الوزن الاسبوعي (جم) / المعاملة	الاسبوع 5	الاسبوع 7	الاسبوع 9	الاسبوع 11
الشاهد	20.0 ±748.50	17.15 ±1138.5	22.17 ±1485	22.56±1844
%1	10.15±753.20	20.14±1165.50	17.88±1496.25	20.15±1860
%1.5	11.20±760.20	21.13±1173	20.20±1510	20.15±1892
%2	10.10±756.50	18.66±1157.50	15.96±1482	20.20±1849

* المتوسط ± الخطأ القياسي. المتوسطات التي تحتوي على حروف مختلفة في نفس العمود تختلف معنوياً (P<0.05).

إلا أن هذه النتائج اختلفت مع ما ذكره (Seven et al., 2008) والذي أشار إلى أن هناك زيادة في وزن الجسم في الأسبوع الثامن من العمر عند إضافة صمغ النحل بنسبة 400 ملغم/ كجم وقد يكون التأثير الايجابي لصمغ النحل ناتجاً عن النشاط المضاد للميكروبات لمكوناته مما يؤدي لتحسين صحة الأمعاء وتحسين الهضم والامتصاص.

كما أن النتائج التي تم الحصول عليها في الجدول (4) تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات مقارنة بمعاملة الشاهد عند عمر 5- 7 أسابيع حيث كانت هناك زيادة معنوية في الزيادة الوزنية حيث سجلت معاملة 1.5 % أعلى قيمة تلتها معاملتي 1% و2% ثم معاملة الشاهد وقد كانت النتائج 29.48جم و29.45جم و28.62جم و27.85جم، على التوالي.

جدول (4) تأثير إضافة مستويات مختلفة من صمغ النحل على الزيادة الوزنية اليومية في إناث الأرانب النامية.

الوزن (جم) / المعاملة	الاسبوع 5-7	الاسبوع 7- 9	الاسبوع 9-11
الشاهد	1.20± ^{c}27.85	1.15 ± 24.75	1.22± ^{c}25.64
%1	1.18± ^{a}29.45	1.10 ± 23.62	1.30± ^{c}25.98
%1.5	1.15±^{a}29.48	1.22± 24.10	1.25± ^{b}27.26
%2	1.17±^{b}28.62	1.17± 23.21	1.26± ^{a}28.62

* المتوسط ± الخطأ القياسي. المتوسطات التي تحتوي على حروف مختلفة في نفس العمود تختلف معنوياً (P<0.05).

إلا أنه عند عمر 7- 9 أسابيع لم تلاحظ أية فروق معنوية في الزيادة الوزنية اليومية بين المعاملات مقارنة بمعاملة الشاهد، أما عند 9-11 أسبوع من العمر فقد كانت هناك زيادة معنوية عند P<0.005 حيث تفوقت معاملة 2% ثم معاملة 1.5% مقارنة بمعاملة الشاهد.

وقد اتفقت هذه النتائج مع (Denli et al., 2013) والذي لاحظ أن الزيادة الوزنية قد زادت بشكل ملحوظ عند تغذية السمان على علائق أضيف إليها صمغ النحل. كما اتفقت مع ما توصل إليه (Shalmany & shivasad,2006) واللذان أشارا إلى أن متوسط الزيادة الوزنية كان أعلى عند إضافة صمغ النحل بمستويات 50، 100، 150، 200، 250 ملغم /كجم علف في علائق الطيور مقارنة بمعاملة الشاهد.

لوحظ في الجدول (5) أن إضافة صمغ النحل لعلائق الأرانب النامية أنه لم تكن هناك أية فروق معنوية على معدل استهلاك العلف في الفترة من 5- 7 أسابيع من العمر بين المعاملات مقارنة بمعاملة الشاهد، إلا أنه في الفترة من 7-9 أسابيع من العمر تم تسجيل فروق معنوية عند P<0.005 حيث انخفضت معنوياً معاملتي 1.5% و2% صمغ النحل مقارنة بمعاملتي الشاهد و1% في نفس الفترة من العمر، أما الفترة من 9-11 أسبوع من العمر فقد أوضحت النتائج أن هناك زيادة معنوية في معدل استهلاك العلف في معاملة 1.5% ثم معاملتي 1% و 2% مقارنة بمعاملة الشاهد وقد اختلفت هذه النتائج مع ما تحصل عليه (Canogullari et al., 2009) والذي أشار إلى أن علائق الطيور المحتوية على مستويات مختلفة من صمغ النحل لم تحسن من العلف المستهلك يومياً.

جدول (5) تأثير إضافة مستويات مختلفة من صمغ النحل على معدل استهلاك العلف اليومي بالجرام في إناث الأرانب النامية.

الوزن (جم) / المعاملة	5- 7 أسبوع	7 – 9 أسبوع	9- 11 أسبوع
الشاهد	1.20± 64.72	1.33± ^{ab}84.15	2.00± ^{c}96.33
%1	1.16± 64.68	1.46± ^{a}85.71	1.50± ^{bc}97.21
%1.5	0.98± 63.81	1.22 ± ^{c}83.59	1.20± ^{a}98.03
%2	1.20± 64.45	1.14± ^{c}83.91	1.20± ^{b}97.46

* المتوسط ± الخطأ القياسي. المتوسطات التي تحتوي على حروف مختلفة في نفس العمود تختلف معنوياً (P<0.05).

يوضح الجدول (6) تأثير مستويات مختلفة من صمغ النحل على معدل التحويل الغذائي في إناث الأرانب النامية حيث لم تكن هناك أي فروق معنوية على معدل التحويل الغذائي في الفترة من 5–7 أسابيع من العمر بين المعاملات المختلفة مقارنة بمعاملة الشاهد.

جدول (6) تأثير إضافة مستويات مختلفة من مسحوق صمغ النحل على معدل التحويل الغذائي بالجرام في إناث الأرانب النامية.

الوزن (جم) / المعاملة	5– 7 اسبوع	7– 9 اسبوع	9– 11 اسبوع
الشاهد	0.011± 2.32	0.013± ^{c}3.40	0.020± ^{a}3.75
%1	0.010± 2.19	0.011± ^{a}3.62	0.01± ^{a} 3.74
%1.5	0.011± 2.16	0.010± ^{b}3.46	0.012± ^{b}3.59
%2	0.011± 2.25	0.010± ^{a}3.61	0.011± ^{c} 3.40

* المتوسط ± الخطأ القياسي. المتوسطات التي تحتوي على حروف مختلفة في نفس العمود تختلف معنوياً (P<0.05).

في الفترة من 7- 9 أسابيع من العمر سجلت زيادة معنوية P<0.005 حيث تفوقت معاملة 2% و1 % صمغ النحل مقارنة بمعاملتي 1.5% ومعاملة الشاهد، كما شوهدت فروق معنوية P<0.005 بين المعاملات المختلفة مقارنة بمعاملة الشاهد في الفترة من 9-11 أسبوع من العمر حيث سجلت معاملة الشاهد ومعاملة 1% أعلى قيمة مقارنة بمعاملتي 1.5 % و 2 % صمغ النحل وقد اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه (Tatliseven, 2008) والذي ذكر أن معدل التحويل الغذائي قد تحسن كثيراً عند إضافة صمغ النحل لعلائق دجاج البيض.

الخلاصة:

يمكن القول من خلال النتائج أن صمغ النحل يمكن أن يؤثر إيجابياً على الأداء الإنتاجي للأرانب مما يحسن من الأداء الإنتاجي في الأرانب النامية ومعدل الاستفادة من الغذاء.

التوصيات:

استخدام هذه الأنواع من المنتجات حيث إنها أكثر أماناً على صحة الإنسان والحيوان من استخدام المضادات الحيوية الصناعية وتبدد الخوف من التأثيرات الضارة لها الزيادة والاستمرار في الدراسات لتحديد مستوياتها الأكثر إيجابية على الحيوانات.

المراجع:

عارف، سالم حمزة . (1980). تربية النحل ومنتجات الخلية والتغذية والعلاج، منشورات دار علاء الدين – دمشق – ص: 48-76.

Canogullari, S., Baylan, M., Sahinler, N., & Sahin, A. (2009). Effects of propolis and pollen supplementations on growth performance and body components of Japanese quails (Coturnix coturnix japonica). Arch.Geflügelk., 73 (3). S. 173–178 .

Denli, M., Cankaya, S. S., Silici, F., & Uluocak, A. N. (2013). Effect of dietary addition of Turkish Propolis on the growth performance, carcass characteristics and serum variables of quail (Coturnix coturnix japonica). Asian-Aust. J. Anim. Sci., 18(6) : 848-854.

Duncan, D. B. (1955).Multiple range and F., test Biometric. 11:42.

Galal, A., Abdel-Motaal, A. M., Ahmed, A. M. H., & Zaki, T. G. (2008). Productive performance and immune response of laying hens as affected by dietary propolis supplementation. Int. J. Poult. Sci. 7(3): 272-278.

Hladon, B., Bylka, W., Ellnain-Wojtaszek, M., Skrzypczak, L., Szafarek, P., Chodera, A. & Kowalewski. Z. (1980). In vitro studies on the cytostatic activity of propolis extracts. Arzneimettel-Forschung 30, 1847±1848.

Mahmoud, U. T., Abdel-Rahman, M. A., Madeha H., & Darwish, A. (2013) The Effect of Chinese Propolis Supplementation on Ross Broiler Performance and Carcass Characteristics. Journal of Advanced Veterinary Research Vol. 3: 154-160 .

Maria, A., David, S., & Daniel, L . (2010). Biological effects of oilseed Bee pollen on sheep performance .Medical Food , 14,P:269 – 281.

Russo, A ., & Vanella, Z . (2002). Activity of propolis ,Fitoterapia , 73,P: 21- 33.

Seven, P. T., Seven, I., Yılmaz, M., & Simsek, U. G. (2008). The effects of Turkish propolis on growth and carcass characteristics in broilers under heat stress. Animal Feed Science and Technology 146, 137–148.

Shalmany, S. & Shivazad, M. (2006). The effect of diet propolis supplementation on ross broiler chicks performance. International Journal of Poultry Science 5, 84–88.

SPSS. (2001). Statistical software package for the social secinces. SPSS Inc. United States of America

Tatli, S. P. (2008). The effects of dietary Turkish propolis and vitamin C on performance, digestibility, egg production and egg quality in laying hens under different environmental temperatures. AJAS, 21, 1164-1170.

Walker & Crane. (1987). Chemical composition and antimicrobial activity of European propolis. 55, 70-75.

Abstract:

The experiment was conducted in the experimental unit of the animal production department the faculty of agriculture (saba basha) Alexandria University, Egypt. the study aimed to evaluate the effect of propolis powder on the productive performance of V line female rabbits during the period from 5 to 11 weeks age. The experiment included 60 female rabbits, which divided into four treatments where the first treatment (control) was fed a commercial feed without additives, while the second, third, fourth treatments were fed on the same feed with an addition 1%, 1.5%, 2% propolis powder, respectively. Each treatment was divided into five replicates with three rabbits each. The results showed that there were no significant differences in body weight gain during the trial period among the treatments, while there was a significant increase in the daily weight gain in treatment 1.5% recorded the highest value, followed by one treatment 1% compared to the control group in the period from 5- 7 weeks of age, and it was also noted that there was a significant increase in the period from 9- 11 weeks in the treatment of 2% compared to the control . However, no differences were seen in the period from 7-9 weeks among the different treatments compared to the control group. The results also indicated that no significant differences were recorded in the rate of feed consumption during a period of 5-7 weeks age, while the highest value was recorded in the period 7-9 weeks of 1% and then the control treatment, and the lowest value was in two treatments 1.5%, 2%, respectively. The results showed that there were no significant differences in the rate of feed conversion in the period from 5-7 weeks. on the other hand, in the period from 7-9 there was a significant increase in the treatment of 1%, 2% in the rate of feed conversion compared to the control group, and a significant decrease was recorded in treatment 2% compared with control and 1% in the period from 9-11 weeks age.

Keywords: *Bee propolis .growing female rabbits . body weight .feed conversion rate.*

تقدير الاستهلاك المائي لمحصول البطيخ (Citrullus lanatus) في تربة طميية رملية بمنطقة بني وليد – ليبيا

مصطفى المهدي مفتاح

قسم التربة والمياه– كلية الزراعة–جامعة بني وليد

MustafaMeftah8@Gmail.com

المستخلص:

لقد تم إجراء هذا البحث لتقدير وحساب الاستهلاك المائي لمحصول البطيخ في منطقة الدراسة خلال موسم 2017. حيث تم تقييم نظام الري السطحي المستخدم في ري محصول البطيخ. وفي الدراسة تم تقدير بخر– نتح المحصول (الاستهلاك المائي) بأربع طرق هي: طريقة وعاء البخر، طريقة استنفاذ رطوبة التربة، طريقة بلاني–كريدل و قياس كمية مياه الري المضافة وكمية الإمطار الساقطة خلال موسم النمو.

وأوضحت نتائج الدراسة أن مقدار استهلاك محصول البطيخ للمياه خلال موسم النمو يعادل 5180.2م^3/هكتار عند استعمال طريقة بلاني–كريدل، ويعادل 5778.8م^3/هكتار عند استعمال طريقة وعاء البخر، بينما مقدار الاستهلاك المائي المقدر من طريقة استنفاذ رطوبة التربة يعادل 14718.6م^3/هكتار. ووجد أن مقدار المياه المضافة للحقل من خلال عملية الري بالإضافة إلى كمية الأمطار الساقطة تعادل 19890.16 م^3/هكتار.

ومن نتائج الدراسة نستنتج أن هناك إسراف كبير للمياه وأن كفاءة استهلاك البطيخ للمياه منخفضة عند ري محصول البطيخ تحت ظروف منطقة الدراسة، حيث أن ثمار البطيخ ترتفع بها نسبة الماء لحد زائد .لذا ينصح بتحسين نظام الري وبتقليل كمية المياه المضافة حسب حاجة المحصول وهذا لن يؤثر على كمية المحصول، مما يسهم في توفير كميات من المياه يمكن استثمارها لري محاصيل زراعية أخرى.

الكلمات المفتاحية: *البطيخ، الاستهلاك المائي، الاحتياجات المائية، بلاني– كريدل، وعاء البخر، بنمان، استنزاف رطوبة التربة.*

المقدمة:

في المناطق الجافة وشبه الجافة والتي تقع ليبيا داخل نطاقها يكون الري أمر ضروري لإنتاج المحاصيل حيث تتسبب إضافة مياه الري بكميات زائدة إلى تملح التربة، في حين أن هذا الماء الزائد كان من الممكن أن يستغل في التوسع الأفقي في المساحات المزروعة.

توفير بيانات دقيقة عن الاستهلاك المائي للمحاصيل المختلفة سوف يساعدنا في إتباع نظام ري يزيد من كفاءة استعمال مياه الري. ومن المعلوم أن استهلاك النبات للمياه يرتبط بالعوامل المناخية مثل درجة الحرارة وكمية الهطول والإشعاع الشمسي وسرعة الرياح وغير ذلك من العوامل المناخية. ويعرف الاستهلاك المائي بأنه مقدار المياه المفقودة في البخر والنتح_ (Jen-Hu Chang, 1971). ويمثل البخر– نتح الممكن (ET_p) أقصى كمية من البخر – نتح ممكن أن يحدث تحت تأثير العوامل المناخية من حقل ليس به نقص في رطوبة

التربة وبه غطاء نباتي جيد النمو بارتفاع 30-45سم (Van der Molen,1976). وكما هو واضح في نشرة منظمة الأغذية والزراعة (FAO) رقم 24 (Doorenbos and Pruitt, 1977) فإن تقدير الاحتياجات المائية أو الاستهلاك المائي يمكن الحصول عليه بطريقة حسابية بعد حساب البخر-نتح المرجعي للمحصول (ET_o) والذى يعرف بأنه معدل البخر- نتح من سطح أخضر (حشائش) بطول 8-15سم يغطى "السطح تماما" ولا يعانى نقص فى الماء المتيسر. ثم يتم تقدير البخر- نتح للمحصول (ET_{crop}) من ضرب معامل المحصول (Kc) فى قيمة البخر- نتح المرجعي (ET_o) أي أن:

$$ET_{crop} = ET_o \times Kc \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

ويتوقف معامل المحصول (Kc) على صفات المحصول وميعاد الزراعة والحصاد ومراحل نمو المحصول والظروف المناخية، ويمكن الحصول عليه من الجداول الموجودة في نشرة (FAO) رقم 24 (Doorenbos and Pruitt, 1977).

وهناك أربع طرق أساسية لحساب البخر-نتح المرجعي (ET_o) هي: طريقة بلاني- كريدل ، طريقة بنمان، طريقة الإشعاع و طريقة وعاء البخر. وهناك طرق عديدة يمكن منها قياس الاستهلاك المائي بطريقة مباشرة ومن هذه الطرق: طريقة الاتزان المائي، وطريقة الليسيمترات، وطريقة الرطوبة المستنفذة من التربة، وطريقة الأحواض الحقلية، وطريقة التدفق الداخل والخارج (Doorenbos and Pruitt, 1977).

ويعتبر البطيخ من أهم محاصيل الخضر الصيفية المحببة إلى المستهلكين في ليبيا، نظراً لما تحتوي عليه ثماره من طعم لذيذ وقيمة غذائية جيدة، مثل: السكريات والعناصر والفيتامينات (إسماعيل والمقري ،2003). والبطيخ من المحاصيل الصيفية التي تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه والتي تقدر بنحو 11000 م^3/هـ/سنة (الهيئة العامة للمياه 1999)، كما أنه يحتاج إلى عناية خاصة من حيث إعداد الأرض والتسميد (الجديدي، 1986).

ولقد أجرى (Pereira et al ., 2019) دراسة حول إنتاج البطيخ وكفاءة استعمال مياه الري بالتنقيط في منطقة شبه جافة في البرازيل، حيث تحصل على أعلى إنتاج (39550 كجم/ هكتار) عند حجم من المياه مقداره (2334م^3/هـ) وكفاءة استعمال المياه كانت (16 كجم/ م^3). كذلك أشار (Sadeghi et al., 2012) أن زراعة البطيخ في اقليم كزيستان بإيران ذو المناخ شبه الجاف، تحتاج في المتوسط إلى (8147 م^3/ هـ) من مياه الري لإنتاج (31593 كجم/هـ) من ثمار البطيخ، و ذكر أن محاصيل البطيخ والطماطم تحتاج إلى كميات كبيرة من مياه الري. ولقد قام (Maina et al., 2012) بدراسة لتقييم اربع طرق مختلفة لحساب (ET_o) في منطقة كانو بنيجيريا ذات المناخ شبه الجاف وهي: طريقة بلاني- كريدل المعدلة، طريقة ثورنثويت، طريقة بنمان المعدلة و طريقة بنمان-مونتييث مقارنة بطريقة وعاء البخر (الشاهد) وقد وجدت فروقات معنوية تدل على اختلاف تأثير العوامل البيئية المختلفة المؤثرة في حساب المعادلات التجريبية لكل طريقة. لكن معامل الارتباط (r) بين معادلة بنمان المعدلة ووعاء البخر أعطى تقدير حسن مع ارتباط عالٍ.

ويهدف البحث إلى تقدير الاستهلاك المائي لمحصول البطيخ تحت الظروف شبه الجافة بمنطقة بنى وليد – ليبيا. وأيضاً يهدف البحث إلى التعرف على كميات المياه المضافة تحت ظروف مزارع البطيخ بالمنطقة وهل هناك إسراف في إضافة المياه وهل لذلك تأثير على مقدار الإنتاج ونوعية الثمار الناتجة. والبطيخ من المحاصيل المنتجة بالمنطقة كمحصول يعطى عائد مادي مناسب وهو من الخضر المرغوبة في المنطقة، والتي تؤكل ثماره المرطبة والمنعشة صيفاً. ولقد تم حساب الاستهلاك المائي بالاستعانة بوعاء البخر، وأيضا تقديره من قياس الرطوبة المستنفذة بواسطة النبات، بالإضافة إلى قياس وحساب كميات المياه المضافة خلال موسم النمو، وتم الاستعانة بالبيانات الوردة عن محطة الأرصاد الجوية بالمنطقة لحساب الاستهلاك المائي للبطيخ بطريقة بلاني–كريدل.

طريقة البحث:

تم إجراء تجربة حقلية بأحد المزارع الخاصة القريبة من منطقة بني وليد (دائرة عرض 31 شمالاً) ، وتربة المزرعة ذات قوام طميي رملي. وقد تم أخذ عينات تربة قبل الزراعة من ثلاث قطاعات من أربع طبقات هي 0–20 ، 20–40 ، 40–60 ، 60– 80 سم وذلك لتقدير خواص التربة. وتم تنشيط بذور البطيخ صنف داسكو الهولندي بنقعها في الماء وتدفئتها لعدة أيام ثم تم زراعتها يوم 2017/3/13 بمعدل 1.200كج/هكتار في مصاطب عرضها في حدود 6 متر، ومقسمة طوليا بقنوات وبمسافة 14متر، والمسافة بين جور النباتات 50سم. وبعد حوالي 35 يوم تم خف النباتات بحيث تم ترك نباتين في كل جورة. والرية الثانية كانت يوم 2017/3/23 وتم أضافة السماد كما هو مستعمل بالمزرعة حيث تم إضافة 500 كجم يوريا/هكتار، 400 كجم/هكتار فوسفات أمونيوم. هذه الكميات من الأسمدة أضيفت على دفعتين الأولى بعد 35 يوم من الزراعة ، والثانية بعد60 يوم من الدفعة الأولى. وأضيف سماد عضوي مع الدفعة الأولى من السماد الكيماوي بمعدل 1.0 طن فضلات دواجن لكل هكتار. وأستمر الري كل 7–10 أيام حسب حالة النباتات ومدى ظهور علامات الذبول على الأوراق وذلك حتى نهاية شهر أبريل (أي لمدة 45 يوم من الزراعة) ثم توالت عمليات الري بعد ذلك كل 3–4 أيام حسب حالة الطقس والمحصول حتى حين جني الثمار. ولقد تم تقدير الاحتياجات المائية للبطيخ بالطرق التالية:

1- باستخدام طريقة وعاء البخر من نوع U.S. class A pan

وهو وعاء دائري قطره 121 سم، وعمقه 25.5سم مصنوع من الحديد المجلفن بسمك 0.8 مم (الجنايني ،1983). وعند استعماله في الحقل كان يملأ بالماء حتى 5 سم أسفل الحافة العليا مع المحافظة على عمود الماء بحيث لا يزيد عن 7.5 سم تحت الحافة العليا حيث تتم القراءة وتجديد المياه بصفة دورية. ويتم قياس البخر من الوعاء (E_{pan}) كمتوسط للفترة المقاسة. وتم استخراج معامل الوعاء (Kp) من جداول خاصة (Doorenbos and Pruitt, 1977) حسب البيئة المحيطة بالوعاء وظروف الرطوبة والرياح. والوعاء غير مغطى بشبكة سلك ومتوسط معامل الوعاء كان 0.76.

ومن بخر الوعاء (E_{pan}) ومعامل الوعاء (K_p) يتم حساب البخر– نتح المرجعي (ET_o) من المعادلة التالية:

$$ET_o = E_{pan} \times K_p \quad \text{.....(2)}$$

ثم يتم حساب البخر– نتح للمحصول (ET_{crop}) أي الاحتياج المائي للمحصول بالاستعانة بمعامل المحصول (Kc) من الجداول الموجودة فى نشرة (FAO) رقم 24، ثم تم ضرب معامل المحصول في البخر– نتح المرجعي (ET_o) كما في المعادلة التالية:

$$ET_{crop} = ET_o \times Kc \quad \text{... .....(3)}$$

2– طريقة استنفاذ رطوبة التربة: Soil moisture depletion

وهي طريقة مباشرة لقياس الاستهلاك المائي للمحاصيل المروية، حيث تم قياس رطوبة التربة لأعماق مختلفة في منطقة الجذور قبل الري مباشرة، وبعد الري بـ 48 ساعة وذلك خلال موسم النمو وتم حساب الاستهلاك المائي (CU) في منطقة الجذور من المعادلة الأتية:

$$CU=\sum_{i=1}^{n} \frac{\theta_{Wi} - \theta_{We}}{100} \rho_a \, . D_i \quad \text{..... (4)}$$

حيث أن:

CU= الاستهلاك المائي في منطقة الجذور في فترات متتالية ضمن دورة الري (مم)

n = عدد طبقات التربة المأخوذ منها العينات.

θ_{WI} = النسبة المئوية للرطوبة فى التربة وقت أخذ أول عينة (بعد 48 ساعة من الري) في الطبقة " i ".

θ_{We} = النسبة المئوية للرطوبة فى التربة وقت أخذ ثاني عينة (قبل الري مباشرة) في الطبقة " i ".

ρ_a = الكثافة الظاهرية للتربة.

D_i = عمق الطبقة " i " من التربة (مم)

ويحسب الاستهلاك المائي الموسمي ($\sum CU$) بجمع قيم الاستهلاك المائي لكل رية على طول موسم النمو.

3– قياس كمية مياه الري المضافة والمطر المتساقط:

تم حساب كمية مياه الري المضافة خلال موسم النمو بمعرفة تصريف المضخة المركبة على بئر الري، وزمن الري في كل رية، وعدد الريات المضافة، وتم الاستعانة بالبيانات الواردة عن محطة الأرصاد الجوية في بني وليد لحساب كمية المطر الساقط خلال فترة نمو المحصول. وذلك على اعتبار أن نسبة الرطوبة في التربة عند بداية ونهاية موسم النمو متساوية، وهذا يعني أن الاستهلاك المائي الموسمي (مم) يساوي مجموع مياه الري المضافة (مم) مضافا" إليها كمية مياه المطر الساقط خلال موسم النمو(مم).

4– استعمال أحدى المعادلات المعتمدة على بيانات الأرصاد الجوية:

تم حساب الاستهلاك المائي للمحصول بعد حساب قيمة البخر– نتح المرجعي باستعمال طريقة بلاني – كريدل (Blaney-Criddle method) كما يلي:

$$ET_o = C\ [p\ (0.46\ T + 8.13)]\ldots\ldots\ (5)$$

حيث أن:

ET_o = البخر – نتح المرجعي (مم/يوم)

T = متوسط درجة الحرارة خلال فترة معينة (م°)

P= النسبة المئوية للمتوسط اليومي بالنسبة للمجموع السنوي لطول ساعات النهار خلال شهر معين وتؤخذ هذه القيمة من نشرة الـ FAO رقم 24 (Doorenbos and Pruitt, 1977).

C = ثابت يعتمد على الرطوبة النسبية (RH)، وساعات سطوع الشمس (n/N)، وسرعة الرياح خلال النهار (U_2). وبعد حساب البخر– نتح للمحصول (ET) أي الاحتياج المائي للمحصول بالاستعانة بمعامل المحصول (Kc) من الجداول الموجودة في نشرة (FAO) رقم24 (Doorenbos and Pruitt, 1977)، ثم يتم ضرب معامل المحصول في البخر– نتح المرجعي (ET_o) كما في المعادلة التالية:

$$ET_{crop} = ET_o \times Kc\ \ldots\ldots\ldots(6)$$

ولقد تم جمع المحصول على مراحل انتهت يوم 2021/7/13 ، وتم تقدير محصول الثمار وحساب كفاءة استعمال المياه.

جدول (1): خواص التربة لقطاع ممثل في تربة منطقة الدراسة

العمق (سم)	القوام	التوزيع الحجمي للحبيبات (%)				الكثافة الظاهرية جم/سم^3	EC dS/m	pH
		رمل خشن	رمل ناعم	سلت	طين			
20-0	طميي رملي	0.20	60.9	23.1	15.8	1.517	0.49	7.80
40-20	طميي رملي	0.20	61.4	23.0	15.4	1.585	0.37	7.91
60-40	طميي رملي	0.20	62.5	22.7	14.6	1.654	0.25	7.90
80-60	طميي رملي	0.40	60.6	24.8	14.2	1.484	0.20	8.04

النتائج والمناقشة:

توضح النتائج المدونة في جدول (1) أن تربة منطقة الدراسة ذات قوام طميي رملي مع سيادة الرمل الناعم والتربة غير ملحية. كما توضح النتائج فى جدول (2) أن مناخ منطقة الدراسة جاف وقليل الأمطار، مع ارتفاع معدل

معدل البخر ما بين 3.90- 8.26 مم/يوم ، مع انخفاض الرطوبة النسبية، ويتراوح المتوسط الشهري لدرجة الحرارة ما بين 16.4-29.4 م.

جدول (2): البيانات المناخية أثناء فترة الدراسة.

الشهر	متوسط درجة الحرارة (م°)	سرعة الرياح (م/ث)	متوسط الرطوبة النسبية (%)	الأمطار (مم)	معدل البخر من الوعاء (مم/يوم)
مارس	16.4	9.5	57	0.0	3.90
أبريل	20.4	9.5	53	9.0	5.00
مايو	22.6	8.4	54	2.5	6.45
يونيو	27.9	8.4	49	0.0	8.26
يوليو	29.4	7.7	48	0.0	8.25

وتوضح البيانات المدونة فى جدول (3) مقدار الاستهلاك المائي للبطيخ والمحسوب بطريقة وعاء البخر في الفترة من 2017/3/13 حتى 2017/7/13، وهي فترة نمو المحصول والتي تعادل 120 يوم.

ومن النتائج الموضحة في الجدول رقم (3) نجد أن إجمالي الاستهلاك المائي المحسوب للبطيخ طول موسم النمو يساوي 577.86 مم ، وهذا يعادل 5778.6م^3/هكتار. أي أن الاستهلاك المائي (بخر–نتح المحصول) لمحصول البطيخ في منطقة الدراسة يعادل 5778.6م^3/هكتار. وقد عرفت طريقة الوعاء على أنها طريقة عملية لحساب البخر–نتح المرجعي (Cuenca ،1989) ولقد أوصى (Semaika and Rady, 1988) باستعمال طريقة بلاني– كريدل أو طريقة بنمان المعدلة أو طريقة الإشعاع لتقدير البخر– نتح لكل من القمح والفول والبرسيم في منطقة الجيزة– مصر حيث أعطت هذه الطرق نتائج مرضية باستعمال متوسط معامل المحصول.

جدول (3): الاستهلاك المائي للبطيخ (ET_{crop}) خلال موسم النمو والمقدرة بطريقة وعاء البخر

المقياس	الشهر				
	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو
E_{pan} (مم/يوم)	4.68	6.10	10.56	10.33	11.67
Kp	0.80	0.77	0.75	0.75	0.75
ET_o (مم/يوم)	3.74	4.70	7.92	7.74	8.75
Kc	0.40	0.68	0.95	0.65	0.65
ET_{crop} (مم/يوم)	1.50	3.20	7.52	5.03	5.68
ET_{crop} (مم/موسم)	24.00	96.00	233.12	150.90	73.84
الاستهلاك المائي الكلي للبطيخ = 577.86 مم					

البيانات الموضحة في جدول (4) تبين أن اجمالي الاستهلاك المائي المحسوب للبطيخ بطريقة بلاني– كريدل يساوى 518.02 مم طول موسم النمو، وهذا يعادل 5180.2 م^3/هكتار. وهو أقل لحد ما من قيمة الاستهلاك المائي المحسوب بطريقة وعاء البخر بـ 5778.6 م^3/هكتار (أي بنسبة 10.35 %). وفي هذا المجال أوضح (El–Nagar, 1980) طريقة وعاء البخر، وطريقة بلاني– كريدل تعطي نتائج مرضية لحساب الاستهلاك المائي للمحاصيل المروية في مصر. كذلك أشار (العمران، 2008 ؛ الجنايني، 1983) أن معادلة بلاني– كريدل المعدلة، تعد طريقة سهلة التطبيق ودقيقة وبسيطة بمقارنتها مع الطرق الأكثر تعقيداً مثل بنمان المركبة. وقد أضاف (السلاوي، 1989) أن ميزة هذه الطريقة هي عدم احتياجها إلى بيانات مناخية كثيرة والتي تحتاجها طرق أخرى وكذلك تمتاز بسهولتها وبساطتها علاوة على استنادها إلى حد ما على المنطق وامكانية التوصل باستخدامها إلى قيم شهرية من الاستهلاك المائي أو البخر–نتح الأقصى. ومن جهة أخرى وجد (Maina et al., 2012) فروقات معنوية بين أربع طرق لتقدير الاحتياجات المائية مقارنة بوعاء البخر.

ومن تقدير كمية مياه الري والمطر المضافة للحقل وجد أنها تساوي 18470.16م^3/هكتار بالإضافة إلى 1150م^3/هكتار مياه أمطار خلال موسم النمو. أي أن إجمالي كمية المياه المضافة للحقل 19890.16م^3/هكتار والتي تعتبر كمية كبيرة جداً.

محصول البطيخ وكفاءة استعمال المياه:

من تقدير محصول البطيخ في نهاية موسم النمو وجد أنه يعادل 24 طن/هكتار. ويمكن حساب كفاءة استعمال المياه (W.C.E) بالكيلو جرام/ م^3 بقسمة كمية المحصول المنتجة (Y) بالكيلوجرام/هكتار على

الاستهلاك المائي (S.C.U) بالمتر مكعب /هكتار خلال موسم النمو كما يلي:

$$W.C.E = \frac{Y}{S.C.U} \text{ ..... .(7)}$$

وسوف نستعين هنا بالاستهلاك المائي الموسمي المقدر بطريقة استنفاذ رطوبة التربة، والذي يعادل 14718.8م^3/هكتار. ووجد أن كفاءة استعمال المياه للبطيخ تحت ظروف الدراسة الحالية تعادل 1.630 كجم/م^3. وهذا يعنى أن أنتاج كيلو جرام واحد من البطيخ يحتاج إلى 0.613 م^3 من المياه. ونستنتج من ذلك أن كفاءة استعمال المياه لمحصول البطيخ في منطقة الدراسة كانت منخفضة.

وتوضح نتائج هذه الدراسة أن هناك إسراف واضح في استهلاك مياه الري في منطقة الدراسة ، فعلى الرغم من أن الاستهلاك المائي المحسوب لمحصول البطيخ عن طريق وعاء البخر يعادل 5778.6م^3/هكتار (ويعادل 5180.2م^3/هكتار بطريقة بلانى – كريدل)، فإن الاستهلاك الفعلي المقدر عن طريق استنفاذ رطوبة التربة يعادل 14718.8م^3/هكتار. وذلك لأن المزارعين في منطقة الدراسة يعتقدون أن إضافة المياه بكمية أكبر من احتياج النبات سوف تزيد من المحصول. مع العلم بأن إضافة المياه بكمية أكبر من احتياج النبات سوف تزيد من مقدار المياه المفقودة في الحقل دون زيادة واضحة في المحصول. وقد لوحظ أن إضافة مياه الري بكميات فائضة قد أدى إلى زيادة نسبة المياه في محصول البطيخ بما يعادل في المتوسط 91.66%. ويعتبر الري السطحي أقل الطرق كفاءة نظراً لارتفاع نسبة الرطوبة بالتربة الآمر الذي يقلل من المسامية وبالتالي التهوية في منطقة الجدور، إضافة لحدوث غسيل للعناصر الغذائية القابلة للذوبان في الماء ويعيبه كذلك ظهور الملوحة على الطبقة السطحية للتربة عندما تجف. ومن جهة أخرى يمتاز الري السطحي بتكاليف أقل لدفع الماء (الحسيني، 1979).

ومن جانب آخر فإن الاستهلاك المائي للبطيخ في منطقة الدراسة (بني وليد) متناغم مع الاستهلاك المائي في سهل جفاره (12710م^3/هـ)، وسهل بنغازي (13390م^3/هـ) حسب طريقة استنفاذ رطوبة التربة وأقل من منطقة سبها (23330م^3/هـ) (الهيئة العامة للمياه، 1999). وقد أشارت (G.F.L.I, 1972) أن احتياجات البطيخ في المنطقة الغربية كان 10000م^3/هكتار، والذي يتطابق مع ما ذكره (الجنديل، 1978) حسب تقديرات أمانة الزراعة، وكان في إيران (8147 م^3/هـ) (Sadeghi *et al.*, 2012). إلا أن الري بالتنقيط كان أقل من الري السطحي بكثير في البرازيل (2334م^3/هـ) (Pereira *et al.*, 2019).

وحيث أن الإضافة الزائدة للماء عند الري تعد تبذيرا للجهد وللمياه في آن واحد فضلاً عما تسببه من خسائر كبيرة في الطاقة وغسل المغذيات من المنطقة الجذرية وتدهور بناء التربة (Hillel, 1980)، لذلك نوصي بحتمية إضافة مياه الري وتوزيعها بأسلوب أفضل بتكرار الري على فترات أقصر مع إضافة كمية مياه أقل في كل رية وذلك ربما باستعمال نظام الري بالتنقيط، أو تحسين الري السطحي عن طريق إجراء تسوية دقيقة لسطح التربة باستخدام تقنية التسوية بالليزر وذلك لزيادة كفاءة توزيع المياه بالحقل وتقليل الفاقد في مياه الري مما يؤدي إلى زيادة المحصول وبالتالي زيادة كفاءة استعمال المياه.

المراجع:

إسماعيل، محمد مصطفى و المقري، محمد ارحومة. (2003). المحاصيل الحقلية والبستانية. طرابلس، ليبيا: المركز الوطني لتخطيط التعليم.

الجديدي، حسن محمد. (1986). الزراعة المروية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب سهل الجفارة. طرابلس، ليبيا: الدار الجماهيرية للنشر.

الجنايني، محمد عبدالرحمن. (1983). الهيدرولوجيا ومبادئ هندسة الري. بيروت، لبنان: الراتب للأبحاث الجامعية.

الجنديل، عدنان رشيد. (1978). الزراعة ومقوماتها في ليبيا. طرابلس، ليبيا: الدار العربية للكتاب.

الحسيني، محمد أحمد. (1979). زراعة الخضر في الاراضي الجديدة والحدائق المنزلية. القاهرة: بن سينا للنشر.

السلاوي، محمود سعيد. (1989). هيدرولوجية المياه السطحية، مصراته، ليبيا: الدار الجماهيرية للنشر.

العمران، عبد الرسول بن موسى. (2008). الاحتياجات المائية للري والترشيد. المملكة العربية السعودية: النشر العلمي والمطابع، جامعة الملك سعود.

الهيئة العامة للمياه. (1999). تقرير عن الوضع المائي في الجماهيرية. طرابلس، ليبيا.

Cuenca, R. H. (1989). Irrigation System Design: An Engineering Approach. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 552.

Doorenbos, J., and Pruitt, W. D. (1977). Crop Water Requirements: FAO Irrigation and Drainage Paper, 24, FAO, Rome, Italy.

El-Gindy, A. M., Massoud, M. A. and Hussein, M. A. (1991). Calculation of evapotranspiration and crop coefficient for some irrigated Egyptian crops. *Egypt J. Soil Sci*. 31(3): 403-419.

El-Nagar, I. (1980). Evaluation of some elements of water balance in irrigated areas. M. Sc. Thesis, Agric. Fac., Alex. Univ., Egypt.

G.F.L.I (1972). Soil Land Water Resources survey for hydro. Agriculture development Western Zone Tripoli.

Hillel, D. (1980). Application of Soil Physics. Academic Press. Inc. New York: 116–126.

Jen-Hu Chang. (1971). "Climate and Agriculture"; An Ecological Survey. Aldine Publishing Company, Chicago. USA.

Maina, M.M., Amin, M.S.M., Aimrun, W., and Asha, T. S. (2012). Evaluation of Different ET_0 Calculation Methods: A Case Study in Kano State, Nigeria. *Philpp Agric Scientist*. 95(4), 378-382.

Pereira, L. S., Silva, E.M., Ferreira, J.O., Lima, C.O. and Junior, R**.** G. B**.** (2019). Watermelon yield and efficiency of use water and nitrogen. *Revista Caatinga*, 32(3), 769 – 777.

Sadeghi, A., Khodabakhsh, M., Mohayidin, G., and Nazarihashemi, S.R. (2012). An Econometric Estimation of Irrigation Water Demand for Watermelon in Iran. *International Proceedings of Economics Development & Research*; 55(Nov).91-95 .

Semaika, M. R., and Rady, M. A. (1988). On the calculation of crop coefficient when estimating crop water requirements. Water Sci., 3 rd Issue , 2 nd year, Nov., (1987), Egypt.

Van der Molen (1976). Agro-hydrology, M Sc., Agric. Univ., Wageningen, Holland.

Estimate of water consumption of watermelon crop (Citrullus lanatus) in sandy loamy soil in the region of Bani Waleed – Libya

Mustafa Almahdi Meftah
Department of Soil and Water, Faculty of Agriculture, University of Bani waleed, Libya.
MustafaMeftah8@Gmail.com

Abstract:

The experiment was conducted in 2017 to estimate and calculate the water consumption of the watermelon crop in study area. As it was evaluated the surface irrigation system used in the area for the cultivation of watermelon crop. In the research, the evapotranspiration of the crop (water consumption) was estimated in four ways: The Pan Evaporation method, the soil moisture depletion method, the Blaney- Criddle Method and the measurement of the amount of irrigation water added and the amount of rain fall during the growing.

The results showed that the amount of water consumption during the growing season is 5180.2 m^3/ha when using the Blaney-Criddle method, and is equivalent to 5778.8 m^3 / ha when using the evaporation method, while the estimated water consumption from the soil moisture depletion method is 14718.6 m^3 / ha. It was found that the amount of water added to the field through the irrigation process, in addition to the amount of rainfall, is equivalent to 19890.16 m^3 / ha.

The present study revealed that there is a great waste of water and that the efficiency of water consumption of watermelon is low when irrigating the watermelon crop under the conditions of the study area, as the watermelon fruits has an excess of water content. Therefore it is recommended to improve the irrigation system and reduce the amount of added water according to the need of the crop, and this will not affect its production, but contributes to saving quantities of water that can be invested to irrigate other agricultural crops.

Keywords: *Water requirement, watermelon, water consumption, Pan Evaporation method, Blaney-Criddle Method, soil moisture depletion.*

تحديد مدى كفاءة نبات الحلفاء (Tenacissima Stipa) في استخلاص عنصر الرصاص من المياه الملوثة صناعياً

موسى محمد محمد إبراهيم [1]، علي معمر عبدالسلام شندولة [1]، عمـــار محمد علـي [2]

[1] المعهد العالي للتقنيات الزراعية الخضراء

[2] المعهد العالي للعلوم والتقنية ترهونة

المستخلص:

تم في هذه الدراسة استخدام نبات الحلفاء (Tenacissima Stipa) في استخلاص عنصر الرصاص Pb بتركز 10 ppm من المحاليل المائية معمليا. و التي يمكن تطبيق نتائجها على المياه الصناعية حيث تم تجميع عينات نبات الحلفاء من منطقة أولاد علي بمدينة ترهونة وأوضحت التجارب أن كفاءة الادمصاص لـ Pb من 75-87 %، حيث أخذ بعين الاعتبار المتغيرات التالية (pH) درجة التفاعل، زمن الملامسة، كمية مادة الإدمصاص وتركيز المعدن.

الكلمات المفتاحية: *نبات الحلفاء، عنصر الرصاص، تلوث المياه، درجة التفاعل.*

المقدمة:

من أكثر المشاكل التي تواجه الصرف الصناعي هي وجود معدلات عالية من المعادن الثقيلة وهي عبارة عن عناصر ذات كثافة نوعية عالية تتراوح بين 4-5 مرات كثافة الماء، ويمكن أن تتراكم المعادن الثقيلة داخل أجسام الكائنات الحية، وعلى رأسها الإنسان، وتسبب العديد من الأمراض، وذلك لعدم قدرة أعضاء الكائنات الحية على التخلص منها خاصة إذا زادت عن الحد الأمن، حيث أن بعض المعادن كالحديد والنحاس والمنجنيز والزنك تعتبر حيوية للكثير من الوظائف الكيميائية والحيوية، إلا أن تناول هذه المعادن بكميات تزيد عن الحدود المسموح بها يمكن أن يعمل على تسميم إنزيمات الأحياء المائية، والتي يمكن بدورها أن تنتقل وتتراكم في أنسجة أحياء أخرى، تقع في مستوى أعلى من السلسلة الغذائية وعلى رأسها الإنسان، تنتج المعادن الثقيلة من الكيماويات التي تستخدم في مصانع الأدوية، ومصانع الأسمدة، والمبيدات الزراعية، بالإضافة إلى الاستخدامات الصناعية المختلفة، لهذا انتشرت ظاهرة التلوث الصناعي نتيجة لانتشار المصانع دون وحدات معالجة ووعي بيئي، مما أدى إلى إلقاء مخلفات المصانع السائلة في شبكة الصرف الصحي، والذي أدى إلى تقليل كفاءة وحدات معالجة الصرف الصحي وكذلك انهيار شبكات الصرف الصحي، نظرا لأنها غير مصممة لتحمل السوائل ذات درجة حموضة أو قلوية عالية، كما تختلف مخلفات الصرف الصناعي من صناعة إلى أخرى، ولهذا ينصح دائما بتخطيط المدن الصناعية تخطيطا فنيا و علميا ومستقبليا، بحيث تتجمع الصناعات ذات المخلفات المتشابهة بجوار بعضها البعض، حتى يمكن عمل محطات معالجة صرف صناعي مركزية، للتقليل من التكلفة الاقتصادية لوحدات معالجة المخلفات الصناعية، وقبل البدء في تنفيذ وحدات ومعالجة الصرف الصحي و الصناعي، فإنه يجب التفكير في كيفية التقليل

من حدة هذه المخلفات، وذلك عن طريق: إعادة استخدامها، أو تدويرها، أو تغيير المواد الخام الداخلة في العملية الصناعية [الشريف . 1995]. وترجع أهمية هذه الدراسة إلى أنه لا توجد طريقة واحدة لمعالجة كل أنواع مياه الصرف الصناعي، حيث تشمل تقنيات المعالجة كل عمليات المعالجة المياه الصرف الصحي بالإضافة إلى تقنيات أخرى لكل نوع من أنواع الصرف الصناعي، يتوقف تحديد نوع المعالجة أو تسلسل عمليات المعالجة لمصنع معين على معايير الملوثات المطلوب إزالتها، ودرجة الإزالة، بالإضافة إلى اعتبارات أخرى مثل حجم مياه الصرف المطلوب معالجتها، وتركيز الملوثات في مياه الصرف الصناعي الخام، التغير في تدفقات مياه الصرف والتغير في تركيزات الملوثات، والمناخ الذي يؤثر في بعض أنواع المعالجة والتكلفة الاقتصادية.

وتستخدم هذه المعالجات إما منفردة أو مع بعضها، وقد ينتج عنها كفاءة إزالة أكثر من 80 إلى 90% ولكن بعض المعايير تتطلب نسبة إزالة قد تصل إلى 98% وللحصول على هذه الدرجة العالية من الإزالة، فإنه من الضروري أن يؤخذ في الاعتبار استخدام عمليات معالجة خاصة، و الجدير بالذكر إن تكلفة المرحلة الأخيرة لإزالة من 5-10 % من الملوثات المتبقية غالبا ما يساوي أو يزيد عن تكاليف الإزالة لنسبة 90-95 % الأولى، وذلك في حالة استخدام العمليات المتطورة لمعالجة مياه الصرف الصناعي، والتي تشمل أسلوب الترشيح مثل المرشحات الرملية السريعة، الترشيح باستخدام الوسط الترشيحي متعدد المراحل الترشيح الدقيق (multi media – filtration and microstrainer)، كما يستخدم الادمصاص بالفحم النشط لإزالة المواد العضوية المذابة في كل مياه الصرف الصناعي.

ولهذا اتجه الكثير من الباحثين لاستخدام ودراسة الكثير من النباتات وبقايا المحاصيل الزراعية الأقل تكلفة مثل نشارة الخشب وسيقان نبات عباد الشمس والأخشاب وأشجار التمور وأغصان نبات القطن (Orhan et al.,1993; Santosh et al., 2004)، بينما في دراستنا هذه نبحث قدرة نبات الحلفاء على العمل كسطح ادمصاص متوفر وغير مكلف اقتصاديا لتنقية المياه من بعض العناصر الثقيلة والمتمثل في عنصر (Pb) حيث تتمثل أهمية هذا العنصر فيما يلي :

العدد الذري 82 في الجدول الدوري وهو يعد أحد الفلزات الثقيلة السامة، يتواجد الرصاص بالطبيعة كمركب كبريتيد الرصاص، ويعتبر الرصاص عنصرا ساما إذا ما ارتفعت نسبة الرصاص عن الحد المسموح به في مياه الشرب أدى ذلك إلى الإصابة بالتسمم بالرصاص الذي من أهم أعراضه تكسير الكريات الدموية الحمراء، التخلف العقلي عند الأطفال و قلة نسبة الهيموجلوبين بالدم (حدوث أنيميا) ومن آثاره الصحية إصابة الكلى، أمراض الدم والضغط، اضطرابات الهضم، وللرصاص خاصية تراكمية شديدة السمية، فعندما يصل إلى الخلايا العصبية يسبب بعض الخلل في وظائف السمع والبصر واللمس مع فقدان الذاكرة، وكذلك يسبب عدم القدرة على التركيز و الاستيعاب، ويتركز في العظام فيقلل من عملية تخليق الدم في نخاع العظام، وهي ظاهرة تعرف باسم أنيميا الرصاص، بالإضافة إلى ما يحدث من تشوهات جنينية خطيرة، إذا زاد تركيزه في دم المرأة الحامل ويدخل الرصاص المياه الجوفية عن طريق أنابيب الرصاص القديمة، ومن الطلاء بالرصاص و التركيز الأقصى المسموح به لعنصر الرصاص في مياه الشرب 0.05 مجم/ لتر وفق منظمة الصحة العالمية (طاحون، 2004 ؛ عبد الحميد، 1996).

الهدف من الدراسة:

1- تحديد مدى كفاءة نبات الحلفاء في استخلاص عنصر الرصاص من المحاليل المائية معملياً وبالتالي يمكن تطبيق نتائج هذه الدراسة على المياه الملوثة صناعيا.

2- تستخدم مواد لمعالجة المياه الصناعية تكون متوفرة بليبيا بدلاً من عناصر مستوردة من الخارج مثل الفحم الكربوني.

الدراسات السابقة:

تناولت العديد من الدراسات إزالة أيونات العناصر الثقيلة من مياه الصرف المختلفة، باستخدام أسطح ادمصاص المخلفات النباتية المعدلة كيميائياً، تم استخدام أسطح الادمصاص المأخوذة من المخلفات النباتية كبديل للطرق التقليدية المكلفة، لإزالة أيونات العناصر الثقيلة من مياه الصرف.

فقد أصبح معروف أن مخلفات المواد السلولوزية يمكن استخدامها بعد معالجتها كأسطح ادمصاص رخيصة، وذات فاعليه في إزالة أيونات العناصر الثقيلة، مثل إزالة الزئبق من المحاليل المائية باستخدام نبات القطن المعدل كيميائيا بالنتروجين (Randall et al., 1978). وفي دراسة أخرى تم استخدم لحاء الأشجار لإزالة أيونات المعادن الثقيلة من المحاليل المائية (Periasamy et al., 1994). وكذلك استخلاص النحاس من المحاليل المائية باستخدام قشر الفول السوداني (Randall et al., 1974). أيضا ارتباط أيونات المعادن الثقيلة بقشور الفول السوداني المعدل بالفورمالدهيد (Randall et al., 1975). وكما استخدمت المخلفات الزراعية لإزالة تلوث مياه الصرف الصحي والصرف الصناعي من المعادن السامة (Kangala & Chipasa, 2003). وفي دراسة أخرى لادمصاص الزئبق على قشور نبات توستونا (Devasconcelos et al., 1992). كما تم استخدم أوراق الشاي لإزالة الرصاص والكادميوم والزنك (Taylor et al., 1994). من أهم المصادر التي ينشأ عنها التلوث بأيون الزنك بتركيزات عالية تتركز في الهواء المحيط بمصانع صهر المعادن ومياه صرفها وكذلك المياه الملوثة بترسيبات خامات الزنك و بالإضافة إلى مياه الصرف الصحي ومياه الري الملوثة بالمبيدات والمخصبات الزراعية الحاملة لهذا العنصر (Alloway, 1990). وكذلك إزالة العناصر الثقيلة باستخدام مخلفات التفاح (Marshall et al., 1995). وفي دراسة أخرى إزالة المواد المعدنية بالمواد السلولوزية (Sobrina & Siti, 2008). وكما تم استخلاص أيونات المعادن الثقيلة من المحاليل المائية باستخدام ألياف الصوف (Balkose). وأيضاً تم استخدم القشور الخشبية ومشتقاتها لإزالة واستخلاص وادمصاص العناصر الثقيلة (Roy et al., 1993). كما استخدام قشر الصنوبر لإزالة تلوث مياه الصرف من المعادن الثقيلة (Cr, Cd, Pb) وأوضحت الدراسة أنه يجب الأخذ في الاعتبار سعة الادمصاص وتركيزها، وكذلك درجة الأس الهيدروجيني (pH1) للمحلول وتركيز الأيون المعدني وتحت ظروف التشغيل المثالية وجدوا أنه يمكن استخدام قشور الصنوبر بنجاح لحل مشاكل التلوث لمياه التلوث الصناعية (Aderhold et al.,1996)، في دراسة أخرى تم استخدم مخلفات نبات الشاي كمادة ادمصاص وكذلك نبات البن التركي وقشور الجوز واللوز لإزالة المعادن الثقيلة من مادة الصرف، أجريت الدراسات في درجة حرارة الغرفة وتم الادمصاص بإجراء عملية الهز باستخدام 0.3 جم من مادة الادمصاص في 100 مللي مياه صرف

صناعية تحتوي على أيونات للعناصر الثقيلة الكادميوم والألمونيوم والكروم، وتم تقدير التركيزات المتبقية في كل عينة بعد عملية الادمصاص عند فترات زمنية منفصلة باستخدام مقياس الطيف الضوئي. وأظهرت الدراسات أن هذه الأسطح للادمصاص ذات قدرة ادمصاص قوية للألمونيوم، حيث كانت نسبة الادمصاص لهذا الأيون (98،99، 99 . 5 ، 96 %) لمخلفات الشاي ونبات البن التركي، و نباتات البن العادية واللوز على الترتيب (Nararro et al., 1996). وتم استخدم الطحالب الخضراء وقشر الأرز لادمصاص العناصر الثقيلة (Reddy, 1994). كما تم دراسة استخدام الكربون المنشط المحضر من قشور الفول السوداني لادمصاص الكادميوم من مياه الصرف الصناعي، ووجد أن كمية ادمصاص الكادميوم بلغت 20 ملجم / لتر عند استخدام كمية قدرها 0.7 جم / لتر من قشور فول السوداني في درجات pH تراوحت بين 3.5 – 9.5، وعند تجربة استخدام الكربون المنشط التجاري وجد أن كفاءة ادمصاص الكادميوم من قشور الفول السوداني يعادل 3 مرة قدرة الكربون التجاري (Orhan & Buyukgungor, 1993). وأيضاً استخدم حبيبات الكادميوم المنشط والمغلف بالحديد في إعادة تدوير وتنقية مياه الصرف من أيون النحاس [Roberts , 1978]. وفي دراسة أخري استخدم قش نبات الكتان لإزالة الأيونات المعدنية من مياه الصرف (Shukla, 1991) كما جاء في دراسة استخدام قشور الصنوبر البحري لادمصاص أيونات المعادن الزنك والنحاس و الرصاص الذي سبق معاملته بمحلول الفورمالدهيد الحامضي، تم بحث ظروف قبل المعاملة مثل الحرارة ودرجات pH لمحلول الأيونات على كفاءة ادمصاص قشور نبات الصنوبر. وأظهرت النتائج أن هذه القشور تعمل كأسطح ادمصاص فعالة لإزالة الأيونات السامة من مياه الصرف، وبكفاءة تعادل كفاءة أسطح الادمصاص التجارية، ولكن بتكلفة أقل. وتحت الظروف الجيدة كانت نسبة الادمصاص للأيونات 85 – 95 % للرصاص و 55 – 85% للنحاس و 51 – 57% للزنك.

منطقة الدراسة:

أجريت هذه الدراسة في منطقة أولاد علي الذي يقع في الجهة الغربية لمدينة ترهونة، حيث تنتشر نباتات الحلفاء في مساحات واسعة من أراضي التلال والهضاب وسفوح الجبال، التي تمتد عبر أراضي منطقة أولاد علي.

ينتشر نبات الحلفاء في ليبيا 93 جنس تضم 228 نوعا تمثل طائفة حشائش (panacea)، واثنان فقط من هذه الأنواع لها خصائص وصفات جودة ذات قيمة تسويقية، النوع الأول هو(tenacissiima Stipa) و النوع الثاني هو (lygeum Spartum). وينتشر النوع الأول في الكثير من المناطق بليبيا منها غريان و ترهونة والنقازة ومسلاته وهو النوع المستخدم في هذه الدراسة، ويعتبر من النباتات المعمرة ويعرف في ليبيا باسم الحلفاء، ويحتوي علي ريزومات وينمو في مسطحات خضراء كثيفة يصل طول النباتات بها إلى 1 متر أو أكثر. الأوراق ملتفة ذات أطراف مدببة، والأوراق القديمة تحتوي على ألياف طولها 60 سم، والإزهار تحمل على سنابل ويصل طول السنبلة إلى 40 سم (الشريف .1995; Adehold et al., 1996 ; De Vasconcelos et al., 1992).

طرق ومواد البحث:

الأجهزة والمحاليل القياسية.

1. الكيماويات:

استعملت محاليل قياسية لتحضير تراكيز متعددة واستعمالها كنموذج للملوثات الصناعية لدراسة نسبة امتزازها أو ادمصاصها على نبات الحلفاء وهي كالتالي:

أ- نيترات الرصاص ب- ماء معاد التقطير

جـ- محاليل منظمة بدرجة pH {2 ، 3، 4، 5}

2. الأجهزة والأدوات :

ا- جهاز طيف الادمصاص الذري. ب- أنابيب تجويف كاثودى. جـ - جهاز قياس الأس الهيدروجيني.

د- هزاز كهربائي. هـ- زجاجيات قياسية وتشمل كؤوس وماصات ودوارق مختلفة السعة الحجمية.

جمع وتجهيز عينات نبات الحلفاء:

1- جمعت العينات من 10 مواقع مختلفة من منطقة الدراسة بعد تحديد المواقع، حيث احتوت كل عينة على نباتات حديثة النمو - نباتات قديمة النمو - أزهار، وتم تجميع كل عينة من 5 إلى 10 نباتات في الموقع الواحد، ووضعت كل عينة في كيس بلاستيكي.

2- ترقيم العينات ووضع البيانات الحقلية عليها.

3- تنظيف العينات ووضعها في مكان نظيف و تعريضها إلى أشعة الشمس المباشرة لفترة من الزمن لغرض التجفيف.

4- تصنيف العينات بحيث يكون كل نوع على حدي.

5- أخذ هذه العينات إلى المعمل حيث تم تقطيع النباتات إلى قطع صغيرة.

6- تجفيف العينات المقطعة في فرن تحت درجة حرارة 75 س^0 لمدة ثلاثة أيام.

7- طحن العينات بواسطة مطحنة خشبية يدوية وعدم استخدام المطحنة المعدنية وذلك للمحافظة على عدم تسرب أي من العناصر المعدنية إلى العينات.

كيفية تحضير محلول عنصر الرصاص (Pb):

تحضير محلول من Pb بتركيز 1000 جزء في المليون (ppm) وذلك من نترات الرصاص ($Pb(NO_3)2$)، حيث اتبعت الخطوات الآتية:

الوزن الجزئي لنترات الرصاص (331.2 g/mol) والوزن الجزئي للرصاص (207.2 g/mpl)

$$\text{وزن نترات الرصاص بالمليجرام} = \frac{\text{الوزن الجزئي لنترات الرصاص } X\ ppm}{\text{الوزن الجزيئي للرصاص}}$$

$$\text{وزن نترات الرصاص بالمليجرام} = \frac{331.2\frac{g}{mol}X\ 1000\ mg/l}{207.2\ g/mol} = 1598.5\ (\frac{mg}{l})$$

$$\text{وزن نترات الرصاص بجرام} = \frac{1598.5\ mg/l}{1000} = 1.598\ (\frac{g}{l})$$

وبالتالي يتم وزن 1.598 g من نترات الرصاص ثم توضع في دورق قياسي سعته 1000 ملي ثم نضيف الماء المقطر (double distilled) حتى الحجم المطلوب للحصول على محلول الرصاص تركيزه (1000 ppm) ومنها يتم تحضير محلول مخفف تركيزه (100 ppm) على النحو التالي:

$$1000\ ppm\ x\ V = 100ppm\ x\ 100ml$$

$$V = \frac{100x100}{1000} = 10MI$$

تقدير أفضل PH أثناء الادمصاص لعنصر الرصاص Pb:

يتم التعرف على أفضل pH أثناء الادمصاص لعنصر Pb مع واحد جرام من النبات بعد عملية تحضير السلسلة لعنصر الرصاص Pb .كما يلي:

الرصاص (Pb) بتركيز 10 جزء في المليون:

نأخذ 5 ملي من محلول الرصاص تركيزه 100 جزء في المليون ويضاف إليه قليلا من حمض HCL أو قطرات من NaOH ويقاس الأس الهيدروجيني مع إضافة الماء المقطر (D .D) ماء مقطر معاد التقطير إلى أن نحصل على حجم 50 ملي عند الرقم الهيدروجيني (pH=2) وبالتالي يمكن الحصول على محلول رصاص بتركيز 10ppm عند pH=2 .

ويتم تكرار العملية مع تعديل PH في الجهاز على 3، 4، 5 ثم نضيف (واحد جرام) من نبات الحلفاء، وترج هذه العينات لمدة ساعتين، وبعد ذلك يتم ترشيح العينات في أنابيب زجاجية ثم تتحول إلى القياس على جهاز الادمصاص الذري لمعرفة كمية الادمصاص عند كل pH.

تقدير أفضل كمية من النبات لإدمصاص أكبر تركيز من عنصر الرصاص:

بعد تحديد أفضل pH لادمصاص عنصر الرصاص يمكن معرفة أفضل كمية من النبات تمتص أكبر جزء من العنصر في فترة رج لمدة ساعتين. حيث يتم تنظيف الأدوات المستخدمة تنظيفا جيدا بالماء المقطر ثم التنظيف بحمض النتريك لإزالة الرواسب ثم الغسيل بالماء المقطر (D.D) مرة أخرى حتى نضمن بأن الأدوات ليس بها شوائب أخرى تؤثر على دقة النتائج ثم تبدأ في إجراء الخطوات الآتية:

1. تحضير العينة النباتية:

يتم طحن النبات جيدة و المتمثل في ثلاث عينات (حديثة النمو – قديمة النمو – أزهار) كلا على حدة بعد فرض رموز لكل نوع نبات كما يلي:

أزهار النبات يرمز لها بالرمز (أ) النباتات حديثة النمو يرمز لها بالرمز (ح)

نباتات قديمة النمو يرمز لها بالرمز (ق)

2. يتم تحضير 6 عينات نباتية من كل نوع (ح ، ق ، أ) بالكميات الآتية:

(0.2 جم، 0.4 جم، 0.6 جم، 0.8 جم، 1.5 جم، 2 جم).

3. تحضير محلول الرصاص بتركيز 10 ppm جزء في المليون باستخدام الماصة حجم 5 ملي حيث يتم سحب 5 ملى من محلول الرصاص بتركيز 100 ppm ويتم إضافة الماء المقطر (D.D) إلى حجم 50 ملي مع تعديل pH على 5 وبهذا يتم تحضير 6 دوارق بنفس الطريقة ثم يضاف علي كل دورق أحد الكميات المحضرة من النبات مع ضرورة ترقيم كل كمية على دورق ويتم وضعها في جهاز الرج لمدة ساعتين ثم نستقبل الراشح في أنابيب نظيفة ويتم وضع البيانات على كل عينة وتحال إلى جهاز الادمصاص الذري لأخذ القراءات وتسجل في جدول لكل نوع من العينات النباتية للكميات الستة المختبرة.

تقدير افضل زمن لادمصاص أكبر تركيز من عنصر الرصاص:

بعد استكمال التجارب الخاصة بالكمية ومعرفة أحسن كمية في ادمصاص أكبر مقدار من عنصر الرصاص، يتم تقدير أفضل زمن يتم فيه ادمصاص أكبر مقدار من العنصر وقد اختبرت الأزمنة الأتية 15، 30، 45 ، 60 ، 75 ، 90 ، 120 دقيقة

أزهار نبات الحلفاء (أ) وادمصاص Pb عند pH = 4

بعد تنظيف الأدوات المستخدمة تنظيفا جيدا وتحضير 50 ملي من محلول الرصاص بتركيز 10 ppm عند 4- pH وتكرار هذا التحضير في 7 دوارق تم ترقيم كل دورق بزمن معين كما يلي: 15، 30، 45، 60، 75، 90، 120 دقيقة.

ثم تضاف على كل دورق 2g من مسحوق أزهار الحلفاء وتوضع على جهاز الرج (الهزاز) مع حساب الزمن أي بعد 15 دقيقة يتم أخذ دورق ربع ساعة و يتم ترشيحه وبعد ترشيح جميع الدوارق ووضعها في أنابيب نظيفة ثم إحالتها إلى جهاز الادمصاص الذري لمعرفة نسبة الادمصاص وتسجل القيم في جدول.

وفي تجربة تقدير أفضل رقم هيدروجيني لادمصاص عنصر الرصاص أوضحت النتائج بالجدول رقم (1) أن أفضل ادمصاص لهذا العنصر كان عند PH=4 حيث بلغت الكمية المسحوبة بواسطة النبات 9.214.

جدول (1): تحديد أفضل pH لادمصاص أكبر جزء من عنصر الرصاص (Pb)

pH	كمية المتبقي في الرشح ppm	الكمية المسحوبة بواسطة النبات ppm
2	5.393	4.607
3	2.022	7.978
4	0.786	9.214
5	2.696	7.304

4. تقدير أفضل كمية من النبات لإزالة (ادمصاص) أكبر تركيز من العنصر.

1.4 – أزهار الحلفاء وادمصاص عنصر الرصاص:

أوضحت التجارب أن أفضل كمية نبات يتم عندها ادمصاص أكبر تركيز من عنصر الرصاص من قبل أزهار نبات الحلفاء (الرصاص +أ)عند pH =4 هي الموضح بالجدول رقم 2 الشكل 2 حيث الرج لمدة ساعتين ثم استقبال الراشح في أنابيب وبعد التحليل بجهاز الادمصاص الذري تحصلنا على النتائج من الجهاز حيث تم حساب الميل من خلال الرسم البياني الموضح في (شكل – 1)

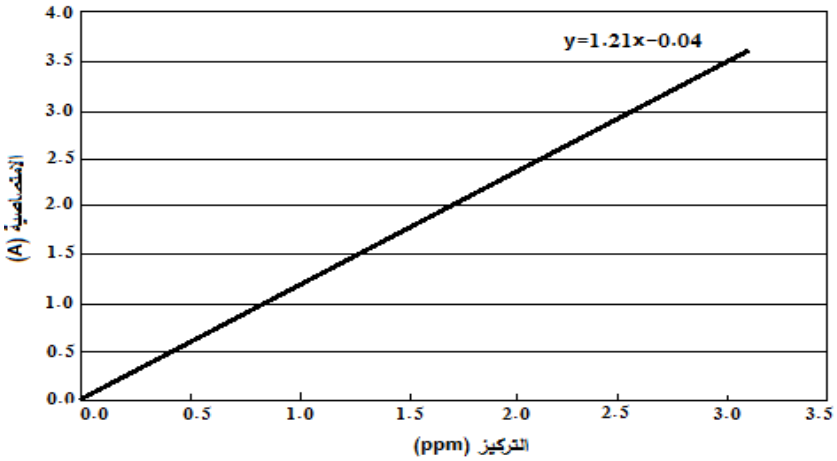
$$slop = \frac{0.03 - 0.015}{2.5 - 1.25} = \frac{0.015}{1.25} = 0.012$$

وبقسمة النتائج المتحصلة عليها من الجهاز على الميل يمكن الحصول على تركيز العنصر المتبقي في الراشح.

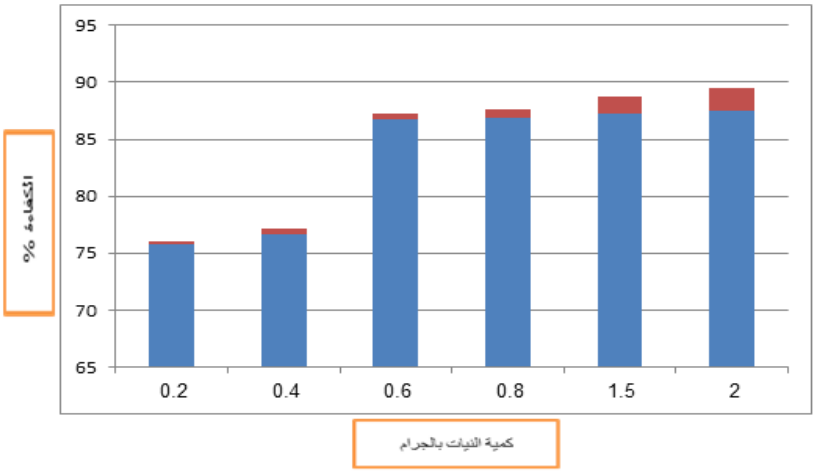
جدول (2): تحديد أفضل كمية من الأزهار لادمصاص عنصر الرصاص (Pb).

كمية النبات الجرام	تركيز العنصر المتبقي في الراشح ppm	الكفاءة %
0.2	2.42	75.80
0.4	2.33	76.70
0.6	1.33	86.70
0.8	1.48	86.87
1.5	1.66	87.24
2	1.25	87.50

من خلال النتائج نلاحظ أن كفاءة الادمصاص تتراوح ما بين 76% إلى 87.5%.



شكل (1): الميل المحسوب من السلسلة القياسية لعنصر الرصاص عند كميات مختلفة.



شكل (2): النسبة المئوية لكفاءة سحب عنصر الرصاص عند كميات مختلفة من الأزهار

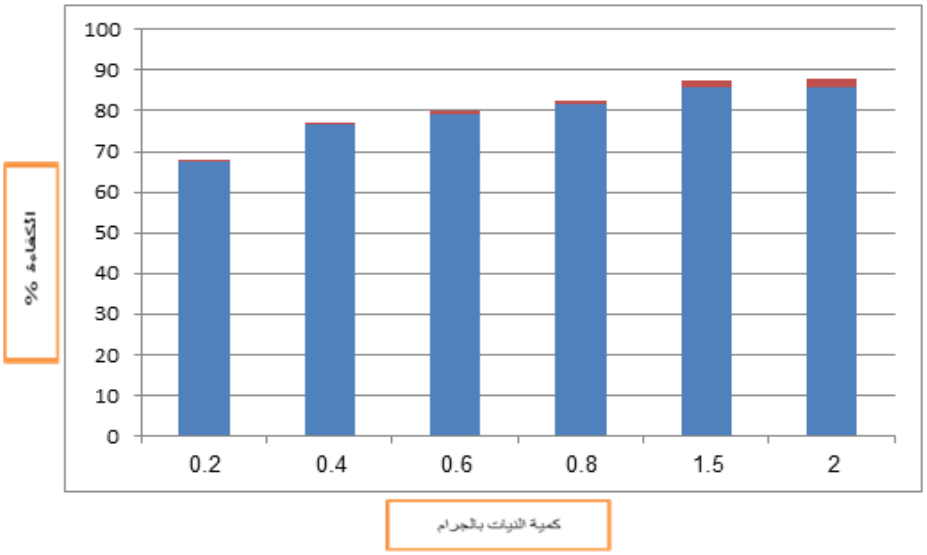
2.4 – أوراق الحلفاء الحديثة و ادمصاص عنصر الرصاص:

أوضحت التجارب أن أفضل كمية نبات عندما ادمصاص أكبر تركيز من عنصر الرصاص للأوراق الحديثة لنبات الحلفاء (الرصاص + ح) عند pH = 4 هي الموضحة بالجدول رقم (3) الشكل (3) حيث يتم الرج لمدة ساعتان ثم استقبال الراشح في أنابيب وبعد التحليل تحصلنا على نتائج وبقسمتها على الميل 0.104 تحصلنا على تركيز العنصر المتبقي في الراشح.

جدول (3): تحديد أفضل كمية من الأوراق الحدثة لادمصاص أكبر تركيز من (Pb).

كمية النبات الجرام	تركيز العنصر المتبقي في الراشح ppm	الكفاءة %
0.2	3.25	67.50
0.4	2.33	76.70
0.6	*2.08*	79.20
0.8	1.83	81.70
1.5	1.42	85.80
2	1.42	85.80

ونلاحظ مع الأوراق الحديثة وصلت كفاءة الادمصاص إلى 85.8% عند 2 جرام.



شكل (3): النسبة المئوية لكفاءة سحب عنصر الرصاص عند كميات مختلفة من الأوراق الحديثة.

3.4 – أوراق الحلفاء القديمة وادمصاص عنصر الرصاص:

أوضحت التجارب أن أفضل كمية نبات عندما ادمصاص أكبر تركيز من عنصر الرصاص للأوراق القديمة لنبات الحلفاء (الرصاص + ق) عند pH– 4 هي الموضحة بالجدول رقم (4) الشكل (4) حيث يتم الرج لمدة ساعتان ثم استقبال الراشح في أنابيب وبعد التحليل تحصلنا على نتائج وبقسمتها على الميل تحصلنا على تركيز العنصر المتبقي في الراشح.

جدول (4): تحديد أفضل كمية من الأوراق القديمة لادمصاص أكبر تركيز من (Pb).

كمية النبات الجرام	تركيز العنصر المتبقي في الراشح ppm	الكفاءة %
0.2	2.58	74.20
0.4	1.75	82.50
0.6	1.75	83.94
0.8	1.58	84.20
1.5	1.33	86.70
2	1.25	86.70

وعند الأوراق القديمة وصلت الكفاءة إلى 87.5% عند 2g ونلاحظ أنه كلما زادت الكمية زادت كفاءة الادمصاص.

شكل (4): تحديد النسبة المئوية لكفاءة سحب عنصر الرصاص عند كميات مختلفة من الأزهار القديمة.

5. تحديد أفضل زمن لادمصاص عنصر الرصاص مع نبات الحلفاء.

حيث تم حساب الميل من خلال الشكل (5) كما يلي:

$$\text{slop} = \frac{00.035 - 0.015}{4 - 1.75} = \frac{0.02}{2.25} = 0.00889$$

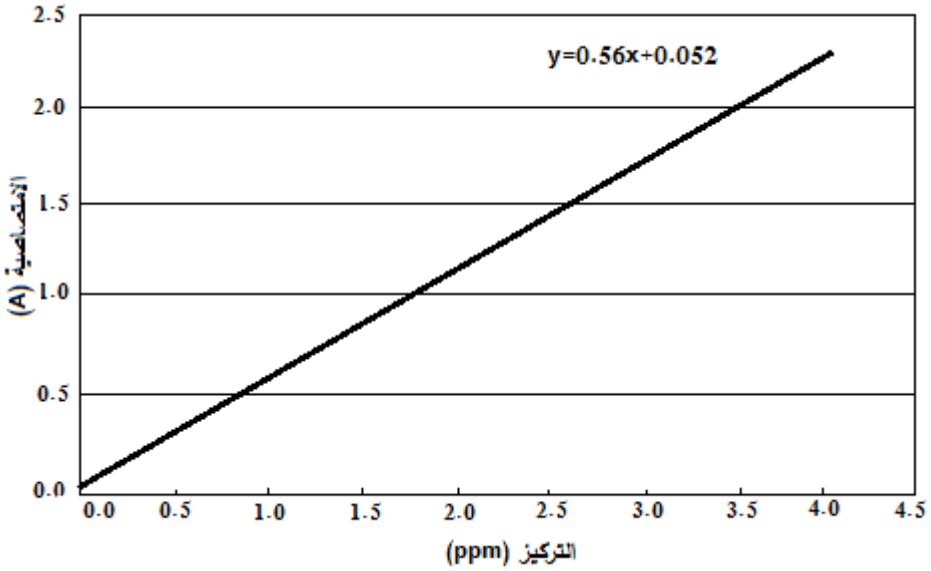
5-1- أفضل زمن لادمصاص عنصر الرصاص مع أزهار نبات الحلفاء

بعد تنظيف الأدوات المستخدمة تنظيفا جيدا واستقبال الراشح في أنابيب نظيفة وإحالتها إلى جهاز الادمصاص الذري للقياس تحصلنا على النتائج الموضحة بالجدول (5) الشكل (6).

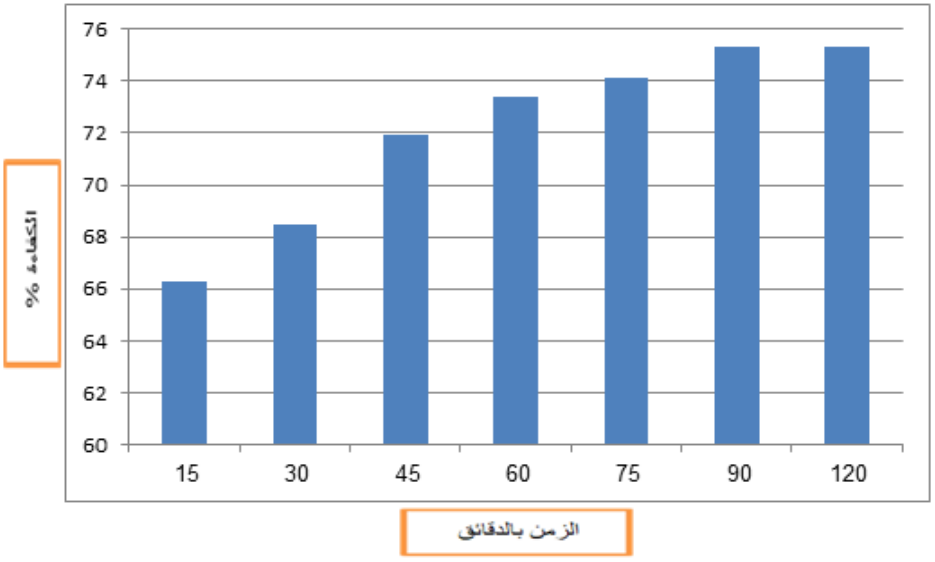
جدول (5): أفضل زمن يتم عنده ادمصاص أكبر تركيز من عنصر الرصاص مع أزهار نبات الحلفاء.

الزمن بالدقائق	تركيز العنصر المتبقي في الراشح ppm	الكفاءة %
15	3.37	66.30
30	3.15	68.50
45	2.81	71.90
60	2.81	73.37
75	2.59	74.10
90	2.47	75.30
120	2.47	75.30

نلاحظ أنه من خلال النتائج نجد أن النسبة المئوية لكفاءة الادمصاص تتراوح ما بين 60% عند زمن ربع ساعة إلى 75% عند زمن ساعتان.



شكل (5): ميل المحسوب من السلسلة القياسية لعنصر الرصاص عند أزمنة مختلفة.



شكل (6): افضل نسبة مئوية لسحب عنصر الرصاص مع ازهار نبات الحلفاء عند ازمنة مختلفة.

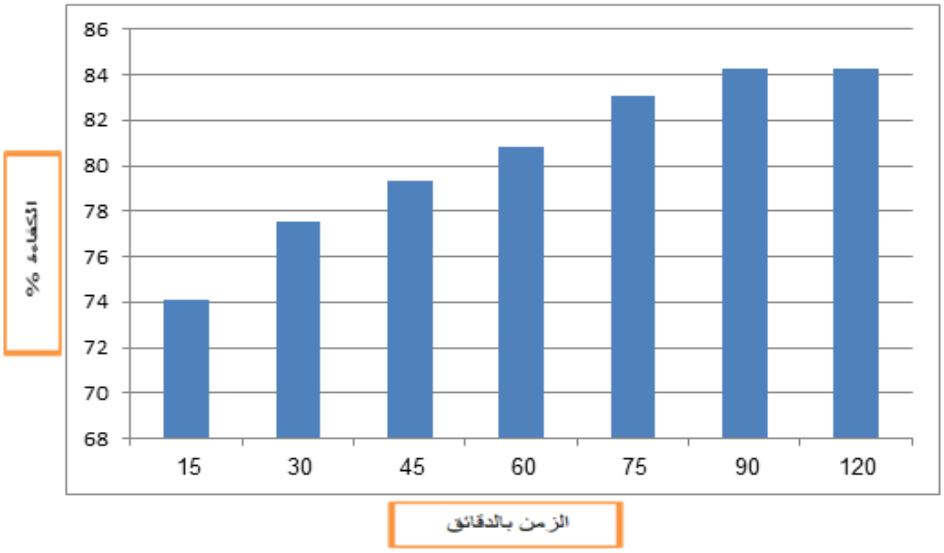
5-2- أفضل زمن لادمصاص عنصر الرصاص على الأوراق الحديثة لنبات الحلفاء .

بعد تنظيف الأدوات المستخدمة تنظيفا جيدا واستقبال الراشح في أنابيب نظيفة وإحالتها إلى جهاز الادمصاص الذري للقياس تحصلنا على النتائج الموضحة بالجدول (6) و الشكل (6).

جدول(6): تحديد افضل زمن يتم عنده ادمصاص أكبر جزء من Pb مع الأوراق الحديثة.

الزمن بالدقائق	تركيز العنصر المتبقي في الراشح ppm	الكفاءة %
15	2.59	74.10
30	2.25	77.50
45	2.25	79.31
60	2.02	80.80
75	1.69	83.10
90	1.57	84.30
120	1.57	84.30

من خلال النتائج المتحصل عليه يمكن القول بأنه كلما زاد المعدل الزمني للرج كلما زادت كفاءة الادمصاص التي وصلت إلى 84% عند زمن ساعتان.



شكل (7): أفضل نسبة مئوية لسحب عنصر الرصاص بواسطة الأوراق الحديثة عند أزمنة مختلفة.

5-3- أفضل زمن لادمصاص عنصر الرصاص على الأوراق القديمة لنبات الحلفاء

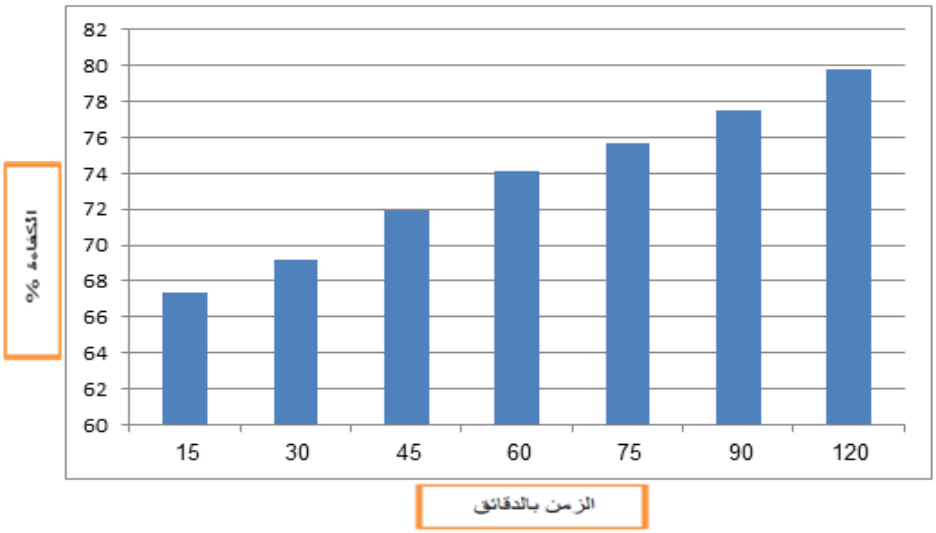
بعد تنظيف الأدوات المستخدمة تنظيفا جيدا واستقبال الراشح في أنابيب نظيفة وإحالتها إلى جهاز الادمصاص الذري للقياس تحصلنا على النتائج الموضحة بالجدول (7) و الشكل (8).

جدول (7): أفضل زمن لادمصاص أكبر تركيز من عنصر الرصاص على الأوراق القديمة لنبات الحلفاء.

الزمن بالدقائق	تركيز العنصر المتبقي في الراشح ppm	الكفاءة %
15	3.26	67.40
30	3.08	69.20
45	2.81	71.90
60	2.59	74.10
75	2.59	75.71
90	2.25	77.50
120	2.02	79.80

من خلال النتائج المتحصل عليه من محلول الرصاص مع عينات النبات الثلاثة يمكن استنتاج أن متوسط كفاءة الادمصاص كانت بالترتيب الاتي:

الأعلى كفاءة في الادمصاص هي الأوراق القديمة تليها الأوراق الحديثة تليها الأزهار وأن أفضل كفاءة في الادمصاص كانت عند زمن ساعتان.



شكل (8): افضل نسبة مئوية لسحب عنصر الرصاص مع الاوراق القديمة عند ازمنة مختلفة.

الاستنتاجات:

1- من خلال النتائج وجد أنه هناك قابلية للادمصاص بين عينات النبات وعنصر الرصاص (pb).

2- لقد تم الادمصاص بين النبات والرصاص في الوسط الحامضي حيث تراوحت درجة الأس الهيدروجيني (pH) ما بين 4 – 5.

3- مع عنصر (pH) كانت كفاءة الادمصاص مرتفعة وأنه لا توجد اختلافات في الادمصاص بين عنصر الرصاص وعينات النبات الثلاث

4- بصفة عامة وجد أنه كلما زادت الكمية في العينات المختبرة كلما زادت عملية الادمصاص للعناصر أي تناسبا طرديا.

5- وعند استعمال الزمن كمتغير مع أفضل كمية في الادمصاص وهي 2 جرام، وجد أنه كلما زاد الزمن كلما زادت نسبة الادمصاص بين عينات النبات والعناصر.

التوصيات:

1- نوصى باستعمال نبات الحلفاء كأحد المواد المستخدمة في معالجة المياه الصناعية الملوثة بالعناصر الثقيلة وخاصة المياه الملوثة بعناصر الرصاص.

2- استمرار البحث عن مدى كفاءة نبات الحلفاء وغيرها من المواد النباتية في استخلاص عناصر ثقيلة أخرى.

3- نظرا للمشاكل الكبيرة التي تسببها العناصر الثقيلة المصروفة مع المياه الصناعية إلى المحيطات والبحار والأنهار والتربة، نوصى بإجراء التجارب على مدى كفاءة امتزاز العناصر الثقيلة بواسطة المواد النباتية.

4- بعد معرفة كفاءة نبات الحلفاء في ادمصاص عنصر الرصاص من المحاليل المائية وبدون معالجة كيميائية، لذا يمكن حرق هذا النبات بمعزل عن الهواء وعمل منه كربون حبيبي وذلك لزيادة القدرة على الادمصاص للعناصر الثقيلة.

5- نوصى بالمحافظة على نبات الحلفاء والاهتمام به وعدم تركه عرضةً للرعي الجائر والتحطيب من قبل المزارعين.

المراجع:

الشريف، عبد الرزاق. (1995). النجيليات في ليبيا، كلية العلوم جامعة الفاتح، طرابلس.

طاحون، عبد الوهاب زكريا. (2004). التلوث خطر واسع الانتشار، الطبعة الأولى، دار السحاب للنشر والتوزيع، مصر.

عبد الحميد، زيدان. (1996). الملوثات الكيميائية والبيئة، الدار العربية للنشر والتوزيع، الطبعة العربية – القاهرة.

عويس، السيد جمال. (2000). الملوثات الكيميائية للبيئة، الطبعة الأولى ، دار الفجر للنشر والتوزيع ، القاهرة – مصر.

Aderhold, D., Williams, C. J.. & Edyvean, R. G. J. (1996). The removal of heavy-metal ions by seaweeds and their derivatives. Bioresource Technology, Volume 58, Issue 1, October, Pages 1-6.

Alloway, B. J. (1990) Heavy metals in soils John Wiley and Sons, Inc. New York .

Balkose, D., & Baltacioglu, H. (1992).“Adsorption of heavy metal cations from aqueous solutions bywool fibers” J. Chem. Technol. Biotechnol., 54, 393-7.

De Vasconcelos, L., Teles, A., Beca, C., & Gonzales, G. (1992). “Pine Bark for Heavy Metals Removal in Waste Water Treatment”, European Water Pollution Cont. v 2 n 5 Sept., p 13-21.

Kangala, B. (2003) . Accumulation and fate of selected heavy metals in a biological waste water treatment system Waste Management, Volume 23, Issue 2, , Pages 135-143.

Mahvi, A. H., Gholmi, F., & Nazmara, S. (2008). "Cadmium Biosrption from Watewater by Ulmus Leaves and their Ash" European J. Sc. Re. 23(2) pp . 197-203.

Marshall, W., Champagne, E., & Elaine, T. (1995). “AgriculturalByproducts as Adsorbents for Metal Ions in Laboratory Prepared Solutions and in Manufacturing Wastewater”, Journal of Environmental Science and Health, Part A: Environmental Science and Engineering v 30 n 2 Feb, p 241-261.

Navarro, R. R., Sumi, K., Fujii, N., & Matsumura, M. (1996). “Mercury removal from wastewater using porous cellulose carrier modified with polyethyleneimine", Water Research, v 30 n 10 Oct., p2488 - 2494.

Orhan, Y., & Buyukgungor, H. (1993). “Removal of Heavy Metals by Using Agricultural Wastes”, Water Science and Technology. v 28 n 2, p 247-255.

Periasamy, K., & Namasivayam, C. (1994). “Process; Development for Removal and Recovery of Cadmium From Wastewater by a Low-cost Adsorbent Adsorption Rates and Equilibrium Studies”, Industrial and Engineering Chemistry, Research. v 33 n 2 Feb, p 317-320.25.

Randall, J. M., Garret, V., Bermann, R. L., & Waiss, A. C. (1974). “Use of bark to remove heavy metal ions from waste solutions” Forest Prod. J., 24 (9), 80-4.

Randall, J. M., Hautala, E., & Waiss, A. C. (1978). “Binding of heavy metal ions by formaldehyde polimerized peanut skins” J. Appl. Polym. Sci., 22, 379-89.

Randall, J. M., Reuter, F. W., & Waiss, A. C. (1975). “Removal of cupric ions from solution by contact with peanut skins” J. Appl. Polym. Sci., 19, 1563-71.

Reddy, K. P. (1994). "Recovery and recycle of copper from wastewater using iron coated GAC", Critical Issues in Water and Wastewater Treatment National Conference on Environmental Engineering by ASCE, New York, NY, USA . P392-399; Proceedings of the National Conference on Environmental Engineering, Boulder, CO, USA.

Roberts, E. J., & Rowland, S. P. (1973). "Removal of mercury from aqueous solutions by nitrogen containing chemically modified cotton" Environ. Sci. Technol., 7, 552-5.

Roy, D., Greenlaw, P. N., & Shane, B. S. (1993). "Adsorption of heavy metals by green algae and ground rice hulls" J. Environ. Sci. Health. Part A, A28 (1), 37-50.

Sabrina, K., & Siti Hasmah, I. (2008). Tea Waste as Low Cost Adsorbent For Removal Of Heavy Metals And Turbidity From Synthetic Wastewater. International Conference on Environmental Research and Technology.

Santosh, B. P., & Silke, S. (2004). Use of Citrus Residue to Remove Heavy Metals from Wastewater State. Alaska. proseedings. abstracts Wed – Citrus _ Residue . doc.

Shukla, S. R. & Sakhardande, V. D. (1991). "Metal ion removal by dyed cellulosic materials" J. Appl. Polym. Sci., 42, 829-35.

The impact of nitrogen form and supply rate on the growth of *Cladosporium fulvum in vitro*

Mohamed N. Astill
Faculty of Agriculture, University of Ben Waleed, Libya.
moali5240@gmail.com

Abstract

A number of experiments were carried out to investigate the impact of different supply rate and form of nitrogen on the growth of *C. fulvum* in vitro. The results of these experiments indicated that fungal growth was affected by supply rate and form of nitrogen. Both forms of organic and inorganic nitrogen can be used by the fungus.On the other hand, the *C. fulvum* was grow better when nitrogen supplied at 5 mM in form of nitrate compared with others. Also,the highest biomass of the fungus was achieved when nitrogen had been supplied as glutamate, GABA or cas-amino acids. In conclusion, the results of this study provide an important link with the conditions that the fungus may experience during infection *in vivo*. It is clear that *C. fulvum* can utilise the major nitrogen sources available in the plant during infection and both the form of nitrogen and their supply rate are likely to affect growth of the fungus *in vivo*.

Key words: *Nitrogen, form, supply rate, Cladosporium fulvum.*

تأثير إضافة معدلات وصور مختلفة من النتروجين علي نمو فطر *Cladosporium fulvum* في المعمل

الملخص:

أجريت عدة تجارب لدراسة تأثير إضافة معدلات و صور مختلفة من عنصر النيتروجين علي نمو فطر *Cladosporium fulvum* بالمعمل. أظهرت نتائج هده التجارب إن النمو الفطري *تأثر بكلا من معدلات الإضافة* و الصورة المضاف عليها النتروجين. دلت نتائج هده الدراسات إن فطر *Cladosporium fulvum* يستطيع استخدام عنصر النتروجين في صورتيه العضوية والغير عضوية لسد احتياجاته الغذائية. من ناحية أخري كان نمو الفطر جيدا عند إضافة النيتروجين بمعدل 5 mM في صورة نثرات مقارنة مع الصور الاخري للنتروجين. كذلك أشارت نتائج هده التجارب إن اعلي معدل لنمو الفطر كان متحصلا علية عندما كان النيتروجين مضافا في صورة glutamate & GABA and caso amino acids . دلت النتائج أمكانية إيجاد رابط للتعرف علي الظروف والسلوك الغذائي الذي يسلكه الفطر أثناء الإصابة بالحقل. وأصبح من الواضح إن فطر *Cladosporium fulvum* يمكنه استخدام معظم مصادر النتروجين الموجودة والمتاحة في النبات أثناء الإصابة.

الكلمات المفتاحية: صور النيتروجين، معدل الإضافة، فطر *Cladosporium fulvum*.

Introduction:

Nitrogen is one of the most important nutrients and often limits plant and pathogen growth. It is a constituent of proteins, nucleic acids and many other important cellular compounds (Lea and Morot-Gaudry, 2001) . It represents about 1.5 - 2% of plant dry matter and approximately 16% of total plant protein (Wang *et al.*, 2001). A number of studies have investigated the impact of both nitrogen form and supply rate on plant morphology such as leaf cell number and size of sunflower (*Helianthus annuus* L.) and tobacco (*Nicotianatabacum* L.). These studies have indicated that leaf cell number and size of sunflower were significantly increased as a result of feeding plants with a high supply rate of nitrogen compared with plants treated with a low supply rate of nitrogen (Trapani et al., 1999).

Also it has been reported that abundant nitrogen supply increases the number of meristems produced by plants and their growth, thus encouraging shoot formation and growth in most plants (Lawlor et al., 1988; Lawlor et al., 1989) The impact of nitrogen form and supply rate on the plant growth has received great attention by plant physiologists, biologists and ecologists; and has increased the current understanding of nitrogen metabolism in plants. On the other hand,all sources of nitrogen for fungal growth are derived from the plant. Such sources could include ammonia, nitrate, amino acids and other small molecules and proteins (Solomon *et al.*, 2003). Although fungal pathogens are able to use a wide range of nitrogen forms to support their growth there is strong evidence to demonstrate that the susceptibility of plants to pathogens is affected by nitrogen form and supply rate (Huber and Watson, 1974; Hoffland *et al.*, 2000a; Snoeijers *et al.*, 2000; Dadd, 2002).The utilization of nitrogenous compounds by pathogen will led to a clear understanding of infection development in plant and the way of control it.

Materials and methods:

***In vitro* culture of *Cladosporium fulvum*.**

Potato Dextrose Agar (PDA) plates were prepared by mixing 6g of Potato Dextrose Broth (PDB) (Sigma-Aldrich, Steinheim, Germany) and 15g of bacto agar in 1 litre of distilled water and then autoclaved at 121ºC for 15 min. Plates were poured and allowed to solidify in a HeraeusLaminr Air Saftey Cabinet HB2436. Plates were then inoculated with 100µl of concentrated spore suspension of *C. fulvum*. Plates were sealed with parafilm (American National Can, USA). All plates were transferred to an incubator at 24˚C for 18 days to allow sporulation to occur.

The effect different supply rate and forms of nitrogen on the growth of *C.fulvum*in vitro.

An initial experiment was carried out to determine the effect of three forms of nitrogen, (nitrate, ammonium and ammonium nitrate) at different concentrations (0.1, 0.2, 0.5,1,2,5 and 10 mM) on the growth of the fungus on solid media. The media consisted of modified B5 medium (Gamborg*et al.*, 1968) containing macronutrients (0.96 mM $NaH_2PO_4.2H_2O$, 0.09 mM Na-EDTA, 0.76 mM K_2SO_4, 0.10 mM $FeSO_4$ and 0.006 mM KI) micronutrients ((44.8 mM$MnSO_4.4H_2O$, 6.9 mM $ZnSO_4.7H_2O$, 48.52 mM H_3BO_3 , 1.03 mM $Na_2MoO_4.2H_2O$, 0.1 mM Cu $SO_4.5H_2O$, 0.17 mM $CoCl_2.2H_2O$) and agar (pH 6.5). The solution was autoclaved for 30 minutes and allowed to cool in a water bath at

60 ^{o}C. Twenty five ml of filtered sterilized 1M sucrose was added as a carbon source giving a final concentration of 50 mM sucrose. Three forms of used. Each form was added to B5 agar to give a final concentration of 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0 or 10 mM nitrogen. A plate without nitrogen was also established as a control. The different nutrient media were added to 24 well cell culture plates (Nunc.Inc, Roskild, Denmark).Plates were left to solidify before inoculating them with 50µl of a *C. fulvum* spore suspension (10^{6}spore ml^{-1}) prepared as described in section.2.1. Plates were sealed with parafilmand then transferred to an incubator at 23°C for 12 days. Photographs of the extent of fungal growth were taken 12 days post inoculation using a CCD camera (UVP Laboratory Products, EpiChemi II Darkroom).

The impact of nitrogen forms on the growth of *C. fulvum* in liquid culture.

The aim of this experiment was to investigate the growth of the fungus on different forms of nitrogen including nitrate, ammonium, ammonium nitrate, glutamate, γ amino butyric acid (GABA), succinate, glycine and cas-amino acids. In addition, two control treatments, water and potato dextrose broth (PDB), were used. Modified B5 media (without agar) was prepared as described in section 2.2. Filter sterilized glucose was added as the carbon source to give a final concentration of 50 mM. Each nitrogen source was added to the modified B5/glucose media to give a final concentration of 5 mM. The pH of the media was adjusted to 6.5 for all nitrogen sources.One hundred microlitres of media containing a specific source of nitrogen was transferred into wells of a 96 well cell culture plate (Corning. Inc, New York, United States).

Spores of *C. fulvum* were prepared as described in section 2.1. Spore suspension was centrifuged at 1380 ×g for 5 minutes. The spore suspension was resuspended in either sterilized distilled water (SDH_2O) or inoculating fluid (IF) (Biolog, Hayward, U.S.A). An aliquot of spore suspension was added into each well of the 96 well plates contained to give a final concentration of 2.4× 10^{4} spore ml^{-1}. Plates were sealed with parafilm paper, and then transferred to incubator at 23°C for eight days. The absorbance of the plates was measured 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 and 8 day post inoculation at wavelengths of 520 and 650 nm using a plate reader (Anthos HT III, Labtec, Salzburg, Austria).

The impact of different nitrogen sources on the biomass of the fungus *C. fulvum in vitro*.

The aim of these experiments was to determine fungal biomass when grown in modified B5 media containing sucrose as a carbon source and different sources of nitrogen (nitrate, ammonium, glutamate, GABA, glycine and Cas-amino acids). Modified B5 media (without agar) was prepared as described in section 2.2. B5 media was transferred into a 250 ml conical flask and autoclaved. Filter sterilized sucrose was added as the carbon source to give a final concentration of 25 mM. Each nitrogen source was added to the modified B5 media to give a final concentration of 5 mM. the final volume in each flask was 50 ml and the pH of the media was 6.5 for all nitrogen sources.One ml of spore suspension containing (10^{6}spore ml^{-1}) was added to each flask. Flasks were placed on shaker (130 rpm) in the light and incubated at 23°C for 6 days. Four replicate flasks were established for each treatment.After 6 days the fungal mycelium was harvested by filtering through a funnel contained pre-dried and weighed

filter paper. Each filter paper was dried in an oven at 55°C for 48 hours before weighing them. The dry weight of fungus was calculated by subtracting the initial weight of filter paper from the final weight after drying.

Results:

The impact of nitrogen form and supply rate on the growth of *C. fulvum in vitro* (agar plates).

To assess the effect of nitrogen form and supply rate on mycelium development, spores were grown for 12 days on modified Gamborg's B5 medium containing 0 - 10 mM nitrogen supplied as NO_3^-, NH_4^+ or in combination as NH_4NO_3 (Figure1).Growth was strongly affected by nitrogen supply rate. Mycelial development was limited at 0.1 mM, and 0.2 mM nitrogen irrespective of the form of nitrogen and the mycelium had a purple appearance (Fig 1). At concentration of 0.5 mM nitrogen and above mycelium developed and covered the surface of the growth well but growth was best at 5 mM and 10 mM nitrogen. There was relatively little impact of alerting nitrogen form except that at the higher concentrations of nitrogen (5mM and 10 mM) that the fungus slightly better when supplied with nitrate or ammonium nitrate rather than with ammonium alone. This experiment showed that 5mM nitrogen was optimal for fungal growth**.**

The impact of nitrogen form on the growth of *C. fulvum in vitro* (liquid culture).

The growth of fungus when supplied with different forms of nitrogen was assessed by measuring the increase in absorbance at520nm or 650nm for 8 days post inoculation. Figure 2shows examples of two 96 well plates where the spore suspension was made using dH_2O (A) or inoculating fluid (IF) supplied with the Biology plates (B). There was no difference in the appearance of the fungal mycelium when either dH2O or IF was used.

Figure2 illustrates the effect of the different forms of nitrogen on the colour of the fungal mycelium which ranged from opaque to brown/yellow when grown on PDB. In order to determine whether different colour would interfere with the measurement of biomass by absorbing light differentially, the absorbance of the plates was measured at two different different wavelengths, 520 nm and 650 nm. The ratio of the absorbancies at these two wavelengths is shown infigure 3. This figure shows that that the ratio of the absorbancies was for a given substrate across the time period and suggests that colour was not inteferring with the absorbance measurements. Measurements were therefore made at 520 nm.

Figure4 shows the growth of the fungus on different forms of nitrogen using either water (A) or IF (B) to make the spore suspension. The inoculating liquid had no effect on the subsequent growth of the fungus. As the experiment was carried out over 8 days growth had not reached a plateaux and therefore sigmoidal curves were not fitted to the data. The highest growth rate of the fungus was detected on cas-amino acids, glutamate, GABA, glycine or PDB (figure 4). The fungus also grew when supplied with inorganic nitrogen (nitrate, ammonium and ammonium nitrate) but less rapidly. The results of this experiment have clearly indicated that the fungus utilized organic nitrogen more effectively than inorganic nitrogen (figure 4).

The impact of different nitrogen sources on the dry weight of *C. fulvum*.

Figure 5 shows the biomass (dry weight mg) of the fungus grown on the different nitrogen sources. The highest biomass was achieved when nitrogen was supplied as glutamate, GABA or cas-amino acids. The fungus also grew well when supplied with glycine or nitrate (fig. 5). The poorest growth occurred when ammonium was used as the nitrogen source. The biomass was only 15% of that achieved with glutamate (fig. 5).

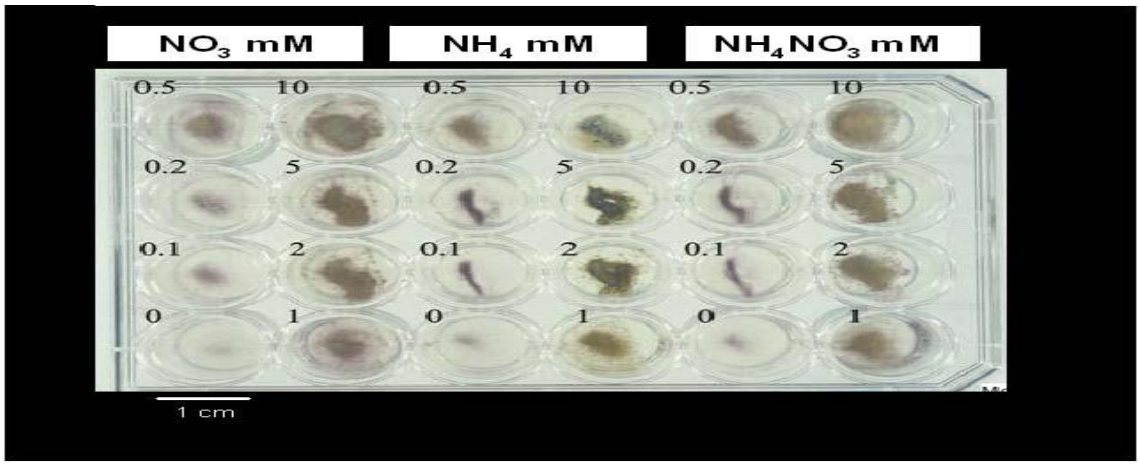


Fig. 1: The visible growth of *C. fulvum* on modified B5 media containing different forms and supply rates of nitrogen in 12 days post inoculation. the different numbers represent the concentration of nitrogen (mM). The fungus was supplied with 50 mM sucrose as a carbon source.

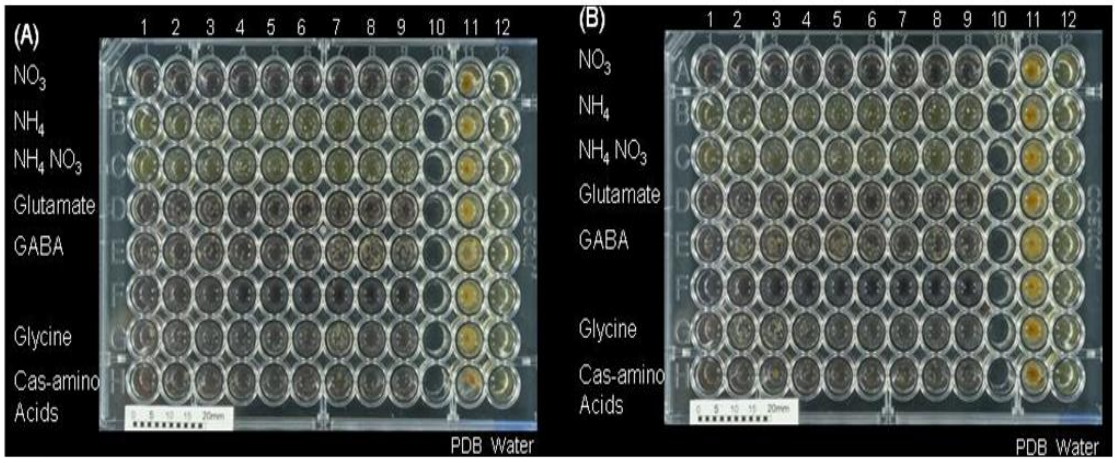


Fig. 2: The appearance of *C. fulvum* when grown in the presence of different nitrogen sources in liquid culture in 96 well plates for eight days. The concentration of each nitrogen source was 5 mM and carbon was supplied as glucose at a concentration of 50 mM.

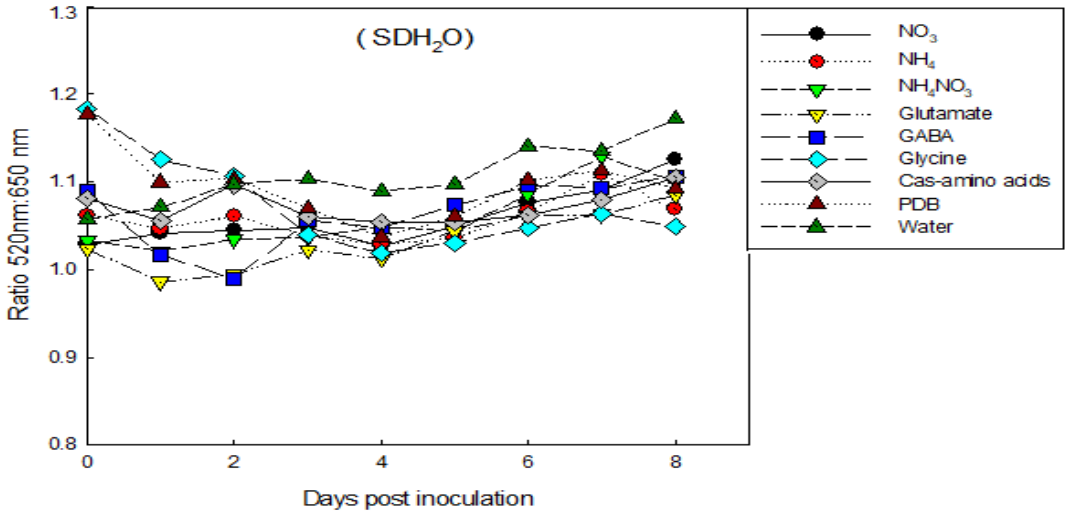


Fig. 3: The 520nm to 650nm absorbance ratio of *C. fulvum* mycelium when grown in the presence of different nitrogen sources in liquid culture in 96 well plates for eight days. The concentration of each nitrogen source was 5 mM and carbon was supplied as glucose at a concentration of 50 mM.

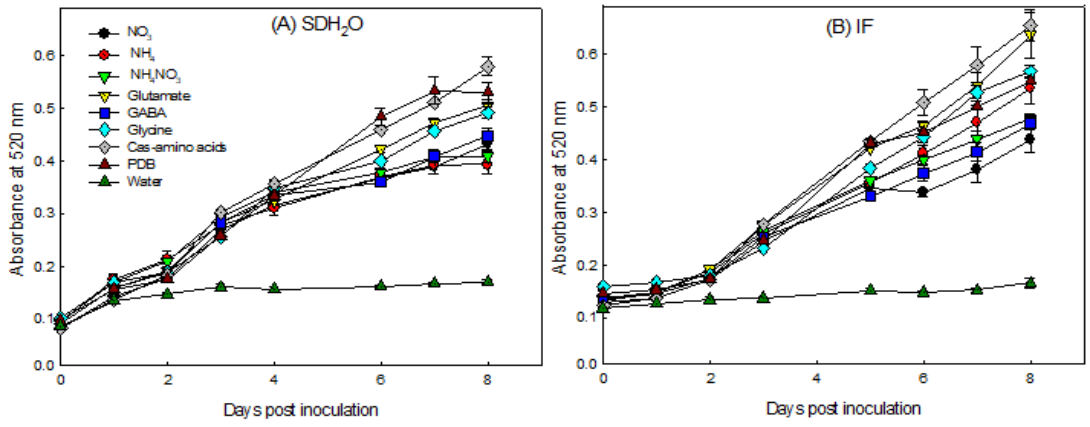


Fig. 4: The growth of *C. fulvum*on different sources of nitrogen eight days post inoculation (DPI). The concentration of each nitrogen source was 5 mM and carbon was supplied as glucose at a concentration of 50 mM.Each data point is the mean of three replicates ± S.E.

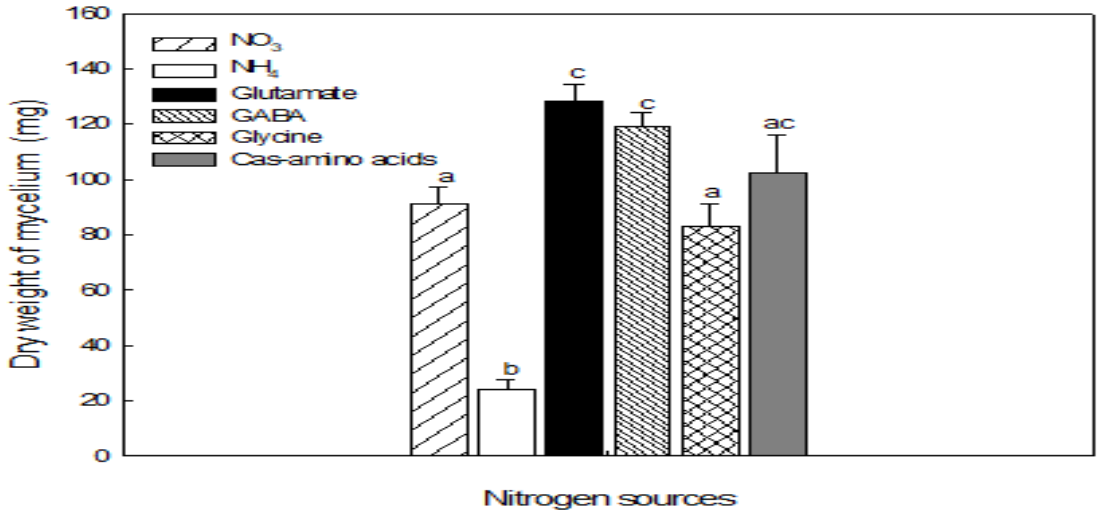


Fig. 5: The biomass (mg dry weight) of *C. fulvum* after six days growth in modified B5 media containing different nitrogen sources. Values are means ± standard error of four independent flasks. Bars marked with the same letter do not differ significantly (Tukey's multiple comparison test, df= 5, f=22.18 and p<0.001).

Discussion:

To what extent does nitrogen form and supply rate affect the growth of *C. fulvum in vitro*?

In order to investigate the impact of nitrogen form and supply rate on the growth of *C. fulvum*,experiments were performed in which the fungus *C. fulvum* was grown on modified B5 media containing different forms and amounts of nitrogen. The fungus grew best when supplied with 5 - 10 mM nitrogen and it grew most rapidly when supplied with complex and/ or organic forms of nitrogen e.g. cas-amino acids, potato dextrose broth (PDB), glutamate, GABA and glycine. The fungus was also able to utilize, but to a lesser extent, inorganic nitrogen e.g. nitrate, and ammonium nitrate. It grew least well on ammonium possibly due to a shift in pH. A similar pattern was observed when fungus biomass was harvested after 6 days growth in liquid culture with the different sources of nitrogen.These results have confirmed that the fungus can utilise both organic and inorganic nitrogen sources which are likely to be found in tomato apoplast and are consistent with the study of (Solomon and Oliver, 2001).

Nitrogen metabolism and its regulation has been studied extensively in a number of fungi particularly *Aspergillusnidulans* and *Neurosporacrassa*. Certain nitrogen compounds, ammonia, glutamine, and glutamate are preferentially used by these fungi, but when these primary nitrogen sources are not available or in too low a concentration to meet the growth requirements of the fungi, a number of different nitrogen sources can be used, e.g., nitrate, nitrite, amides, most amino acids and proteins (Marzluf, 1997; Christensen *et al.*, 1998; Tao and Marzluf, 1999; Wipf *et al.*, 2002). This is also likely to be true for *C. fulvum.*

In order, to get better understanding of the nitrogen requirement of *C.fulvum* and the availability of nitrogenous compounds during infection *in vivo*, Oliver and co-workers (2001) used an apoplast-infiltrating technique to obtain apoplastic fluid from infected plants. This was anlaysed and revealed that the concentrations of most amino acids and total nitrogen content of the tomato leaf apoplast increased during infection in a compatible interaction (Solomon and Oliver, 2001). In addition, to the organic nitrogen compounds found in tomato leaf apoplastic fluid, inorganic nitrogen e.g., nitrate was detected at a contentration of approximately 4.5 mM. The increase in the concentrations of most amino acids (except cysteine and tryptophan) began 7 days post inoculation and reached concentrations 0.1 to 0.7 mM. The highest concentration of any nitrogenous compound was γ-amino butyric acid (GABA) at around 2.5 mM(Solomon and Oliver, 2001). A further investigation has shown that GABA is a major nitrogen source in the tomato apoplast during infection by C. fulvum(Solomon and Oliver, 2002).

The utilization of organic nitrogen particularly the non-protein amino acid GABA by *C. fulvum* has been reported in this study. Although, GABA is typically found in low levels in plant tissues, the concentration of GABA can increase several folds in response to many stimuli, including heat shock, cold stimulation, phytohormones, pathogen infection and mechanical stimulation such as insect attack and wounding (Shelp *et al.*, 1999a; Kinnersley and Turano, 2000). In addition, it has recently been shown in tomato fruits under conditions of carbohydrate depletion of can also induce its formation (Baldet *et al.*, 2002). The metabolism and functions of GABA have been studied by a number of groups including (Kinnersley and Turano, 2000; Solomon and Oliver, 2002; Bouche and Fromm, 2004; Fait *et al.*, 2005)and have indicated that GABA, which is the product of glutamate decarboxylation, is metabolised via a short pathway composed of three enzymes including glutamate decarboxylase (GAD), GABA transaminase (GABA-T) and succinic semialdehyde dehydrogenase (SSADH) (Shelp *et al.*, 1999b; Bouche and Fromm, 2004). In addition, recent evidence suggest that GABA may also act as a long distance signal between plant organs resulting in the up-regulation of genes involved in nitrate influx in plant roots (Beuve*et al.*, 2004). Such a role for GABA may be very important in plants infected with biotrophic fungi, both for the maintenance of plant nitrogen metabolism and ultimately for the fungus which is acting as a sink for nitrogen compounds. It would be interesting to determine the concentration of GABA (and other nitrogen compounds) in phloem exudates and in apoplastic fluid of plants grown with different forms and supply rates of nitrogen in the presence and absence of *C. fulvum* to determine whether GABA (and other nitrogenous compounds) plays a major role in regulating nitrogen metabolism in diseased leaves as well as serving as a source of nitrogen for fungal nutrition.

References:

Baldet, P., Devaux, C., Chevalier, C., Brouquisse, R., Just, D., & Raymond, P. (2002). Contrasted responses to carbohydrate limitation in tomato fruit at two stages of development. Plant, Cell and Environment 25**,** 1639-1649.

Beuve, N., Rispail, N., Laine, P., Cliquet, J.-B., Ourry, A., & Ledeunff, E. (2004). Putative role of Gama -aminobutyric acid (GABA) as a long-distance signal in up-regulation of nitrate uptake in Brassica napus L. Plant, Cell and Environment **27,** 1035-1046.

Bouche, N., & Fromm, H. (2004). GABA in plants: just a metabolite? Trends in Plant Science,9, 110-115.

Christensen, T., Hynes, M.J., & Davis, M.A. (1998). Role of the Regulatory Gene *are A* of *Aspergillusoryzae*in Nitrogen Metabolism. Appl. Environ. Microbiol. 64, 3232-3237.
Dadd, T**.** (2002). The impact of septoriatritici on the photosynthetic and carbohydrate metabolism of wheat. PhD thesis.
de Wit, P.G.M. (1977). A light and scanning-electron microscopic study of infection of tomato plants by virulent and avirulent races of *Cladosporiumfulvum*. Neth J Plant Pathol83**,** 109–122.
Fait, A., Yellin, A., & Fromm, H. (2005). GABA shunt deficiencies and accumulation of reactive oxygen intermediates: insight from Arabidopsis mutants. the Federation of European Biochemical Societies. FEBS Letters 579**,** 415-420.
Hoffland, E., Jeger, M.J., & van Beusichem, M.L. (2000). Effect of nitrogen supply rate on disease resistance in tomato depends on the pathogen. Plant and Soil 218**,** 239-247.
Huber, D.M., & Watson, R.D. (1974). Nitrogen Form and Plant Disease. Annual Review of Phytopathology **12,** 139-165.
Kinnersley, A.M., & Turano, F.J. (2000). Gamma Aminobutyric Acid (GABA) and Plant Responses to Stress. In Critical Reviews in Plant Sciences, pp. 479-509.
Lawlor, D., Boyle, F., Keys, A., Kendall, A., & Young, A. (1988). Nitrate nutrition and temperature effects on wheat: a synthesis of plant growth and nitrogen uptake in relation to metabolic and physiological processes*Journal of Experimental Botany*329-343.
Lawlor, D., Kontturi, M., & Young, A. **(**1989). Photosynthesis by flag leaves of wheat in relation to protein, ribulosebisphosphate carboxylase activity and nitrogen supply*Journal of Experimental Botany*43-52.
Lea, P., & Morot-Gaudry, J.F. (2001). Plant Nitrogen**,** 344-364.
Marzluf, G.A. (1997). Genetic regulation of nitrogen metabolism in fungi. Microbiology And Molecular Biology Reviews 61 (1), 17-32.
Shelp, B.J., Bown, A.W., & McLean, M.D. (1999a). Metabolism and functions of gamma-aminobutyric acid. In Trends in Plant Science 4**,** pp.446-452.
Snoeijers, S.S., Pérez-García, A., Joosten, M.H.A.J., & De Wit, P.J.G.M. (2000). The Effect of Nitrogen on Disease Development and Gene Expression in Bacterial and Fungal Plant Pathogens. European Journal of Plant Pathology 106, 493-506.
Baldet, P., Devaux, C., Chevalier, C., Brouquisse, R., Just, D., & Raymond, P. (2002). Contrasted responses to carbohydrate limitation in tomato fruit at two stages of development. Plant, Cell and Environment 25**,** 1639-1649.
Beuve, N., Rispail, N., Laine, P., Cliquet, J.-B., Ourry, A., & Ledeunff, E. (2004). Putative role of Gama -aminobutyric acid (GABA) as a long-distance signal in up-regulation of nitrate uptake in Brassica napus L. Plant, Cell and Environment **27,** 1035-1046.
Bouche, N., & Fromm, H. (2004). GABA in plants: just a metabolite? Trends in Plant Science,9, 110-115.
Christensen, T., Hynes, M.J., & Davis, M.A. (1998). Role of the Regulatory Gene *are A* of *Aspergillusoryzae*in Nitrogen Metabolism. Appl. Environ. Microbiol. 64, 3232-3237.
Dadd, T**.** (2002). The impact of septoriatritici on the photosynthetic and carbohydrate metabolism of wheat. PhD thesis.
de Wit, P.G.M. (1977). A light and scanning-electron microscopic study of infection of tomato plants by virulent and avirulent races of *Cladosporiumfulvum*. Neth J Plant Pathol83**,** 109–122.
Fait, A., Yellin, A., & Fromm, H. (2005). GABA shunt deficiencies and accumulation of reactive oxygen intermediates: insight from Arabidopsis mutants. the Federation of European Biochemical Societies. FEBS Letters 579**,** 415-420.

Hoffland, E., Jeger, M.J., & van Beusichem, M.L. (2000). Effect of nitrogen supply rate on disease resistance in tomato depends on the pathogen. Plant and Soil 218**,** 239-247.
Huber, D.M., & Watson, R.D. (1974). Nitrogen Form and Plant Disease. Annual Review of Phytopathology **12,** 139-165.
Kinnersley, A.M., & Turano, F.J. (2000). Gamma Aminobutyric Acid (GABA) and Plant Responses to Stress. In Critical Reviews in Plant Sciences, pp. 479-509.
Lawlor, D., Boyle, F., Keys, A., Kendall, A., & Young, A. (1988). Nitrate nutrition and temperature effects on wheat: a synthesis of plant growth and nitrogen uptake in relation to metabolic and physiological processes*Journal of Experimental Botany*329-343.
Lawlor, D., Kontturi, M., & Young, A. **(**1989). Photosynthesis by flag leaves of wheat in relation to protein, ribulosebisphosphate carboxylase activity and nitrogen supply*Journal of Experimental Botany*43-52.
Lea, P., & Morot-Gaudry, J.F. (2001). Plant Nitrogen**,** 344-364.
Marzluf, G.A. (1997). Genetic regulation of nitrogen metabolism in fungi. Microbiology And Molecular Biology Reviews 61 (1), 17-32.
Shelp, B.J., Bown, A.W., & McLean, M.D. (1999a). Metabolism and functions of gamma-aminobutyric acid. In Trends in Plant Science 4**,** pp.446-452.
Snoeijers, S.S., Pérez-García, A., Joosten, M.H.A.J., & De Wit, P.J.G.M. (2000). The Effect of Nitrogen on Disease Development and Gene Expression in Bacterial and Fungal Plant Pathogens. European Journal of Plant Pathology 106, 493-506.
Solomon, P.S., & Oliver, R.P. (2001). The nitrogen content of the tomato leaf apoplast increases during infection by *Cladosporiumfulvum*. Planta213**,** 241-249.
Solomon, P.S., & Oliver, R.P. (2002). Evidence that -aminobutyric acid is a major nitrogen source during *Cladosporiumfulvum* infection of tomato. Planta214**,** 414-420.
Solomon, P.S., Tan, K.-C., & Oliver, R.P. (2003). The nutrient supply of pathogenic fungi; a fertile field for study. Mol Plant Pathol4, 203-210.
Tao, Y., & Marzluf, G.A. (1999). The NIT2 nitrogen regulatory protein of *Neurospora*: expression and stability of *nit-2* mRNA and protein. Current Genetics **36,** 153-158.
Trapani, N., Hall, A., & Weber, M. (1999). Effects of Constant and Variable Nitrogen Supply on Sunflower (*Helianthus annuus*L.) Leaf Cell Number and Size. Ann Bot 84**,** 599-606.
Wang, Y.-H., Garvin, D.F., & Kochian, L.V. (2001). Nitrate-Induced Genes in Tomato Roots. Array Analysis Reveals Novel Genes That May Play a Role in Nitrogen Nutrition. In Plant Physiol., pp. 345-359.
Wipf, D., Ludewig, U., Tegeder, M., Rentsch, D., Koch, W., & Frommer, W.B. (2002). Conservation of amino acid transporters in fungi, plants and animals. In Trends in Biochemical Sciences, pp. 139-147.

Characterization of secondary metabolites from *Trichoderma* species isolated from Libyan soils and their biodegradation ability of methyl tertiary butyl ether

Khalid Abadi[1], Haifa Duzan[2], Francesco Vinali[3], Sheridan Woo[3], Matteo Lorito[3]
[1] **Biotechnology research centre, Tripoli, Libya**
[2] **University of Tripoli, Tripoli, Libya**
[3] **University of Napoli, Napoli, Italy**
khalidabadi@yahoo.com

Abstract:

The current study was conducted at University of Napoli, Italy to characterize and identify secondary metabolites produced by three locally isolated *Trichoderma* spp., *T. longibrachiatum* UAMH7955 (Lib1), *T. harzianum* (Lib2) and *T. longibrachiatum* UAMH7956 (Lib3) from Libyan soils at the Biotechnology Research Centre, Tripoli, Libya and their potential in bioremediation of 0.1, 0.2, 0.4, 0.4, 1.0, 1.0% (v/v) Methyl *tert*-butyl ether (MTBE). Results showed two major components extracted from Lib1 corresponding to lipo-carbohydrate and Peptaibol. Both Lib1 and Lib2 ioslates showed good tolerance to toxic pollutant up to concentration of 0.4% compared to control treatment. While , Lib3 was affected negatively by the presence of MTBE at the lowest concentrations treatment.

Key words: *Trichoderma, secondary metabolites, bioremediation, MTBE*

المستخلص:

أجريت هذه الدراسة بجامعة نابولي، إيطاليا وذلك لوصف وتعريف منتجات الأيض الثانوية الناتجة عن ثلاثة عزلات محلية من فطر *Trichoderma*، *T. longibrachiatum* UAMH7955 (Lib1)، *T. harzianum* (Lib2) ، *T. longibrachiatum* UAMH7956 (Lib3) تم عزلها من الترب الليبية بمركز التقنيات الحيوية، طرابلس، ليبيا وتقييم قدرتهم على المعالجة الحيوية للملوث السام Methyl *tert*- butyl ether (MTBE) عند مستوى 0.1، 0.2، 0.4، 0.8، 1.0، 1.5% (v/v). بينت النتائج وجود مركبين رئيسيين تم استخلاصهما من عزلتي Lib2 هما lipo-carbohydrate و Peptaibol. أظهرت العزلتان Lib1 و Lib2 قدرة على تحمل الملوث السام لحد تركيز 0.4% مقارنة بمعاملة الشاهد. بينما كان تأثير MTBE سلبي على نمو العزلة Lib3 وذلك عند المعاملة بأقل تركيز منه.

كلمات مفتاحية: *Trichoderma، منتجات الأيض الثانوية، المعالجة الحيوية، MTBE*

Introduction:

Trichoderma species have long been recognized as biological control agents (BCAs) for the control of plant diseases and for their ability to increase plant growth and development. They are widely used in agriculture, and some of the most useful strains demonstrate a property known as "rhizosphere competence" (Harman, 2000). Much of the known biology and many of the uses of these fungi have been documented (Harman and Kubicek, 1998; Harman *et al*., 2004a; Kubicek and Harman, 1998). It is found nearly in all temperate and tropical soils.

Trichoderma produces a variety of lytic enzymes characterized by high diversity of structural and kinetic properties, thus increasing the probability of this fungus to counteract the inhibitory mechanisms used by neighboring microorganisms (Ham *et al*., 1997). Further, *Trichoderma* hydrolytic enzymes have been demonstrated to be synergistic, showing an augmented antifungal activity when combined with themselves, other microbial enzymes, PR proteins of plants and some xenobiotic compounds (Lorito *et al*., 1994a; 1994b; 1996; 1998; Fogliano *et al*., 2002; Schirmböck *et al*., 1994; Woo *et al*., 2002). *Trichoderma* strains seem to be an inexhaustible source of antibiotics, from the acetaldehydes gliotoxin and viridin (Dennis and Webster, 1971), to alpha-pyrones (Keszler *et al*., 2000), terpenes, polyketides, isocyanide derivatives, piperacines, and complex families of peptaibols (Sivasithamparam and Ghisalberti, 1998). All these compounds produce synergistic effects in combination with CWDEs, with strong inhibitory activity to many fungal plant pathogens (Lorito *et al*., 1996; Schirmböck *et al*., 1994).

Industrialization combined with increased urbanization and changing agricultural practices have caused a rise in the level of contaminants found in the environment, resulting in a negative impact on human health. Methods used for cleanup of polluted sites by the removal of hazardous compounds is a serious problem, which requires a multi-faceted approach for obtaining suitable solutions. Physical and chemical treatments have been the most commonly used methods for remediation of soil pollutants to date, however, their high costs have increased the search for alternative methods based on biological systems, such as bioremediation (involving microbes) and phytoremediation (involving both microbes and plants) techniques for detoxification of xenobiotic compounds (Eapen et al., 2007). In Libya, large portion of economy is supported by the petroleum industry. During the refining process many pollutants may be released in the environment, air and groundwater sources. Methyl *tert*-butyl ether (MTBE) is a compound frequently added to gasoline in order to increase octane number. Unfortunately, it frequently contaminates groundwater when gasoline containing MTBE is spilled or leaked in storage and is difficult to clean up due to its high solubility in water (Levchuk *et. al*, 2014; Roslev *et. al*., 2014)

Numerous *Trichoderma* strains are resistant to or capable of degrading hydrocarbons, chlorophenolic compounds, polysaccharides and the xenobiotic pesticides used in agriculture (Harman and Kubicek, 1998; Harman *et al*., 2004b). The capacity of these organisms to sequester, metabolize, release and exchange substances may represent a potential application for bioremediation or phytobioremediation in the cleanup of

contaminated sites. In this strategy, the fungus could accumulate toxicants or breakdown the compounds, as well as stimulate the growth and development of the plant which in turn augments its capacity to accumulate and metabolize the noxious substances, then these plants could be eventually removed from the site (Harman *et al.*, 2004b).

Although numerous commercial products containing *Trichoderma* are available for use in greenhouse and field, the effectiveness and reliability of these products under diverse environmental conditions, i.e. temperature, can limit growth and development. In Libya, interest has been oriented to the potential use of biocontrol in agriculture. The antagonistic activities of local Libyan *Trichoderma* isolates has been reported against many fungal plant pathogens (*Fusarium* sp., *Sclerotinia sclerotiorum*, *Rhizoctonia solani*, *Botrytis cinerea*), (Duzan *et. al*., 2007, Eshlaibek *et. al*., 2021, Abadi *et. al*., 2017, Elguail, *et al*, 2021). However, there is a general lack of information about type of secondary metabolites produced by the Libyan isolates Further, little is known about type of compounds and their ability to interact with commercial products and possible applications. Thus, the aim of this study is to characterize the secondary metabolites produced by three Libyan isolates *T. longibrachiatum* UAMH 7955 (Lib1); *T. harzianum* (Lib2); *T. longibrachiatum* UAMH 7956 (Lib3) previously isolated and showed their efficacy to antagonize the plant pathogens; *Rhizpctonia* sp., *Fusrium* sp. and *Alternaria* sp. (Duzan *et. al*., 2007); *Sclerotinia sclerotiorum* (Eshlaibek, 2021); *Botrytis cinerea* (Abadi *et. al*., 2017) and the potential biotechnological use of these isolates in bioremediation, detoxification of MTBE.

Materials and Methods:

Isolation and growth conditions of *Trichoderma.*

Trichoderma isolates were collected from nine agricultural areas in the northwestern part of Libya, including Al-Khums, Al-Gharahboli, Tajoura, Al-Nofleen, Tareek Al-Matar, Ghasser Ben-Ghasheer, El-Azizia and Yefren, and were identified based on ITS sequence analysis (Duzan *et., al*., 2007) in order to determine the fungal population density and obtain a representative set of isolates. Soil samples were placed in polyethylene bags, and stored at 5° C until plated. The fungal isolations were performed by using a serial dilution technique (Tuite, 1969).

Potato dextrose agar (PDA; SIGMA, St. Louis, MO, USA) medium was prepared according to the manufacturer's instructions, and augmented with Lactic acid and Rose Bengal to suppress bacterial growth, then poured into 90 mm Petri plates. One hundred grams of soil samples were added to 100 ml distilled water and homogenized for 1 min.; then a dilution series was prepared (0, 10, 10^{2}, 10^{3}, 10^{4}) in sterile water. One hundred microliters of each dilution was inoculated to the surface of plates containing PDA, spread evenly with a sterile spreader and incubated in the dark for 5-7 days at 25° C. Emerging fungal colonies were isolated, stained with methylene blue, identified by observations under a microscope. Colonies of *Trichoderma* were selected, transferred to new PDA plates, then pure cultures were obtained, and maintained on PDA slants at 25°C. Conidia from 4 day old cultures were collected in water and any mycelial debris was separated by determined using with a haemocytometer and adjusted when

necessary. Spore suspensions were stored at -20° C in 20% v/v glycerol solution until used. *T. atroviride* strain P1 (ATCC 74058) and *T. harzianum* strain T22 (ATCC 20847), commonly used as biocontrol agents (Harman, 2000; Tronsmo, 1989), were included as controls.

Agar plugs of the *Trichoderma* cultures were inoculated to the center of plates containing PDA, Salt Medium (SM) and incubated at 25° and 30° C in the dark. The growth of the fungal colony was measured daily throughout the incubation period. The composition of SM in one liter of water was as follows: KH_2PO_4 680 mg L^{-1}, K_2HPO_4 870 mg L^{-1}, KCl 200 mg L^{-1}, NH_4NO_3 1 g L^{-1}, $CaCl_2$ 200 mg L^{-1}, $MgSO_4.7H_2O$ 200 mg L^{-1}, $FeSO_4$ 2 mg L^{-1}, $MnSO_4$ 2 mg L^{-1}, $ZnSO_4$ 2 mg L^{-1}, Sucrose 10 g L^{-1}, agar 10 g L^{-1} (all purchased from SIGMA).

Isolation and characterization of secondary metabolites.

Secondary metabolites were isolated from *Trichoderma* culture filtrates as described by Vinale et al. (2006). Briefly, two 7-mm diameter plugs of each Libyan *Trichoderma* isolate, obtained from actively growing margins of PDA cultures, were inoculated into 5 L conical flasks containing 1 L of sterile one-fifth (1/5 X) strength Potato Dextrose Broth (PDB). The stationary cultures were incubated for 31 days at 25° C. The cultures were filtered under vacuum through filter paper (Whatman No. 4), and the filtrates stored at 2° C for 24 h. The filtered culture broth (2 L) of each isolate was extracted exhaustively with ethyl acetate (EtOAc). The combined organic fraction was dried (Na_2SO_4) and evaporated under reduced pressure at 35 ^oC. The recovered red-brown residue was subjected to flash column chromatography (Si gel; 50 g), eluting with a gradient of EtOAc:petroleum ether (8:2 to 10:0). Column chromatography was carried out using silica gel 60 GF_{254} and GF_{60} 35-70 mesh (merck, Darmstadt, Germany). Analytical and preparative thin-layer chromatographies (TLC) were performed on silica gel (Kieselgel 60, GF254, 0.25 and 0.5 mm, respectively, Merck); compounds were detected with UV radiation (254 or 366 nm) and/or by spraying the plates with CeSO4 (10% w/v in water) or H_2SO_4 (5% v/v in ethanol) and heating at 110° C for 10 min. Fractions showing similar TLC profiles were combined and further purified by using RP-18 column (H2O: Methanol gradient form 100 to 0 of H2O). All purified compounds were analyzed by 1H, 13C NMR and LC/MS. 1H and 13C NMR spectra were recorded with a Bruker AM 500 spectrometer operating at 500 (1H) and 125 (13C) MHz using residual and deuterated solvent peaks as reference standard. Low and high resolution mass spectra were obtained by using a VG Autospec mass spectrometer (EI mode).

Detoxification and compatibility with toxic pollutants.

Liquid cultures of the three *Trichoderma* isolates (Lib1, Lib2, Lib3) were screened for their ability to growth in presence of Methyl tert-butyl ether (MTBE), a common contaminant of ground water when gasoline with MTBE is spilled or leaked at gas stations.

Fungal inoculum (prepared from plate cultures as described above) was inoculated in

flasks containing sterile medium (SM) amended with different concentrations of MTBE (SIGMA). The cultures were incubated at 25° C, in orbital agitation of 150 rpm for 6 d. The mycelial biomass was collected by filtration, dried at 120° C for 2 h (or until dry) and then weighed. Moreover, the ability of the isolates to degrade the toxic compound was quantified by determining the residue of MTBE present in the culture filtrate after removing the fungal mycelium. Separation and quantification of MTBE in the liquid culture was performed by using Gas Chromatography - Flame Ionization Detector (GC-FID) on an Agilent 7890A gas chromatographer (Agilent Technologies) with an HP-5 column. The sample injection port was maintained at 300° C, and all samples were eluted through the column with a flow rate of 1.2 ml/min. The concentration of the MTBE was determined by comparison to a standard curve with concentrations ranging from 0.1 to 10% (v/v). All samples were analyzed at least in duplicates.

Results:

Metabolic profile of Libyan isolates.

Although our data confirmed that the Libyan Trichoderma strains do not produce 6-n-pentyl-6H-pyran-2-one (TLC analysis), the most characterized and important of the Trichoderma antibiotics (Ghisalberti *et al*., 1990), other compounds with antibiotics activity were detected. Unfortunately the organic fractions obtained from culture filtrates of Lib2 and Lib3 isolates didn't allow to properly identify the secondary metabolites produced. On the other hand, when the methanolic fraction extracted from Lib1 culture filtrate was analyzed, the mixture showed two major components, corresponding to lipo-carbohydrate and Peptaibol. This fraction was further separated by preparative RP flash chromatography. Fraction n. 4 gave a major component that was further analysed by using NMR spectroscopy. The isolated compound showed 1H (Fig. 1A) and 13C (Fig. 2). spectra similar to those reported in literature (Fig. 1–B) (Auvin-Guette *et al*., 1992). Moreover, the COSY bidimensional NMR spectrum of fraction n. 4 (Fig. 3-A) suggested that the isolated compound could be assigned to the lipopeptaibols class of natural compounds, and in particular resulted closely related to the Trichogin A IV, previously isolated from T. longibrachiatum (Peggion *et al*., 2003; Fig. 3-B).

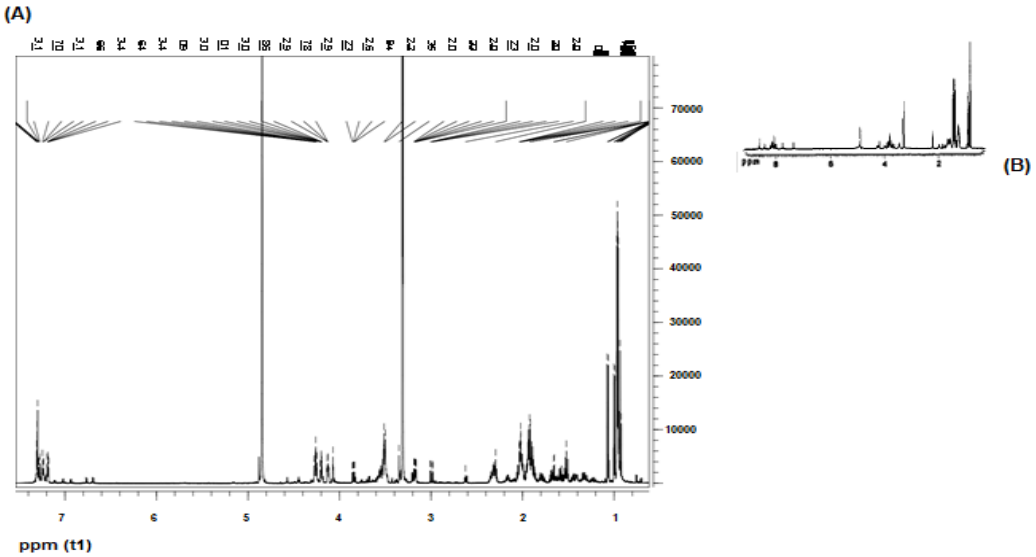


Fig. 1: ^{1}HNMR spectra of fraction °4 isolated from Lib1 culture filtrate and recorded in CD_3OD (A) and Trichogin AIV recorded jn *d6*-DMSO (B) (Auvin-Guette *et. al*., 1992). Instrument: Bruker600 MHz.

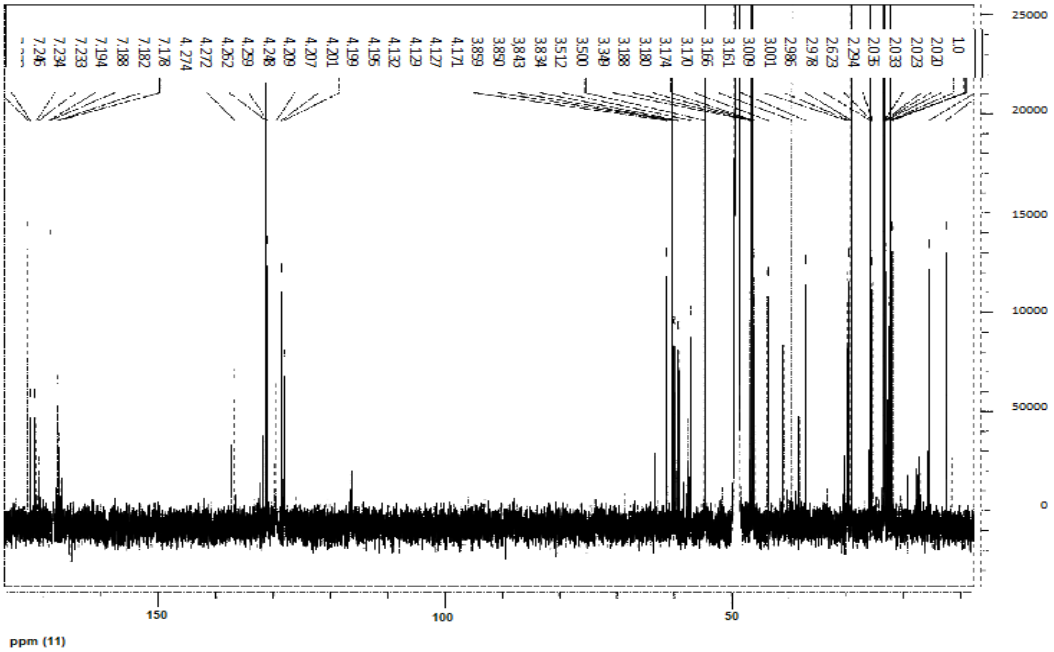


Fig. 2: ^{13}C NMR spectrum of fraction n° 4 isolated from Lib1 culture filtrate and recorded in CD_3OD. Instrument: Burker 600 MHz.

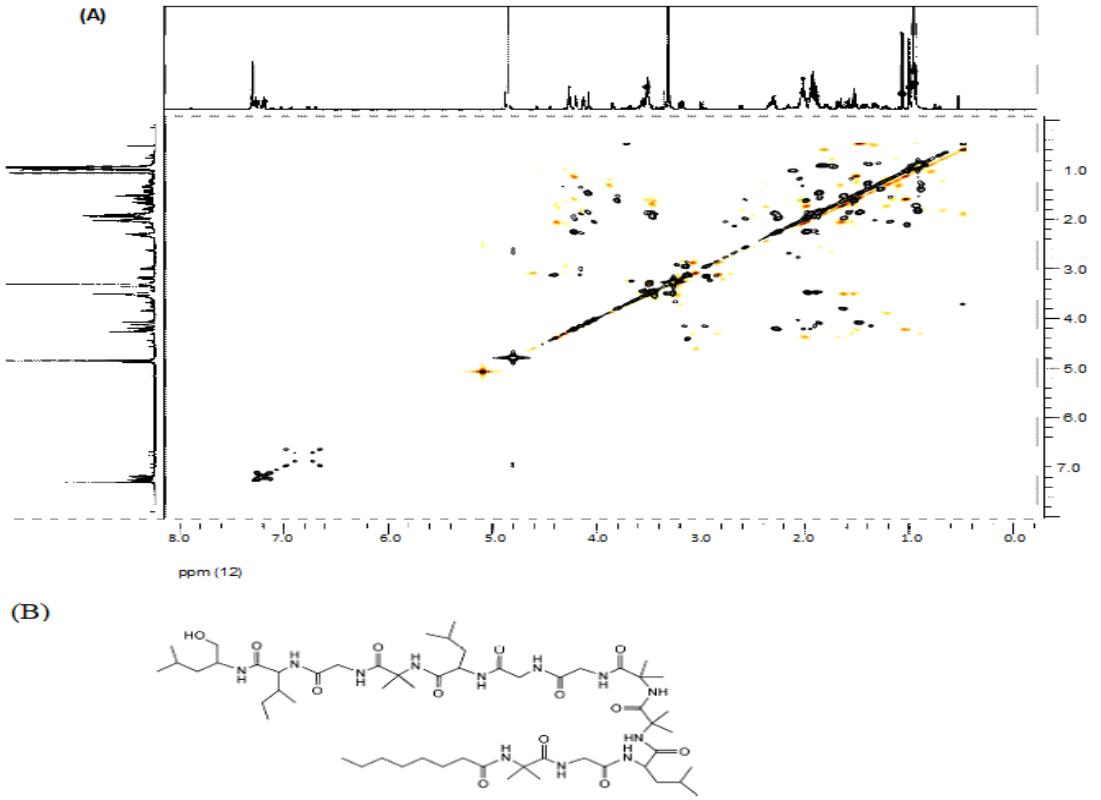


Fig. 3: COSY bidimensional NMR spectrum of fraction n° 4 isolated from Lib1 culture filtrate (A) and structure of Trichogin A IV isolated from *T. longibrachiatum* by Peggion *et al*., 2003(B).

Detoxification abilities of Libyan isolates.

The *Trichoderma* strains were also tested for their ability to grow in contaminated substrates, in order to evaluate their possible biotechnological application as "bioremediating microbes". *In vitro* assays were performed to analyze their growth in liquid medium amended with different concentrations of the toxic pollutant Methyl *tert*-butyl ether (MTBE) ranging from 0.1 to 1.5 % (v/v). Both Lib1 and Lib2 isolates showed good tolerance to the pollutant up to a concentration of 0.4%, compared to the untreated control. Conversely, the biomass of isolate Lib3 was negatively affected by the presence of MTBE even at lower concentrations (Fig. 4).

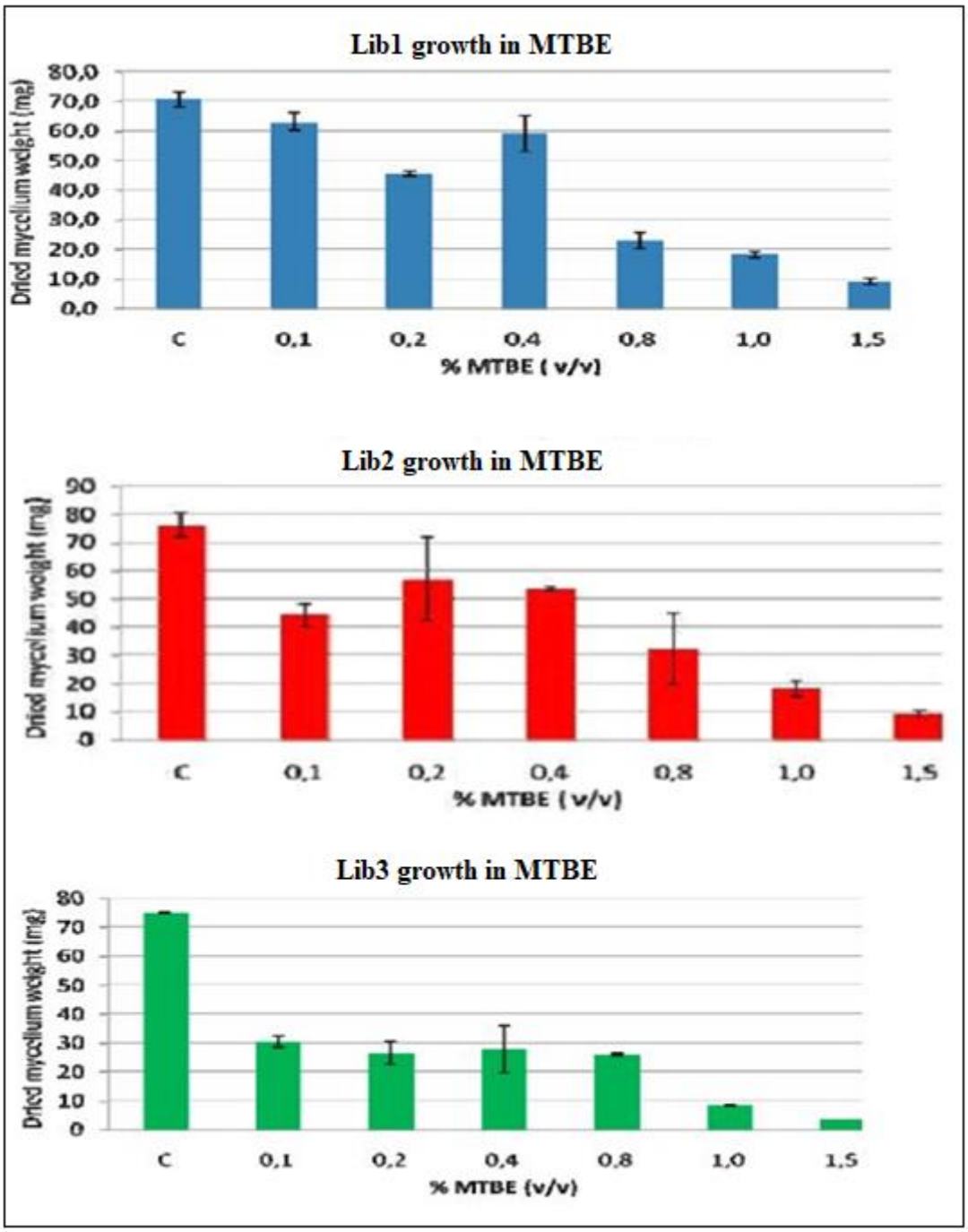


Fig. 4: *In vitro* growth of three Libyan isolates (top Lib1, middle Lib2, bottom Lib3) in the presence of different concentrations of MTBE (0.1 to 1.5 % v/v). C = control without MTBE. Fungal mycelium was harvested by filtration, dried and weighed.

Analysis by gas chromatography of the fungal culture filtrates grown in the presence of MTBE showed a decrease in quantity of MTBE with all three of Trichoderma isolates. Although all isolates demonstrated similar trends in their chromatographic profiles, the Lib2 isolate showed the highest degradation of the contaminant particularly at 4 days after inoculation, as compared to the other two isolates, and only results from this representative are shown (Fig. 5).

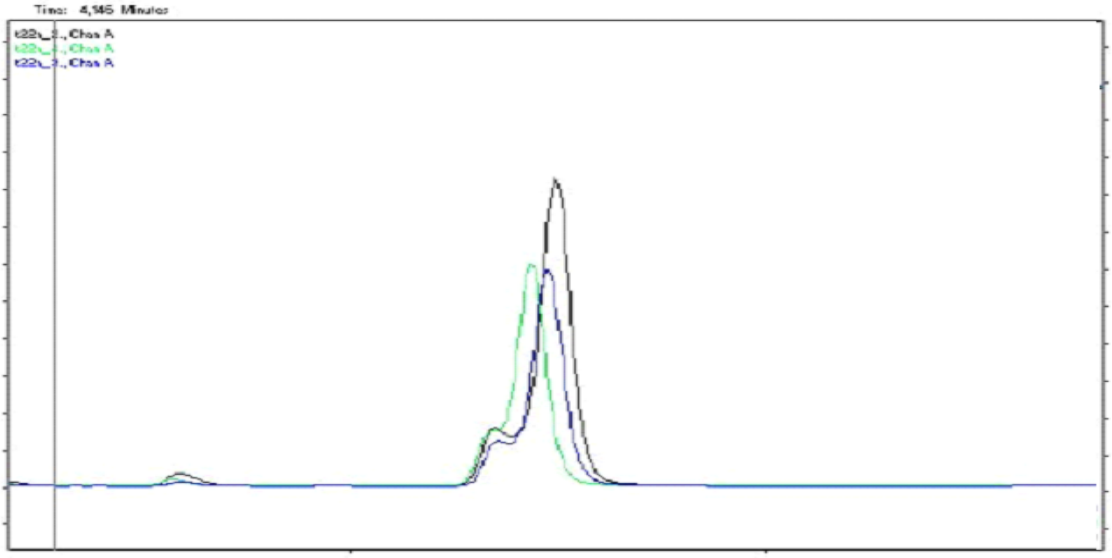


Figure 5. GC-FID analysis of Lib2 isolate culture filtrate grown in presence of 0.2% MTBE after removal of fungal mycelium. Black line: 2d after inoculum; Green Line: 4d after inoculum; Blue line: 6d after inoculum.

Discussion:

The compounds produced by the BCA in the fungal culture filtrates contained various secondary metabolites, like peptaibols, which may also act as elicitors of plant defence mechanisms against pathogens. In fact, the application of peptaibols were found to activate a defence response in tobacco plants (Benítez *et al.*, 2004; Viterbo *et al.*, 2007). Similarly, the peptaibol isolated and identified from the Lib1 culture could represent a molecular factor possibly involved in the induction of defence mechanisms in Trichoderma-treated plants (Abadi *et. al*., 2017). Many secondary metabolites produced by Trichoderma have antibiotic activity and have been demonstrated to play a role in biological control against various phytopathogens, however, their effect on the plant in the BCA-plant interaction are not known. On the other hand, Vinale *et al*. (2008) reported that some Trichoderma compounds, such as 6-pentyl-α-pyrone (6PP) acted as effectors on plant growth, possibly by acting in an auxin-like manner or by stimulating the hormone production in the plant, thus enhancing growth of the root system and plant size. Further, when some fungal BCA secondary metabolites were applied to tomato or

canola plants, they stimulated ISR to subsequent treatments with the foliar pathogens *B. cinerea* or *Leptosphaeria maculans*, respectively, and activated the production of several PR proteins associated with plant defense.

A large portion of the Libyan economy is supported by the petroleum industry. During the refining process many pollutants may be released in the environment, air and groundwater sources. Methyl *tert*-butyl ether (MTBE) is a compound frequently added to gasoline in order to increase octane number. Unfortunately, it frequently contaminates groundwater when gasoline containing MTBE is spilled or leaked in storage and is difficult to clean up due to its high solubility in water. In order to test if the fungal isolates could tolerate toxic compounds, and to determine their ability to degrade and survive such substance, investigations were conducted in presence of MTBE. Contaminated liquid media were inoculated with Trichoderma strains and the toxic content, and fungal growth was monitored. Preliminary results demonstrated that the growth of the local isolates Lib1 and Lib2 didn't differ from controls until a concentration of 0.4% MTBE, however, Lib3 showed a reduced biomass weight also at lower doses. Lib1 grew the best in the presence of this toxic compound.

The ability of Trichoderma isolates to degrade MTBE in liquid culture was also confirmed by GC-FID demonstrating a significant reduction in the level of this pollutant even 4 days after inoculation. In particular, Lib2 performed the best among the Libyan isolates. These results represents potential biotechnological applications for the isolated microbes in decontamination of polluted areas, as used alone or in combination with plants (phytoremediation). Various microorganisms are being studied to evaluate their ability to remediate various chemicals often present at contaminated industrial sites. Also, scientists are currently looking into genetically engineering certain microorganisms to increase their ability to metabolize specific chemicals, such as hydrocarbons, in contaminated sites. More research is required in order to completely understand the complex microbial processes for potential bioremediation, especially the bioremediation of metals. On the other hand selectivity of some microorganisms are better at degrading one kind of chemical than another is required.

References:

Abadi, K., Duzan, H., El-Gamudi, F., Kashoor, M., & Lorito, M. (2017). Effect of Libyan *Trichoderma*isolated on plant growth and their potential in induction of systemic resistance in Tomato (*Solanum lycopersicun*) infected with *Botrytis cinerea. Journal of Agricultural and Biological Sciences*. 3(1): 85-93.

Auvin-Guette, C., Rebuffat, S., Prigent, Y., & Bodo, B. (1992). Trichogin A IV, an 1 1-Residue Lipopeptaibol from *Trichoderma longibrachiatum*. *Journal of the American Chemical Society*, 114, 2170-2174.

Benítez, T., Rincón, A. M., Limón, M. C., & Codón, A. C. (2004). Biocontrol mechanisms of Trichoderma strains. *International Microbiol*ogy. 7: 249-260.

Dennis, C., & Webster, J. (1971). Antagonistic properties of species-groups of Trichoderma. III. Hyphal interaction. *Transactions of the British Mycological Society*. 57, 363-369.

Duzan, H., Abadi, K., Turra, D., Vinale, F., Sghaier, S., El Gamudi, F., Khushoor, M., Al-basher, A. & Lorito, M. (2007). Characterization of Libyan *Trichoderma* strains and *invitro* interactions with *Rhizoctonia* sp. and *Fusarium* sp. post session II – Biocontrol Interactions. *Xiii International Congress of Moleceular Plant Microbe Interactions*. July 21-27, , Sorrento, Italy.

Eapen, S., Singh, S., & D'Souza, S. F. (2007). Advances in development of transgenic plants or remediation of xenobiotic pollutants. *Biotechnology Advances.* 25: 442–451.

Eshlaibek, A. A., Duzan, H. M., Elamri, N. A., El Gmati, E. A., & Abughania, A. M. (2021). Anatgonisitic effect of three locally isolated and two commercially *Trichoderma* isolates against *Sclerotinia sclerotiorum. The Libyan Journal of Agrculture.* (In press*)*

Fogliano, V., Ballio, A., Gallo, M., Woo, S., Scala, F., & Lorito, M. (2002). Pseudomonas lipodepsipeptides and fungal cell wall-degrading enzymes act synergistically in biological control. *Molecular Plant-Microbe Interactions*. 15(4): 323-333.

Ghawel, H. S., Alarabi, K. f., & Duzan, H. M. (2021). *In vitro* evaluation of antagonism efficacy of four *Trichoderma* isolates on four *Rhizoctonia solani* K isolates the causal agent of Potato black scurf disease. *Journal of Misurata University for Agricultural Sciences* (In press).

Ghisalberti, E. L., Narbey, M. J., Dewan, M. M., & Sivasithamparam, K. (1990). Variability among strains of *Trichoderma harzianum* in their ability to reduce take- all and to produce pyrones. *Plant and Soil* 121, 287–291.

Ham, K. S., Wu, S. C., Darvill, A. G., & Albersheim, P. (1997). Fungal pathogens secrete an inhibitor protein that distinguishes isoforms of plant pathogenesis -related endo-β-1,3-glucanases. *The Plant Journal*. 11:169-179.

Harman, G. E. (2000). Myths and dogmas of biocontrol: changes in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* T-22. *Plant Disease*. 84: 377–393.

Harman, G. E., & Kubicek, C. P. (1998). Trichoderma and Gliocladium. Vol. II. Taylor and Francis, London.

Harman, G. E., Howell, C. R., Viterbo, A., Chet, I., & Lorito, M. (2004a). Trichoderma species - Opportunistic, avirulent plant symbionts. *Nature Reviews Microbiology*, 2: 43-56

Harman, G. E., Lorito, M., & Lynch, J. M. (2004b). Uses of *Trichoderma* spp. to alleviate or remediate soil and water pollution. *Advances in Applied Microbiology*. 56: 313-330.

Keszler, A., Forgács, E., Kótai, L., Vizcaíno, J. A., Monte, E., & García-Acha, I. (2000). Separation and identification of volatile components in the fermentation broth of *Trichoderma atroviride* by solid-phase extraction and gas chromatography-mass spectrometry. *Journal of Chromatographic Science*. 38(10): 421-424.

Kubicek, C. P., & Harman, G. E. (1998). Trichoderma and Gliocladium. Vol. II. Taylor and Francis, London.

Levchuk, I., Bhatnagar, A., & Sillanpää, M. (2014). Overview of technologies for removal of methyl *tert*-butyl ether (MTBE) from water. *Science of the Total Environment*. 476–477: 415–433.

Lorito, M. (1998). Chitinolitic enzymes and their genes. In Trichoderma and Gliocladium. Harman GE and Kubicek CP,Vol.II: 73-99, Taylor and Francis, London.

Lorito, M., Farka, V., Rebuffat, S., Bodo, B., & Kubicek, C. P. (1996). Cell wall synthesis is a major target of mycoparasitic antagonism by *Trichoderma harzianum*. *Journal of bacteriology*. 178:6382-6385

Lorito, M., Hayes, C. K., Di Pietro, A., Woo, S. L., & Harman, G. E. (1994a). Purification, characterization and synergistic activity of a glucan 1,3-bglucosidase and an Nacetyl-b-glucosaminidase from *Trichoderma harzianum*. *Phytopathology*. 84, 398–405.

Lorito, M., Peterbauer, C., Hayes, C. K., & Harman, G. E. (1994b). Synergistic interaction between fungal cell wall degrading enzymes and different antifungal compounds enhances inhibition of spore germination. *Microbiology*. 140, 623–629.

Peggion, C., Formaggio, F., Crisma, M., Epand, R. F., Epand, R. M., & Toniolo, C. (2003). Trichogin: a paradigm for lipopeptaibols. *Journal of Peptide Science*. 9: 679–689.

Roslev, P., Lentz, T., & Hesselsoe, M. (2014). Microbial toxicity of methyl *tert*-butyl ether (MTBE) determined with fluorescent and luminescent bioassays. *Chemosphere*. 120: 284–291.

Schirmböck, M., Lorito, M., Wang, Y. L., Hayes, C. K., Arisan-Atac, I., Scala, F., Harman, G. E., & Kubicek, C. P. (1994). Parallel formation and synergism of hydrolytic enzymes and peptaibol antibiotics, molecular mechanisms involved in the antagonistic action of *Trichoderma harzianum* against phytopathogenic fungi. *Applied and Environmental Microbiology*. 60: 4364-4370.

Sivasithamparam, K., & Ghisalberti, E. L. (1998). In: Trichoderma and Gliocladium. Kubiecek and Harman GE (eds), Taylor and Francis, London, Vol 1, pp. 139-191.

Tronsmo, A. (1989). *Trichoderma harzianum* used for biological control of storage rot in carrots. *Norwegian Journal of Agricultural Sciences*., 3, 157–162.

Tuite, J. (1969). Plant Pathological Methods: Fungi and Bacteria. Burgess Publishing Co, Minneapolis, MN, USA.

Vinale, F., Sivasithamparam, K., Ghisalberti, E. L., Marra, R., Barbetti, M. J., Li, H., Woo, S. L., & Lorito, M. (2008). A novel role for Trichoderma secondary metabolites in the interactions with plants. *Physiological and Molecular Plant Pathology*. 72: 80–86.

Viterbo, A., Wiest, A., Brotman, Y., Chet, I., & Kenerley, C. (2007). The 18mer peptaibols from *Trichoderma virens* elicit plant defence responses. *Molecular Plant Pathology*. 8(6), 737–746.

Woo, S., Fogliano, V., Scala, F., & Lorito, M. (2002). Synergism between fungal enzymes and bacterial antibiotics may enhance biocontrol. *Antonie van Leeuwenhoek*. 81: 353-356.

Study the impact gas pressures levels on the loop plasma antenna efficiency

Ali Said Atiah[1], Abdurrezagh Salem Elmezughi[2]
[1,2] **Faculty of Engineering, Azzaytuna university, Tarhuna, Libya**
aliattia1@gmail.com

Abstract:
This paper investigates the influence of gas pressures on the loop plasma antenna parameters covered by two different gases: Argon and Nitrogen. Proposed loop plasma antennas have been simulated and examined its efficiency at three different pressures of 0.5, 5 and 15 Torr is investigated. The radiation properties of all loop plasma antennas have been analyzed and illustrated for three different pressures. To evaluate the efficiency of the proposed antenna, full-wave simulation using the finite integral method software, CST Microwave Studio has been done.
Keywords: *loop-shaped plasma antenna, LTE and Wi-Fi frequency, radiation Characteristics.*

دراسة تأثير الضغوط المختلفة على كفاءة عمل هوائي البلازما المصمم على شكل حلقة

علي سعيد عطية[1]، عبد الرزاق سالم المزوغي[2]
[2،1]كلية الهندسة، جامعة الزيتونة، ترهونة، ليبيا
aliattia1@gmail.com

الملخص:
تبحث هذه الورقة تأثير ضغوط الغاز على خصائص هوائي البلازما الحلقي التي يغطيها غازان مختلفان: الأرجون والنيتروجين .وقد تم محاكاة هوائيات البلازما الحلقية المقترحة وفحص أدائها في ثلاثة ضغوط مختلفة من 0.5و 5 و 15 تور. وقد تم تحليل الخصائص الإشعاعية لهوائي البلازما الحلقية وتوضيحها لثلاثة ضغوط مختلفة .لتقييم أداء الهوائي المقترح ومحاكاة الموجة الكاملة تم استخدام برنامج الأسلوب المتكامل المحدود، تم إجراء التجارب باستخدام برنامج الموجات الدقيقة التحليلي.
الكلمات المفتاحية: *هوائيات البلازما الحلقية، ترددات* Wi-Fi ، *الخصائص الإشعاعية لهوائيات البلازما*

Introduction:

The plasma antenna is new and growing technology which is a type of radio antenna by which plasma is used as an alternative of the metal elements of a traditional antenna. A plasma can be used for both transmission and reception. While plasma antennas have only become practical in recent years, Plasma antenna is not a new concept, its patent dates to 1919 which was awarded to J. Hettinger.

Plasma antenna based on ionized gas for guiding electromagnetic waves. It replaces a solid conductor which is widely used in the current radio antennas. Highly ionized plasma is a good conductor and thus it is used as transmission line for guiding waves. Neutral molecules can be separated into positive ions and negative ions using ionization process which helps in generation of plasma. Electrons are much lighter than positive ions and neutral ions. Thus, electrons are considered to be moving through stationary fluid of ions and neutrals with some friction. The propagation characteristics of electromagnetic (EM) waves in a uniform ionized medium can be inferred from the equation of motion of a single "typical" electron. Such a medium is called "cold plasma. (Hettinger, 1919). Although the invention of plasma came at the beginning of the ninth century, the beginning of the plasma revolution witnessed the actual start in the sixties of the last century, (Vedenov et al., 1965). Since then, we have seen several attempts to use plasma in antenna technology, (Borg et al., 1999; Rayner et al., 2004). A lot of research has been done in the manufacture of antennas using different types of materials, such as dielectric, however this research remained limited to different materials, and studies on antenna design using the plasma technology remain very limited, (Golazari et al., 2017; Mohsen Khalily et al, 2013). In the other hand most of the studies on plasma antenna parameters had done on the basic form of plasma antenna (plasma column), (Afar et al., 2012; Zali et al., 2014). (Afar et al., 2012) illustrate that the plasma monopole antenna return loss with various radius and length are stated. The return loss of cylindrical plasma antenna with various electron density are modeled and investigated, (Sharan Bonde et al. ,2014) analyzed plasma monopole antenna parameters with two different gases, argon and neon where radiation patterns and return losses of both models were described by, (Sharan et al.. 2014; Nur et al., 2012) three type of plasma antennas using various gases, xenon, argon, and neon presented by (Nur et al., 2012). Nur Aina Halili and her colleagues examined the implementation of a plasma monopole antenna that is ionized based on RF charging in various circumstances (Halili et al., 2014). The efficiency of a monopole antenna using various types of gases, pressures and coupling sleeves has been analyzed and investigated by (Dagang, 2017).
In this research, the implementation of the loop shaped plasma antenna filled by two types of gases (Nitrogen and Argon) under three different pressure levels has been simulated and modeled.

Basic theory and plasma parameter:

Plasma in terms of electromagnetic properties is a nonhomogeneous, non-linear and diffusing environment. Permeability (μ), conductivity (σ) and permittivity (ε) in plasma can be fluctuated in terms of frequency and other parameters and make plasma a special environment. Consequently, for any frequency of the incident wave and in any density of ionization, one specific response occurs. Radiated electromagnetic waves on plasma will absorb, scatter or pass through. We can choose to absorb, scatter or pass through with varying the basic parameters like electron density and collision frequency (Borg et al., 1999; Harris et al., 1999). The relative permittivity of plasma is defined by: -

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_r^{'} - j\mathcal{E}_r^{''} = 1 - \frac{\omega_p^2}{\omega(\omega - j\upsilon)} \quad (1)$$

Where ωp is plasma frequency, ω is operating frequency and υ is collision frequency. One must characterize the difference between the plasma frequency and operating frequency of the plasma antenna. The plasma frequency is the description of the amount of ionization in the plasma and the operating frequency of the plasma antenna is the same as the operating frequency of a metal antenna. Plasma frequency is equal to: -

$$\omega_p = \sqrt{\frac{4\pi n_e e^2}{m_e}} \quad (2)$$

Where n_e is electron density, e is the charge of electron and m_e is the electron mass. The electron density is defined by: -

$$n_e = \frac{j}{e\sqrt{\frac{kT_e^0}{m_e}}} \quad (3)$$

In which j is current density, k is Boltzmann's constant and T_e is electron temperature (Jiayin et. al., 2011).

Theory of the plasma antenna:

In most types of antennas, there is a conductive part which is the important component that directs and radiates electromagnetic waves. The plasma antenna is a type of radio frequency antenna that is used to perform the plasma as the radiation and the guiding medium. Several types of plasma antennas have been fabricated and analyzed such as monopoly antenna, helical antenna. However, the proposed ring-shaped antenna design has a greater degree of freedom than metallic antennas which creates a great potential in their application, such as using a medium plasma as a microwave reflector in a radar system (Manheimer et al., 1991). Every plasma antenna involves three main parts. Firstly, the enclosure that settles the plasma in it. Secondly part is the plasma as the conductor and thirdly is the conducting device for receiving and transmitting the signal.

Simulated results and discussion:

The loop plasma antenna will be designed in three different stages, The basic form of plasma antenna like plasma column (Rajneesh et al., 2010; Cerri et al., 2006) received most of attention from the academic researches. In this paper, a loop plasma antenna with the dimension of commercial florescent tube (T9) according to (Golazari, 2017) is simulated and illustrated in Fig.1. Three separate stages must be designed. In order to model and simulate the proposed a loop plasma antenna. Modeling and Simulating the plasma medium is done using the CST microwave studio by which loop plasma antennas with various gases (Ar, N) at three different pressures (2.28, 5, 10 Torr) are simulated.

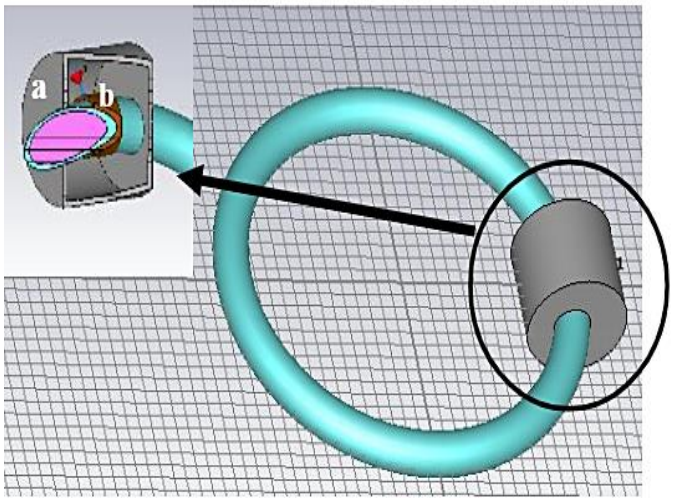


Fig. 1. Simulated Loop antenna side view and cross section view

In simulated model, the efficiency of plasma and the effect of electron collision is associated. This model is developed and designed to signify the commercially available plasma source used in the simulation activities. After that the design of the coupler that reported in (Jiayin et al., 2011), should involve of two parts, internal and external coupler as illustrated in Fig.1-b. Fig 2 and Fig 3 represent the results of the simulated return loss results of the plasma antenna with (Ar gas and N gas at pressure 2.28, 5, and 10 Torr respectively.

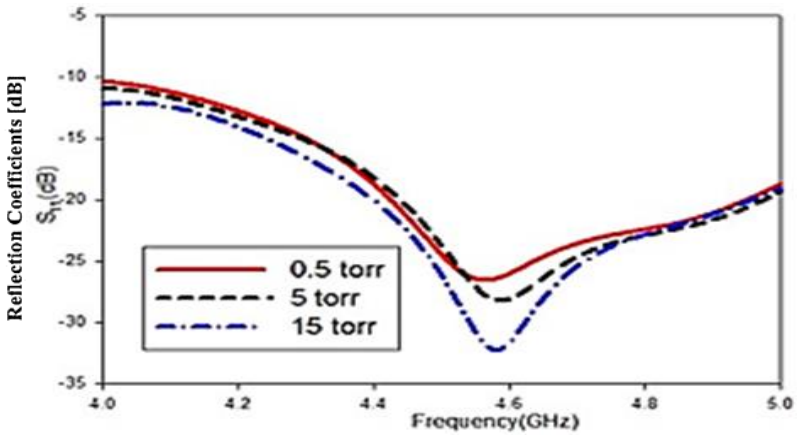


Fig.2 Simulated reflection coefficient plot of Ar loop plasma antenna at 2.28Torr, 5Torr and 10 Torr.

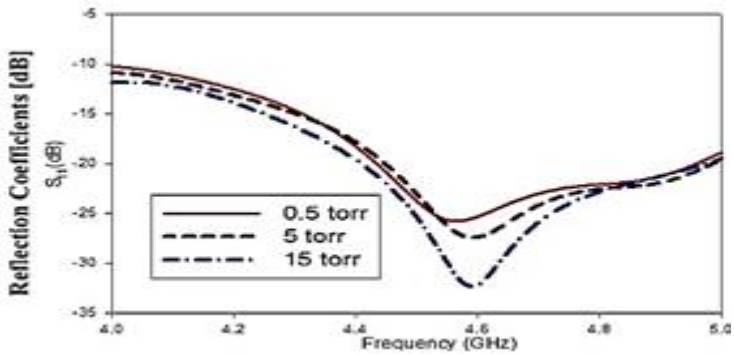


Fig.3 Simulated reflection coefficient plot of N loop plasma antenna at 2.28 Torr, 5 Torr and 10 Torr.

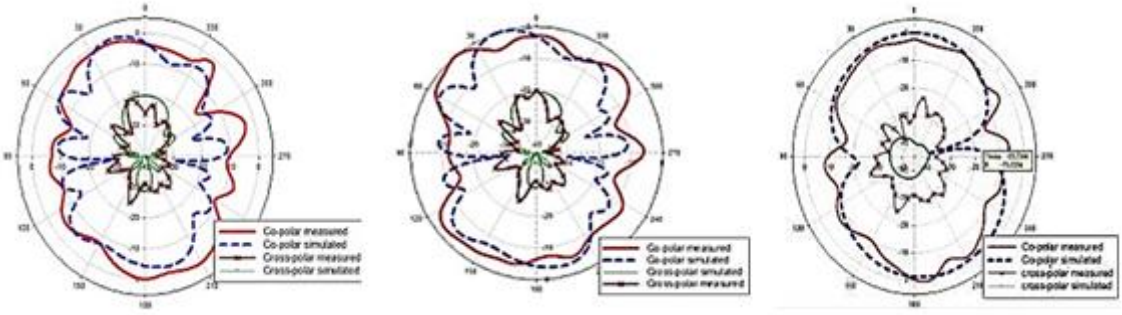


Fig. 4. The reflection radiation pattern at (a) 2.28Torr, (b) 5Torr and (c) 10 Torr.

It is quite clear in fig2 and fig 3, the return loss value of the proposed antenna has values smaller than -10 dB. It is also found that increase of pressure leads to a shift at the resonant frequency. The simulation results showed that changing the gas pressure enhances the antenna bandwidth range and shifts the resonant frequency. Although the loop plasma with N gas has very good impedance matching with respect to that of Ar gas, the best result of reflection radiation pattern related to the loop-shaped plasma antenna at the pressure of 5 Torr. reflection radiation pattern of loop-shaped plasma antenna is shown in Fig.4 at three various pressures, respectively.

The results showed that the antenna efficiency is better by using nitrogen gas in terms of matching the impedance, which results in better efficiency in the rest of the Antenna properties such as far field radiation bather antenna bandwidth.

Conclusion:

In this paper the effect of gas pressure on antenna efficiency is examined. The results showed that the efficiency of the loop plasma antenna depends on the type of the used gas and on the pressure level of the gas. It's found that the antenna radiation pattern and the antenna bandwidth and the resonant frequency of the antenna varied with the variation of the gas pressure. Very promised results were obtained which make this technology very suitable to be used in Wi-Fi and universal mobile networks.

References:

Afar H., Ja', M. T., Al, N. A., Halil, H. M., Zal, A., & Dag, N. (2012). Analysis and Design between Plasma Antenna and Monopole Antenna,1st IEEE International Symposium on Telecommunication Technologies.

Ahmad, N. D., Chan X. L., & Jaafar, H. (2017). Study on the Effect of a Variation Taypes of Gas, Pressures and Coupling Sleeves on the Efficiency of Monopole Plasma Antenna, ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences,*12* (23) 221-236.

Borg, G., & Harris, J. H. (1999). Application of plasma columns to radiofrequency antennas, Applications and physics, Lithuania.

Golazari S**.** S., Amiri, N., & Kashani, F. H. (2016). Design, simulation, and measurement of loop plasma antenna in UHF band, Belgrade, 24th Telecommunications Forum (TELFOR).

Golkowski, U**.** S., & Inan, M. (2011). Principles of Plasma Physics for Engineers and Scientists, New York, Cambridge University Press, *23*(4) 1-19.

Halili, N. A., Ali1, M. T., Pasya1, I., Dagang, A. N., Ja'afar, H., & Zali, H. M. (2014). RF Radiation Behavior of Rare Gas in Plasma State, IOSR Journal of Electronics and Communication Engineering (IOSR-JECE, *9*(3), 67-76.

Hettinger, J. (1919). Aerial conductor for wireless signaling and other purposes, Patent H31D- 1309031.

Jiaming, W., Jiayin, S. W., & Jiachun, X. B. (2006). Study of the Radiation Pattern of the Unipole Plasma Antenna. IEEE conf, ISAPE, International Symposium.

Li, W. Q., Jinghui, L., & Shu, S. Y, (2011). Analysis and Design of Plasma Monopole Antenna, 6th International ICST Conference on Communications and Networking in China (CHINACOM).

Manheimer, W. M. (1991). Plasma Reflectors for Electronic Beam Steering in Radar Systems, IEEE Transactions on Plasma Science *9*(6).1228-1234.

Nur, A., Halili, M. T., Ali, H., Zali, M., & Ja'afar, H. (2012) Study on Plasma Antenna Characteristics with Different Gases, IEEE International Symposium on Telecommunication Technologies.

Primiani, V., & Mariani, P. R. (2006). Measurement of the Properties of a Plasma Column Used as a Radiating Element Instrumentation and Measurement Technology Conference Sorrento, Italy, IMTC, 24-27.

Rajneesh, K. & Dhiraj, B. (2010). A reconfigurable plasma antenna", Journal of Applied Physics *107*(5).

Rayner, J. P., Whichello, A. P., & Cheetham, A. D. (2004). Physically Characteristics of Plasma Antennas, IEEE Trans., Plasma Sci. *32*(1) 269-281.

Sharan, B. V., & Ghiye, A. D. (2014). A Study of Plasma Antenna Parameters with Different Gases, 4th International Conference on Communication Systems and Network Technologies.

Theodore, A. (2011). Plasma Antennas. Artech House.

Vedenov, A. A. (1965). Solid state plasma, Soviet Physics Uspekhi, *7*(6), 809-822.