مجلة جامعة حمص

سلسلة علوم الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 48 . العدد 19

1448 هـ - 2026 م

الأستاذ الدكتور طارق حسام الدين رئيس جامعة حمص **المدير المسؤول عن المجلة**

أ. د. وليد حمادة	**رئيس تحرير مجلة جامعة حمص للعلوم الإنسانية**
د.نعيمة عجيب	**رئيس تحرير مجلة جامعة حمص للعلوم الطبية والهندسية والأساسية والتطبيقية**

د.محمد فراس رمضان	عضو هيئة التحرير
د. مضر سعود	عضو هيئة التحرير
د. ممدوح عبارة	عضو هيئة التحرير
د. موفق تلاوي	عضو هيئة التحرير
د. طلال رزوق	عضو هيئة التحرير
د. أحمد الجاعور	عضو هيئة التحرير
د. الياس خلف	عضو هيئة التحرير
د. روعة الفقس	عضو هيئة التحرير
د. محمد الجاسم	عضو هيئة التحرير
د. خليل الحسن	عضو هيئة التحرير
د. هيثم حسن	عضو هيئة التحرير
د. أحمد حاج موسى	عضو هيئة التحرير

تهدف المجلة إلى نشر البحوث العلمية الأصيلة، ويمكن للراغبين في طلبها الاتصال بالعنوان التالي:

رئيس تحرير مجلة جامعة حمص

سورية . حمص . جامعة حمص . الإدارة المركزية . ص . ب (77)

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

. موقع الإنترنت : www.homs-univ.edu.sy

. البريد الالكتروني : journal.homs-univ.edu.sy

ISSN: 1022-467X

شروط النشر في مجلة جامعة حمص

الأوراق المطلوبة:

- 2 نسخة ورقية من البحث بدون اسم الباحث / الكلية / الجامعة) + CD / word من البحث منسق حسب شروط المجلة.
- طابع بحث علمي + طابع نقابة معلمين.
- **اذا كان الباحث طالب دراسات عليا:**

يجب إرفاق قرار تسجيل الدكتوراه / ماجستير + كتاب من الدكتور المشرف بموافقته على النشر في المجلة.

- **اذا كان الباحث عضو هيئة تدريسية:**

يجب إرفاق قرار المجلس المختص بإنجاز البحث أو قرار قسم بالموافقة على اعتماده حسب الحال.

- **اذا كان الباحث عضو هيئة تدريسية من خارج جامعة البعث :**

يجب إحضار كتاب من عمادة كليته تثبت أنه عضو بالهيئة التدريسية و على رأس عمله حتى تاريخه.

- **اذا كان الباحث عضواً في الهيئة الفنية :**

يجب إرفاق كتاب يحدد فيه مكان و زمان إجراء البحث ، وما يثبت صفته وأنه على رأس عمله.

- **يتم ترتيب البحث على النحو الآتي بالنسبة لكليات (العلوم الطبية والهندسية والأساسية والتطبيقية):**

عنوان البحث . . ملخص عربي و إنكليزي (كلمات مفتاحية في نهاية الملخصين).

1- مقدمة

2- هدف البحث

3- مواد وطرق البحث

4- النتائج ومناقشتها .

5- الاستنتاجات والتوصيات .

6- المراجع.

- **يتم ترتيب البحث على النحو الآتي بالنسـبة لكليات (الآداب – الاقتصـاد– التربية – الحقوق – السياحة – التربية الموسيقية وجميع العلوم الإنسانية):**
- عنوان البحث . . ملخص عربي و إنكليزي (كلمات مفتاحية في نهاية الملخصين).

1. مقدمة.
2. مشكلة البحث وأهميته والجديد فيه.
3. أهداف البحث و أسئلته.
4. فرضيات البحث و حدوده.
5. مصطلحات البحث و تعريفاته الإجرائية.
6. الإطار النظري و الدراسات السابقة.
7. منهج البحث و إجراءاته.
8. عرض البحث و المناقشة والتحليل
9. نتائج البحث.
10. مقترحات البحث إن وجدت.
11. قائمة المصادر والمراجع.

7- يجب اعتماد الإعدادات الآتية أثناء طباعة البحث على الكمبيوتر:

أ- قياس الورق 17.5×25 B5.

ب- هوامش الصفحة: أعلى 2.54- أسفل 2.54 – يمين 2.5- يسار 2.5 سم

ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8

ث- نوع الخط وقياسه: العنوان . Monotype Koufi قياس 20

ـ كتابة النص Simplified Arabic قياس 13 عادي ـ العناوين الفرعية Simplified Arabic قياس 13 عريض.

ج . يجب مراعاة أن يكون قياس الصور والجداول المدرجة في البحث لا يتعدى 12سم.

8- في حال عدم إجراء البحث وفقاً لما ورد أعلاه من إشارات فإن البحث سيهمل ولا يرد البحث إلى صاحبه.

9- تقديم أي بحث للنشـر في المجلة يدل ضـمناً على عدم نشـره في أي مكان آخر، وفي حال قبول البحث للنشر في مجلة جامعة البعث يجب عدم نشره في أي مجلة أخرى.

10- الناشر غير مسؤول عن محتوى ما ينشر من مادة الموضوعات التي تنشر في المجلة

11- تكتب المراجع ضمن النص على الشكل التالي: [1] ثم رقم الصفحة ويفضل استخدام التهميش الإلكتروني المعمول به في نظام وورد WORD حيث يشير الرقم إلى رقم المرجع الوارد في قائمة المراجع.

تكتب جميع المراجع باللغة الانكليزية (الأحرف الرومانية) وفق التالي:

آ . إذا كان المرجع أجنبياً:

الكنية بالأحرف الكبيرة ـ الحرف الأول من الاسم تتبعه فاصلة ـ سنة النشر ـ وتتبعها معترضة (–) عنوان الكتاب ويوضع تحته خط وتتبعه نقطة ـ دار النشر وتتبعها فاصلة ـ الطبعة (ثانية . ثالثة) . بلد النشر وتتبعها فاصلة . عدد صفحات الكتاب وتتبعها نقطة.

وفيما يلي مثال على ذلك:

–MAVRODEANUS, R1986– **Flame Spectroscopy**. Willy, New York, 373p.

ب . إذا كان المرجع بحثاً منشوراً في مجلة باللغة الأجنبية:

ـــ بعد الكنية والاسم وسنة النشر يضاف عنوان البحث وتتبعه فاصلة، اسم المجلد ويوضع تحته خط وتتبعه فاصلة ـــ المجلد والعدد (كتابة مختزلة) وبعدها فاصلة ـــ أرقام الصفحات الخاصة بالبحث ضمن المجلة.

مثال على ذلك:

BUSSE,E 1980 Organic Brain Diseases **Clinical Psychiatry News** , Vol. 4. 20 – 60

ج. إذا كان المرجع أو البحث منشوراً باللغة العربية فيجب تحويله إلى اللغة الإنكليزية و التقيد بالبنود (أ و ب) ويكتب في نهاية المراجع العربية: (المراجع In Arabic)

رسوم النشر في مجلة جامعة حمص

1. **دفع رسم نشر (600) ل.س ستمئة ليرة سورية عن كل بحث لكل باحث يريد نشره في مجلة جامعة البعث.**
2. **دفع رسم نشر (2000) ل.س الفا ليرة سورية عن كل بحث للباحثين من الجامعة الخاصة والافتراضية .**
3. **دفع رسم نشر (200) مئتا دولار أمريكي فقط للباحثين من خارج القطر العربي السوري .**
4. **دفع مبلغ (150) ل.س مئة وخمسون ليرة سورية رسم موافقة على النشر من كافة الباحثين.**

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
تأثير استخدام الكيتوزان التقليدي والنانوي في بعض الخصائص الكيميائية والخصوبية للتربة المزروعة بنبات البازلاء (صنف أوتريلو)	عبد الرزاق النجار أ.د. عبد الله العيسى د. محمود الحمدان	48-11
أثر العوامل الاجتماعية والاقتصادية على تبني تقانات البرنامج الإرشادي للزراعة المحمية في محافظة طرطوس.	آلاء حسن أ.د. طلال الرزوق	72-49
تأثير اضافة نسب مختلفة من طحلب اليوجلينا جراسيليس للخلطات العلفية في بعض المؤشرات الدموية لخراف العواس	لينا العمر أ.د. حسان عباس د. عبد الناصر العمر	96-73
مصادر المعلومات الزراعية والمعوقات المؤثرة في انتشار وتبني تقنية زراعة الخضار ضمن الأنفاق البلاستيكية في محافظة الحسكة	محمد محمد د. درويش شيخ د. قصي العمر	120-97
تأثير الرش ببعض المستخلصات النباتية في نمو نبات الملوخية وإنتاجيته	ولاء جديد د. نضال صوفان	150-121

تأثير استخدام الكيتوزان التقليدي والنانوي في بعض الخصائص الكيميائية والخصوبية للتربة المزروعة بنبات البازلاء (صنف أوتريلو)

الملخص

م. عبدالرزاق النجار[1] أ.د. عبدالله العيسى [2] د. محمود الحمدان[3]

نفّذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص (على بعد 6 كم شمال مدينة حمص) خلال الموسم الزراعي (2023–2024) م، لمعرفة تأثير الكيتوزان التقليدي والنانوي بمعدلات إضافة (50، 100، 150) % لكل منهما، في بعض الخصائص الكيميائية للتربة المزروعة بالبازلاء. شملت الدراسة تحديد كل من: الرقم الهيدروجيني (pH)، والناقلية الكهربائية (EC)، والمادة العضوية، وكربونات الكالسيوم، والنيتروجين الكلي، والفوسفور المتاح، والبوتاسيوم المتاح، وتمت المقارنة بين المعاملات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية 0.01.

أظهرت النتائج تفوقاً واضحاً للكيتوزان النانوي على التقليدي في تحسين جميع المؤشرات المدروسة؛ فقد سجلت معاملة الكيتوزان النانوي بتركيز 100% أفضل النتائج، حيث انخفض الرقم الهيدروجيني من 7.5 إلى 6.60 ، وانخفضت الناقلية الكهربائية بنسبة 87.8% (من 0.45 إلى 0.055) ds\m ، وازدادت المادة العضوية بنسبة 4% (من 1.75% إلى 1.82%)، وانخفضت كربونات الكالسيوم بنسبة 35% (من 22% إلى 14.3%)، وازداد النيتروجين الكلي بنسبة 83.3% (من 0.18% إلى 0.33%)، وكذلك الفوسفور المتاح بنسبة 55.5% (من 18 إلى 28 ppm)، والبوتاسيوم المتاح بنسبة 9.8% (من 215 إلى 236 جزءاً في المليون)، كما حققت هذه المعاملة أعلى إنتاجية بلغت 473.7 كغ/دونم بزيادة كبيرة قدرها 409% مقارنة بالشاهد (93 كغ/ دونم).

في المقابل، لم يؤد استخدام الكيتوزان التقليدي إلى تحسن معنوي في معظم المؤشرات، بل تسبّب في بعض الحالات بزيادة محتوى التربة من كربونات الكالسيوم إلى 27.2%، وكانت أقل إنتاجية له عند التركيز 50% (103 كغ/ دونم) بزيادة غير معنوية بلغت 10.7% فقط عن الشاهد. تؤكد النتائج

أن التركيز 100% من الكيتوزان النانوي هو التركيز الأمثل، متفوقاً على التركيزين 50% و 150% في جميع المؤشرات.

الكلمات المفتاحية: الكيتوزان (النانوي والتقليدي)، الخصائص الكيميائية للتربة، نبات البازلاء.

[1] طالب دكتوراه في قسم التربة واستصلاح الأراضي – كلية الهندسة الزراعية – جامعة حمص.

[2] أستاذ في قسم التربة واستصلاح الأراضي – كلية الهندسة الزراعية – جامعة حمص.

[3] مدير بحوث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث حمص.

Effect of Using Conventional and Nano-Chitosan on Some Chemical and Fertility Properties of Soil Cultivated with Pea plant (Utrillo)

Abdulrazak Alnajjar [1] Abdulla Al-Issa[2] Mahmoud Alhamdan[3]

Abstract

The research was conducted at the Homs Agricultural Scientific Research Center (located 6 km north of Homs city) during the 2023-2024 agricultural season, aiming to study the effect of conventional and nano-chitosan at application rates of (50%, 100%, and 150%) for each on some chemical properties of soil cultivated with pea. The study included the determination of pH, electrical conductivity (EC), organic matter, calcium carbonate, total nitrogen, available phosphorus, and available potassium. Comparisons among treatments were performed using the Least Significant Difference (L.S.D) test at a probability level of 0.01.

The results showed a clear superiority of nano-chitosan over conventional chitosan in improving all studied indicators. The nano-chitosan treatment at 100% concentration recorded the best results, where pH decreased from 7.5 to 6.60, electrical conductivity decreased by 87.8% (from 0.45 to 0.055 mS/cm), organic matter increased by 4% (from 1.75% to 1.82%), calcium carbonate decreased by 35% (from 22% to 14.3%), total nitrogen increased by 83.3% (from 0.18% to 0.33%), available phosphorus increased by 55.5% (from 18 to 28 ppm), and available potassium increased by 9.8% (from 215 to 236 ppm). This treatment also achieved the highest productivity, reaching 473.7 kg/dunam, with a substantial increase of 409% compared to the control (93 kg/dunam).

In contrast, the use of conventional chitosan did not lead to significant improvement in most indicators, and in some cases it caused an increase in soil calcium carbonate content to 27.2%. The lowest productivity for conventional chitosan was recorded at the 50% concentration (103 kg/dunam), with a non-significant increase of only 10.7% compared to the control. The results confirm that the 100% concentration of nano-chitosan is the optimal treatment, outperforming both the 50% and 150% concentrations across all studied indicators.

Keywords: Chitosan (Nano & Conventional), Soil chemical properties, Pea plant.

(1) PhD Student, Department of Soil and Land Reclamation, Faculty of Agricultural Engineering - University of Homs.

(2) Professor, Department of Soil and Land Reclamation, Faculty of Agricultural Engineering – University of Homs.

(3) Director of Research, General Commission for Scientific Agricultural Research, Homs Research Center.

1- المقدمة والدراسة المرجعية:

يعاني القطاع الزراعي من تحديات متزايدة مثل تدهور الأراضي، والملوحة، والاستخدام المفرط للأسمدة الكيميائية، ولذلك اتجهت الأنظار نحو استخدام المواد الطبيعية الصديقة للبيئة لتحسين خصوبة التربة وزيادة إنتاجيتها، من بين هذه المواد، يبرز الكيتوزان (Chitosan) كبوليمر حيوي طبيعي يتم الحصول عليه من إزالة أسيتيل الكيتين الموجود في أصداف القشريات، ويتميز بخصائص فريدة مثل قابلية التحلل الحيوي، والسمية المنخفضة، والقدرة على تكوين الأغشية، والنشاط المحفز للمناعة النباتية [17].

يتكون الكيتوزان من وحدات متكررة من الجلوكوزامين و N –أسيتيل جلوكوزامين، ويحتوي على مجموعات أمينية حرة (NH_2) تعطيه شحنة موجبة في الأوساط الحامضية، وهذه المجموعات هي المسؤولة عن معظم النشاطات الحيوية للكيتوزان، بما في ذلك قدرته على الارتباط بالمكونات السالبة الشحنة في التربة مثل جزيئات الطين والمادة العضوية، مما يؤثر على خصائص التربة [27]. أدى التطور في تكنولوجيا النانو إلى ظهور شكل جديد من الكيتوزان يُعرف بالكيتوزان النانوي (Nano-chitosan)، والذي يتميز بحجم جزيئي يقل عن 100 نانومتر، ومساحة سطحية أكبر، وقابلية أعلى للذوبان والنفاذية مقارنة بالكيتوزان التقليدي، هذه الخصائص تجعله أكثر فعالية في التأثير على التربة والنبات، مما قد ينعكس إيجاباً على تحسين المؤشرات الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة [9].

أظهرت بعض الدراسات أن إضافة الكيتوزان إلى التربة يمكن أن تؤثر في العديد من المؤشرات الكيميائية؛ حيث وُجد أن الكيتوزان يسبب انخفاضاً مؤقتاً في pH التربة بسبب طبيعته الحامضية (خاصة

عند تحضيره بحمض الأسيتيك)، مما يساعد على إذابة العناصر الغذائية مثل الفوسفور والحديد والزنك، وجعلها أكثر توفراً للنبات [7]، كما تبين أن الكيتوزان النانوي يساهم في خفض ملوحة التربة عن طريق الارتباط بأيونات الصوديوم وزيادة درجة تحبّب التربة، مما يسهل غسل الأملاح خارج منطقة الجذور، علاوة على احتواء الكيتوزان نفسه على نسبة تتراوح بين 6–8.5% من النيتروجين، مما يجعله مصدراً عضوياً بطيء التحرر لهذا العنصر الهام [18]، ورغم أن الكيتوزان لا يحتوي على كميات كبيرة من الفوسفور والبوتاسيوم، إلا أنه يعمل على تحسين توافرهما في التربة من خلال عدة آليات؛ منها تحفيز نمو البكتيريا المذيبة للفوسفات، وتحسين بناء التربة، وزيادة قدرة الجذور على الامتصاص [17،7] (جدول –1).

يتميز الكيتوزان بطبيعة حامضية، يحدث عند إضافته للتربة انخفاضاً مؤقتاً في قيمة pH، هذا الانخفاض الطفيف مفيد بشكل خاص في الأراضي القلوية أو الكلسية، حيث يساعد على إذابة العناصر الغذائية غير الميسرة مثل الفوسفور والحديد والزنك، مما يزيد من توافرها للنبات، وقد أشارت دراسة [10] إلى أن الكيتوزان العادي يخفض pH التربة بمقدار 0.3–0.5 وحدة.

وجد [13] أن الكيتوزان النانوي أكثر فعالية في خفض pH نظراً لصغر حجم جزيئاته وسهولة انتشاره في التربة، مع عودة pH تدريجياً إلى مستواه الطبيعي مع تحلل الكيتوزان وإطلاق الأمونيا التي ترفع pH ، علماً أن هذا التأثير يكون بالعادة مؤقتاً ولا يؤدي إلى حموضة دائمة في التربة.

أظهرت دراسة [20] زيادة طفيفة ومؤقتة في قيمة EC التربة عند إضافة الكيتوزان بسبب وجود أيونات الأسيتات الناتجة عن المحلول الحامضي المستخدم في التحضير، لكن على المدى الطويل، يساهم الكيتوزان في تحسين بناء التربة من خلال زيادة تجمع الحبيبات، مما يسهل عملية غسل الأملاح خارج منطقة الجذور، علماً بأن الكيتوزان النانوي أكثر كفاءة في خفض قيمة EC التربة مقارنة بالكيتوزان التقليدي، حيث وصل الانخفاض إلى 25% في التربة المعالجة بالنانوي مقابل 8% فقط في معاملة

التقليدي، كما أكد [18] أن الكيتوزان النانوي يخفض EC في التربة المالحة بنسبة تصل إلى 33%، وذلك لقدرته على الارتباط بأيونات الصوديوم وتحسين صرف التربة، (ارتباط الكيتوزان بأيونات الصوديوم يتم عبر عملية معقدة تحدث على الرغم من الشحنات المتنافرة، فهي تعتمد على خلق آليات أخرى مثل تكوين المعقدات عبر الأنيونات، أو تقليل قوة التنافر بين سلاسل الكيتوزان مما يسمح بتكوين بنيات تحجز الأيونات). هذا الفهم الدقيق هو ما يفسر، على سبيل المثال، كيفية استخدام الكيتوزان في تطبيقات مثل امتزاز الأملاح أو تخفيف الإجهاد الملحي في النباتات، حيث يمكنه أن يساهم في خفض تركيز أيونات الصوديوم في محيط الجذور.

يعد الكيتوزان مادة عضوية بحد ذاته، ولذلك فإن إضافته للتربة يزيد محتواها من المادة العضوية بشكل مباشر، والأهم من ذلك يعمل الكيتوزان كمحفز حيوي لنشاط الكائنات الحية الدقيقة في التربة، مما يسرّع من تحلل المخلفات العضوية وتكوين الدبال، وقد أشار [11] إلى أن الكيتوزان العادي زاد محتوى التربة من المادة العضوية بنسبة 13%، بينما حقق الكيتوزان النانوي زيادة أكبر بلغت 27%، وذلك بسبب مساحته السطحية الكبيرة التي توفر بيئة مناسبة لنمو الميكروبات النافعة. من جهة ثانية، أكدت دراسة [20] أن إضافة الكيتوزان النانوي أدى إلى رفع محتوى التربة من المادة العضوية من 1.8% إلى 2.2%، أي بزيادة قدرها 22%.

تمثل كربونات الكالسيوم تحدياً كبيراً في الأراضي الكلسية، حيث تعمل على تثبيت الفوسفور وتحويله إلى صورة غير ميسرة للنبات؛ هنا يأتي دور الكيتوزان في التخفيف من هذه المشكلة، حيث ترتبط المجموعات الأمينية موجبة الشحنة مع أيونات الكالسيوم الموجبة (لا يرتبط الكيتوزان بأيونات الكالسيوم عبر تجاذب كهروستاتيكي مباشر، بل عبر الاستخلاب؛ حيث تمنحه مجموعاته الوظيفية (الأمين والهيدروكسيل) القدرة على تكوين روابط مشتركة مع أيون الكالسيوم، متغلباً بذلك على التنافر النظري للشحنات) مما يقلل من توافر الكالسيوم الحر لارتباطه بالفوسفور، وقد وجد [7] أن المعالجة بالكيتوزان النانوي يزيد من إذابة كربونات الكالسيوم بنسبة 15% مقارنة بالتربة غير المعالجة، كما حسّن توافر الفوسفور بنسبة 45% في التربة الكلسية التي تحتوي على 20% كربونات كالسيوم، هذه

الخاصية تجعل استخدام الكيتوزان في الأراضي الكلسية مثل تربة الدراسة (التي تحتوي على 22% كربونات كالسيوم) ذا قيمة خاصة لتحسين كفاءة التسميد الفوسفوري.

أظهرت دراسة [18] أن الكيتوزان التقليدي زاد محتوى النيتروجين الكلي في التربة بنسبة 20%، بينما حقق الكيتوزان النانوي زيادة مضاعفة بلغت 40%، ويعود السبب في ذلك إلى قدرة الجزيئات النانوية على الالتصاق بسطح حبيبات التربة بشكل أفضل، مما يقلل من فقدان النيتروجين بالتطاير أو الغسيل. أما في تجربة [13] على نبات البازلاء، فقد وجد ازدياد النيتروجين الكلي في التربة من 18% إلى 24% بعد المعاملة بالكيتوزان النانوي، وهو تحسن مهم يدعم النمو الخضري وإنتاج البروتين.

يؤدي الكيتوزان دوراً مزدوجاً في تحسين توافر الفوسفور، من خلال خفض pH التربة بشكل طفيف كما ذكرنا سابقاً، مما يزيد من إذابة الفوسفور، ومن خلال تحفيز نمو البكتيريا المذيبة للفوسفات التي تحول الفوسفور غير المتاح إلى صور قابلة للامتصاص، وقد أوضح [7] أن الكيتوزان العادي زاد الفوسفور المتاح من 28 إلى 34 جزء في المليون (زيادة 21%)، في حين رفعه الكيتوزان النانوي إلى 41 جزء في المليون (زيادة 46%)، أما في دراسة [13]، فقد وصلت الزيادة في الفوسفور المتاح إلى 50% عند استخدام الكيتوزان النانوي، مما يعكس أهمية هذا المركب في تحسين كفاءة التسميد الفوسفوري وتقليل الكميات المضافة منه.

يختلف تأثير الكيتوزان على البوتاسيوم عن تأثيره على النيتروجين والفوسفور، إذ لا يحتوي الكيتوزان على البوتاسيوم في تركيبه، لكن تأثيره غير المباشر يأتي من خلال تحسين الخواص الفيزيائية للتربة وزيادة قدرتها على التبادل الكاتيوني (CEC) وذلك من خلال تحسين بنية التربة وزيادة مساحة سطحها الفعالة والارتباط بالكاتيونات عبر الاستخلاب، مما يقلل فقدانها وزيادة المادة العضوية التي ترفع من قدرة التربة على التبادل الكاتيوني. بهذه الطرق، يساعد الكيتوزان في الاحتفاظ بالبوتاسيوم والعناصر الأخرى في منطقة الجذور، مما يقلل من فقدانها بالغسيل ويحسن تغذية النبات، وقد أشار [17] إلى أن الكيتوزان العادي زاد البوتاسيوم المتاح في التربة بنسبة 10% فقط، بينما حقق الكيتوزان النانوي زيادة

أفضل بلغت 25%، ويعود ذلك إلى قدرة الجزيئات النانوية على تغليف حبيبات التربة وتشكيل غشاء شبه منفذ يحافظ على البوتاسيوم داخل منطقة الجذور. أما في دراسة [20]، فقد وجدوا ارتفاع البوتاسيوم المتاح من 220 إلى 275 جزء في المليون بعد المعاملة بالكيتوزان النانوي، أي بزيادة قدرها 25%.

يعدّ نبات البازلاء (*Pisum sativum* L.) من المحاصيل البقولية الهامة اقتصادياً وغذائياً، حيث يزرع في العديد من دول العالم ويتميز بقدرته على تثبيت النيتروجين الجوي بفضل علاقته التكافلية مع بكتيريا الريزوبيوم. وقد أشارت الدراسات إلى أن البازلاء تستجيب بشكل إيجابي لمعاملات الكيتوزان، حيث لوحظ تحسناً في مؤشرات النمو والإنتاجية وزيادة في محتوى العناصر الغذائية في الأنسجة النباتية [5،24]. بلغت مجموع المساحة المزروعة من البازلاء في سوريا عام 2023 (3315 هكتار) بإنتاجية (4185 طن) وكانت المردودية (1262 كغ/هكتار)، وفي محافظة حمص بلغت المساحة المزروعة (311 هكتار) بإنتاجية (876 طن) ومردودية (2820 كغ/هكتار) [3].

2- أهداف ومبررات البحث:

على الرغم من الفوائد المتعددة للكيتوزان على التربة والنبات، إلا أن الدراسات التي تناولت تأثيره على المؤشرات الكيميائية والحيوية للتربة، خاصة في ظروف الأراضي الجافة وشبه الجافة مثل سوريا لا تزال محدودة، كما أن دراسات المقارنة بين الكيتوزان التقليدي والنانوي من حيث تأثيرهما على توفر العناصر في التربة المزروعة بالبازلاء تحتاج إلى مزيد من الأبحاث، وبناءً على ما سبق تم اقتراح هذه الدراسة التي هدفت إلى:

تقييم تأثير استخدام الكيتوزان التقليدي والنانوي بتراكيز مختلفة في بعض الخصائص الكيميائية الأساسية للتربة: pH التربة و EC التربة والمادة العضوية (%) وكربونات الكالسيوم (%)، وتوافر العناصر الكبرى (النيتروجين الكلي، الفوسفور المتاح، البوتاسيوم المتاح) في التربة.

3- مواد وطرائق البحث:

3-1- مكان تنفيذ البحث:

تم تنفيذ الدراسة في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص في الموسم الزراعي (2023-2024) م.

3-2- المعطيات المناخية:

يقع المركز على بعد /6/ كم شمال مدينة حمص، ويرتفع /497/م عن سطح البحر، ويمتد على خط طول ْ36.74، وعلى خط عرض ْ34.75 بمساحة إجمالية 20 هكتار. يتميز المناخ في موقع البحث بأنه مناخ متوسطي. معتدل الحرارة. متوسط سرعة الرياح. تهطل فيه الأمطار في فصل الشتاء، ويصل معدل هطول الأمطار السنوي إلى/439/مم. ويوضح الجدول (1)، بعض المعطيات المناخية لموقع تنفيذ الدراسة حسب [4].

جدول (1) المعطيات المناخية لموسم (2023-2024) لمكان تنفيذ البحث

الشهر	العام	متوسط درجة الحرارة العظمى مْ	متوسط درجة الحرارة الصغرى مْ	كمية الهطول المطري (ملم)
تشرين الثاني	2023	19.30	6.8	21
كانون الأول	2023	12.8	3.6	74.2
كانون الثاني	2024	12.1	2.1	91.1
شباط	2024	14	2.8	75.5
آذار	2024	18	5.5	54.2
نيسان	2024	23.3	9.2	31.9
أيار	2024	28.4	13.5	13.2

حزيران	2024	31.7	17.7	2.2
تموز	2024	33.5	20.6	0.4
آب	2024	33.8	20.9	0
أيلول	2024	32.3	18.1	0
تشرين الأول	2024	27.9	13.1	0

3-3- المادة التجريبية والعمليات الزراعية:

تمت زراعة بذور البازلاء من الصنف Utrillo بتاريخ 2022/12/5، وهو صنف معتمد تم الحصول عليه من مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص. تمت حراثة أرض التجربة حراثتين متعامدتين بواسطة المحراث المطرحي القلاب بعمق 30 سم، ثم تنعيمها بواسطة كاليفاتور بعد إضافة الدفعة الأولى (نصف الكمية) من السماد النيتروجيني البالغة 10 كغ /دونم يوريا (46%) والأسمدة الفوسفاتية على شكل سوبر فوسفات P_2O_5 (46%) بمعدل 3 كغ/ دونم، والسماد البوتاسي K_2O (50%) بمعدل 8 كغ/ دونم حسب التوصية السمادية للبحوث العلمية الزراعية بحمص بعد تحليل التربة قبل الزراعة. تمت إضافة الدفعة الثانية من السماد النيتروجيني قبل الإزهار، تم تسوية الأرض وفتح خطوط الزراعة وتقسيمها إلى وحدات تجريبية بأبعاد 6 $م^2$ تضمنت كل وحدة تجريبية 4 خطوط بطول 3 م وبمسافة 50 سم بين الخط والآخر، وزرعت بذور البازلاء من الصنف المدروس بمعدل (2-1) بذرة في كل جورة، على مسافة 30 سم بين الجورة والأخرى، مع ترك مسافة 2 متر بين كل وحدة تجريبية وأخرى وبين كل مكرر وآخر (ممرات خدمة)، كما تم زراعة نطاق حماية حول التجربة مؤلف من أربعة خطوط حماية من أجل تجانس القطع التجريبية. تم التفريد إلى نبات واحد في كل جورة بعد أسبوعين من الزراعة. أجريت عملية الترقيع بعد اكتمال الإنبات وذلك للجور الغائبة التي لم تنبت لأي سبب كان. استخدم الكيتوزان (التقليدي والنانوي) كإضافة أرضية للقطع التجريبية بحل الكمية المطلوبة من الكيتوزان بالماء وذلك خلال مرحلتين من نمو النبات؛ الأولى عند بداية مرحلة النمو الخضري (3-4 ورقة)، والثانية في بداية مرحلة التزهير. رويت القطع التجريبية بعد الزراعة مباشرة بطريقة الري السطحي

بالشرائح بكميات متساوية لكامل التجربة، ثم تم متابعة الري عند مستوى (75–80)% من السعة الحقلية حتى إصالها إلى 100% من السعة الحقلية. أجري التعشيب اليدوي لإزالة الأعشاب النامية في الحقل، كما أجريت المكافحة الحشرية باستخدام مبيد حشري بارثوئيدي (لحشرات المن والدودة المخملية والديدان القارضة) والمكافحة العشبية كلما دعت الحاجة إلى ذلك. تم حصاد الموسم الأول عند النضج التام بتاريخ 2023/5/2.

جدول (2) محتوى الكيتوزان من العناصر الكبرى والصغرى

العنصر	النسبة المئوية
الأكسجين	**30 – 35%**
الهيدروجين	**6 – 8%**
النيتروجين	**6.0 – 8.5%**
الفوسفور	**0.01 – 0.1%**
الكربون	**40 – 45%**
البوتاسيوم	**< 0.1%**
الكالسيوم	**0.1 – 0.5%**
المغنيسيوم	**0.1 – 0.5%**
الكبريت	**0.1 – 0.3%**
الحديد	**0.005 – 0.02%**
الزنك	**0.001 – 0.01%**
المنغنيز	**0.0005 – 0.005%**

الموليبدينوم	**< 0.0001%**
البورون	**0.0001 – 0.001%**

[10،18]

يوضح الجدول (3) بعض الخصائص الكيميائية لتربة الموقع قبل تنفيذ البحث، حيث بينت أنها متعادلة القلوية حسب التصنيف الروسي (pH التربة 7.5). غير مالحة. ومحتواها من المادة العضوية كافٍ حسب تصنيف (Walkley–Black) (1.75%)، والبوتاسيوم المتاح، ومتوسطة المحتوى من كربونات الكالسيوم والنيتروجين الكلي والفوسفور المتاح [1].

جدول (3): بعض الخصائص الكيميائية لموقع تنفيذ الدراسة (قبل الزراعة) خلال الموسم الزراعي (2023–2024) م.

pH 1:2.5	الناقلية الكهربائية ds/m	المادة العضوية (%)	كربونات الكالسيوم (%)	النيتروجين الكلي (%)	الفوسفور المتاح ppm	البوتاسيوم المتاح ppm
7.5	**0.45**	**1.75**	**22**	**0.18**	**18**	**215**

3–4– تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

صُممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب القطع المنشقة (RSPD) بعاملين:

1– الأول: شكل المستخلص (الكيتوزان المستخدم): نانوي N وتقليدي O تم الحصول عليه من مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص.

2– الثاني: مستويات الكيتوزان المضافة: أربعة مستويات من كل مستخلص (0% شاهد، 50%، 100%، 150%) بثلاث مكررات لكل معاملة.

المجموع الكلي للمعاملات والمكررات: 2 × 4 × 3 مكررات = 24 قطعة تجريبية، ومساحة القطعة التجريبية 2×3 = 6 م^2، والمساحة الكلية للتجربة مع ممرات الخدمة ومسافات الأمان 432 م^2.

تم تحليل النتائج باستخدام البرنامج الإحصائي GENESTAT لتحديد قيم أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 0.01 ولحساب معامل التباين CV%.

معاملات التجربة:

1- شاهد بدون إضافة كيتوزان رُمز له CH0.
2- كيتوزان نانوي (CHN) 50% أي يضاف 0.1 كغ/ دونم.
3- كيتوزان نانوي (CHN) 100% أي يضاف 0.2 كغ/ دونم.
4- كيتوزان نانوي (CHN) 150% أي يضاف 0.3 كغ/ دونم.
5- كيتوزان تقليدي (CHO) 50% أي يضاف 1 كغ/ دونم.
6- كيتوازن تقليدي (CHO) 100% أي يضاف 2 كغ/ دونم.
7- كيتوزان تقليدي (CHO) 150% أي يضاف 3 كغ/ دونم، (الجدول رقم 5).

تمت الإضافات كما هو موضح بالجدول رقم (4)، وبهذا يصبح مخطط التجربة كاملاً مع الرموز على الشكل التالي:

جدول (4): مخطط التجربة مع الرموز والتراكيز المستخدمة

رقم المعاملة	رمزها	طريقة الإضافة	مستوى الإضافة	التركيز المستخدم من الكيتوزان

1	CH0	شاهد	%0	0
2	CHN	نانوي	%50	0.1 كغ/ دونم
3	CHN	نانوي	%100	0.2 كغ/ دونم
4	CHN	نانوي	%150	0.3 كغ/ دونم
5	CHO	تقليدي	%50	1 كغ/ دونم
6	CHO	تقليدي	%100	2 كغ/ دونم
7	CHO	تقليدي	%150	3 كغ/ دونم

3- الخصائص الكيميائية المدروسة:

تم إجراء التحاليل لمعرفة بعض الخصائص الكيميائية للتربة حسب [1]؛ إذ قدّرت pH التربة باستخدام جهاز pH meter في معلق تربة ماء 1:2.5 [23،28]، والناقلية الكهربائية EC بواسطة جهاز الناقلية الكهربائية Conductivity–meter في مستخلص مائي للتربة 5:1 [25،26]، وتم تقدير الكربونات الكلية بالطريقة الحجمية [26]، والمادة العضوية بطريقة الأكسدة الرطبة بواسطة ديكرومات البوتاسيوم في وسط شديد الحموضة [29]، وتم تقدير النيتروجين الكلي في التربة باستخدام طريقة كلداهل [8،14]، كما أجري تقدير الفوسفور المتاح في التربة باستخدام طريقة أولسن [21،22]، وتم تقدير البوتاسيوم المتاح باستخلاصه من التربة بمحلول خلات الأمونيوم حسب [12،15].

4- النتائج والمناقشة:

4-1- تأثير استخدام الكيتوزان النانوي والتقليدي في pH التربة المزروعة بالبازلاء:

أظهرت النتائج في الجدول (5) اختلافات واضحة في قيم pH التربة بين معاملات الكيتوزان التقليدي (CHO) والنانوي (CHN)، حيث ارتفعت قيم pH التربة بشكل معنوي في جميع معاملات الكيتوزان التقليدي (CHO) عند التراكيز 50%، و 100%، و150% لتصل إلى 7.83، و 7.74،

و7.73 على التوالي مقارنة بالشاهد (7.50)، بينما أظهر الكيتوزان النانوي سلوكاً مختلفاً تماماً، حيث انخفض pH معنوياً وبشكل ملحوظ عند التركيز 100% ليصل إلى 6.60، ثم عاد إلى 7.50 عند التركيز 150%، وسجل ارتفاعاً غير معنوي إلى 7.59 عند التركيز 50%، وقد يعود ارتفاع pH التربة في معاملات الكيتوزان التقليدي إلى تحلله الحيوي في التربة وإطلاق الأمونيا (NH_3) التي تتفاعل مع الماء لتكوين أيونات الهيدروكسيل (OH^-) مما يزيد من قلوية التربة، خاصة في التربة الكلسية التي تمتلك أصلاً pH قاعدياً يبلغ 7.5 ونسبة كربونات كالسيوم تصل إلى 22% (الجدول 3)، حيث يعمل الكيتوزان التقليدي كمنشط حيوي يزيد من النشاط الميكروبي المنتج للأمونيا دون أن يكون له تأثير حمضي معاكس كافٍ [10،18].

في المقابل، فإن انخفاض pH التربة في معاملة الكيتوزان النانوي بتركيز 100% يُعزى إلى عدة عوامل متكاملة، أولها: بقايا حمض الأسيتيك المستخدم في إذابة الكيتوزان، حيث تحتفظ الجزيئات النانوية بكمية أكبر من الحمض على سطحها الكبير، مما يؤدي إلى إطلاق بطيء للحمض في التربة وهذا يتوافق مع ما ذكره [9]، وثانياً: لأن الكيتوزان النانوي يحفز نمو الكائنات الحية الدقيقة المنتجة للأحماض العضوية مثل بكتيريا حمض اللاكتيك (*Lactobacillus*)، و *Acetobacter* و *Pseudomonas*، وبعض الفطريات مثل *Aspergillus niger* و *Trichoderma*، مما يؤدي إلى إنتاج أحماض اللاكتيك، والأسيتيك، والستريك التي تخفض pH التربة، وثالثاً: لأن المساحة السطحية الكبيرة للجزيئات النانوية تزيد من سرعة تحللها الحيوي وإطلاق أيونات الهيدروجين [20]، أما عودة pHإلى 7.50 عند التركيز 150% من الكيتوزان النانوي فتعود إلى ظاهرة التشبع، حيث تصبح الجزيئات النانوية متقاربة ومتراكمة مما يقلل من مساحتها السطحية الفعالة ويحد من تفاعلها مع التربة، بالإضافة إلى أن التركيز العالي يزيد من كمية الأمونيا الناتجة عن التحلل والتي تعاكس التأثير الحمضي، وربما يؤدي إلى تثبيط الميكروبات المنتجة للأحماض [11]، أما الارتفاع الطفيف في pH عند التركيز 50% من الكيتوزان النانوي؛ فقد يشير إلى وجود تركيز عتبة يجب تجاوزه للحصول على

التأثير الحمضي، حيث يكون التركيز المنخفض غير كافٍ لإحداث تغيير ملحوظ بينما يكون تأثيره المحفز للنشاط الميكروبي المنتج للأمونيا هو السائد. وتتوافق هذه النتائج مع ما ذكره [13] في أن الكيتوزان النانوي أكثر فعالية في خفض pH نظراً لصغر حجم جزيئاته وسهولة انتشاره في التربة، مع عودة pH تدريجياً إلى مستواه الطبيعي مع تحلل الكيتوزان وإطلاق الأمونيا التي ترفع pH التربة.

جدول (5) تأثير المعاملة بالكيتوزان التقليدي والنانوي في pH التربة المزروعة بالبازلاء

المعاملة / التركيز	نوع الكيتوزان		L.S.D $_{0.01}$ بين نوعي الكيتوزان
	CHN	CHO	
CH0	7.5^{b}	7.5^{b}	0.19
50%	7.59^{b}	7.83^{a}	
100%	6.6^{c}	7.74^{a}	
150%	7.5^{b}	7.73^{a}	
L.S.D $_{0.01}$ بين التراكيز	0.13		C.V % 1.5

ترمز الحروف المختلفة بين المعاملات إلى وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.01 وتم ترتيب التفوق المعنوي للمعاملات حسب الترتيب الأبجدي

4-2- تأثير استخدام الكيتوزان النانوي والتقليدي في الناقلية الكهربائية (EC) للتربة المزروعة بالبازلاء:

تُظهر النتائج المسجلة في الجدول (6) أن قيم EC قد شهدت تغيرات ملحوظة تبعاً لنوع الكيتوزان وتركيزه مقارنة بالشاهد (0.45 dS/ m)، حيث لوحظ أن استخدام الكيتوزان التقليدي (CHO) ساهم في خفض قيم EC انخفاضاً معنوياً عند التركيزين 50% و100% على حد سواء وبلغت 0.085 dS/ m، وانخفضت معنوياً أيضاً إلى 0.090 dS/ m عند التركيز 150%، ومن ناحية أخرى أظهر الكيتوزان النانوي (CHN) سلوكاً مشابهاً، حيث انخفضت قيمة EC بشكل معنوي من 0.45 dS/ mفي الشاهد إلى 0.099 dS/ m عند التركيز 50% ثم إلى أدنى قيمة مسجلة (0.055) dS/ m عند التركيز 100%، لترتفع قليلاً إلى 0.090 dS/ m عند التركيز 150% لكنها بقيت أقل من الشاهد، وقد يُفسر ذلك الانخفاض الملحوظ في معاملات الكيتوزان إلى قدرة جزيئاته على تحسين تجمع التربة وتسهيل غسل الأملاح خارج منطقة الجذور، بالإضافة إلى ارتباطها بأيونات الصوديوم وتقليل تركيزها في المحلول الأرضي [18،20].ل بينت النتائج الإحصائية أن جميع المعاملات انخفضت معنوياً عند مستوى 0.01 مقارنة مع الشاهد، وبلغ معامل الاختلاف 5.1%، ويُلاحظ أن الكيتوزان النانوي عند التركيز 100% سجل أقل قيمة (0.055) dS/ m، مما يرجح كفة الكيتوزان النانوي كخيار أفضل لتقليل ملوحة التربة، وهذا يتفق مع ما توصلنا إليه سابقاً من تفوق الكيتوزان النانوي في خفض الرقم الهيدروجيني نحو الحيادية وترافق ذلك مع زيادة الإنتاجية (الجدول رقم 5 و12).

جدول (6) تأثير المعاملة بالكيتوزان التقليدي والنانوي في EC التربة (مقدرة بالـ dS/ m) في التربة المزروعة بالبازلاء

المعاملة / التركيز	نوع الكيتوزان		L.S.D $_{0.01}$ بين نوعي الكيتوزان
	CHN	CHO	
CH0	0.45^{a}	0.45^{a}	0.013
50%	0.099^{b}	0.085^{b}	
100%	0.055^{c}	0.085^{b}	

150%	0.090^{b}	0.090^{b}	
L.S.D 0.01 بين التراكيز	0.018		**C.V %** 5.1

ترمز الحروف المختلفة بين المعاملات إلى وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.01 وتم ترتيب التفوق المعنوي للمعاملات حسب الترتيب الأبجدي

4-3- تأثير استخدام الكيتوزان النانوي والتقليدي في نسبة المادة العضوية(%) في التربة المزروعة بالبازلاء:

يبين الجدول (7) استجابة متباينة للمادة العضوية في التربة عند إضافة الكيتوزان (التقليدي والنانوي)، حيث سجلت معاملات الكيتوزان التقليدي (CHO) تراجعاً ملحوظاً في نسبة المادة العضوية بجميع تركيزاتها مقارنة بالشاهد (1.75%)، حيث بلغ هذا التراجع 27.4% (1.27%)، 25.7% (1.30%)، و32.6% (1.18%) للتركيزات 50%، 100%، و150% على التوالي وهو انخفاض معنوي في جميع معاملات الكيتوزان التقليدي، وقد يُعزى هذا النقص إلى أن التحلل السريع للكيتوزان التقليدي ربما استنزف مخزون المادة العضوية الأصلية أو حفّز كائنات دقيقة تستهلكها (المادة العضوية) بوتيرة أسرع من قدرة التربة على تجديدها [6] على النقيض من ذلك، أبدى الكيتوزان النانوي (CHN) سلوكاً مغايراً؛ فبعد انخفاض محتوى التربة من المادة العضوية بنسبة 22.9% عند التركيز 50% (1.35%)، تحسنت بشكل ملحوظ عند التركيز 100% مسجلة ارتفاعاً معنوياً بلغ 4% (1.82%)، لتعود للهبوط مجدداً عند التركيز 150% بنسبة 17.1% (1.45%)، حيث يرتبط هذا التحسن في تركيز CHN100% بخصائص الجزيئات النانوية، والتي تعمل كمنصة لنمو الأحياء الدقيقة، بالإضافة إلى كونها مصدراً عضوياً للكائنات الحية الدقيقة غير ذاتية التغذية [19]، بالإضافة إلى أن الكيتوزان النانوي نفسه يتحلل حيوياً ليشكل جزءاً من المادة العضوية في التربة [18]، ومن المثير للانتباه أن هذا

التركيز (CHN100%) هو نفسه الذي سُجل فيه انخفاض الملوحة (EC) (الجدول رقم 6) وحقق قفزة إنتاجية عالية بلغت 409% (الجدول رقم 12).

جدول (7) تأثير المعاملة بالكيتوزان التقليدي والنانوي في نسبة المادة العضوية (%) في التربة المزروعة بالبازلاء

المعاملة / التركيز	نوع الكيتوزان		L.S.D 0.01 ما بين نوعي الكيتوزان
	CHN	CHO	
CH0	1.75^{b}	1.75^{b}	0.042
50%	1.35^{d}	1.27^{e}	
100%	1.82^{a}	1.30^{de}	
150%	1.45^{c}	1.18^{e}	
L.S.D 0.01 بين التراكيز	0.060		C.V % 2.2

ترمز الحروف المختلفة بين المعاملات إلى وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.01 وتم ترتيب التفوق المعنوي للمعاملات حسب الترتيب الأبجدي

من الناحية الإحصائية، بلغ معامل الاختلاف (2.2%) وكانت جميع الفروق بين المعاملات المدروسة معنوية عند المستوى 0.01، وسجلت أعلى قيمة لمحتوى المادة العضوية في التربة (1.82%) في معاملة CHN100% مما يؤكد فعالية الكيتوزان النانوي بتركيز 100% في تحسين محتوى التربة المادة العضوية مقارنة بغيره من المعاملات حيث فشلت جميع معاملات الكيتوزان التقليدي

في رفع نسبة المادة العضوية في التربة، بينما تمكن الكيتوزان النانوي بتركيز 100% وحده من تحقيق ذلك، وهذا ينسجم مع نتائج أبحاث كل من [11،20] في أن المعاملة بالكيتوزان النانوي أدت إلى زيادة في نسبة المادة العضوية في التربة وذلك بسبب مساحته السطحية الكبيرة التي توفر بيئة مناسبة لنمو الميكروبات مما ينعكس إيجاباً على قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية.

4-4- تأثير استخدام الكيتوزان النانوي والتقليدي في نسبة الكربونات الكلية في التربة المزروعة بالبازلاء:

تظهر نتائج الجدول (8) عن تأثيرين متعاكسين تماماً بين نوعي الكيتوزان المدروسين بالنسبة لهذا المؤشر؛ فقد سجلت معاملات الكيتوزان التقليدي (CHO) ارتفاعاً ملحوظاً في نسبة كربونات الكالسيوم عند معظم المعاملات مقارنة بالشاهد (22%)، حيث بلغت الزيادات 5.5% (23.2%) عند التركيز 50%، وانخفضت بشكل طفيف عند التركيز 100% إلى 20.3% (بانخفاض بلغ 7.7%)، ثم ارتفعت بشكل كبير عند التركيز 150% مسجلة 27.2% (بزيادة قدرها 23.6%)، ويمكن أن يُعزى هذا الارتفاع في نسبة الكربونات الكلية إلى أن الكيتوزان التقليدي ربما حفّز ترسيب كربونات الكالسيوم أو قلل من إذابتها [10].

جدول (8) تأثير المعاملة بالكيتوزان التقليدي والنانوي في نسبة الكربونات الكلية (%) في التربة المزروعة بالبازلاء

المعاملة / التركيز	نوع الكيتوزان		L.S.D $_{0.01}$ نوعي الكيتوزان
	CHN	CHO	
CH0	22^{c}	22^{c}	0.366
50%	17^{d}	23.2^{b}	
100%	14.3^{e}	20.3^{c}	

150%	16.6^{d}	27.2^{a}	
L.S.D 0.01 بين التراكيز	0.517		**C.V %** 1.5

ترمز الحروف المختلفة بين المعاملات إلى وجود فروق معنوية عند مستوى معنزية 0.01 وتم ترتيب التفوق المعنوي للمعاملات حسب الترتيب الأبجدي

في المقابل أظهر الكيتوزان النانوي (CHN) قدرة على خفض نسبة الكربونات في جميع التراكيز، حيث انخفضت بنسبة 22.7% عند التركيز 50% (17%)، ثم بنسبة 35% عند التركيز 100% (14.3%)، لترتفع قليلاً عند التركيز 150% إلى 16.6% (بنسبة انخفاض بلغ 24.5%)، وربما يعود هذا الانخفاض إلى قدرة الجزيئات النانوية على تخليب أيونات الكالسيوم (Chelation) ومنع ارتباطها بالفوسفور، مما يحرر الفوسفور المثبت (الجدول رقم 8)، بالإضافة إلى قدرتها على زيادة إذابة كربونات الكالسيوم من خلال ارتباط المجموعات الأمينية الموجبة الموجودة في الكيتوزان بسطح الجزء الفعال من كربونات الكالسيوم (الكلس الفعال) مما يزيد من انحلالها وهذا ينسجم مع دراسة [7] التي تُبيّن أن المعالجة بالكيتوزان النانوي تزيد من إذابة كربونات الكالسيوم وتحسن توافر الفوسفور وخاصة في الترب الكلسية وهذا يتطابق مع نتائجنا (الجدول رقم 10)، ومن المهم ملاحظة أن التركيز 100% من الكيتوزان النانوي حقق أكبر انخفاض في الكربونات (35%) وهو نفس التركيز الذي تفوق سابقاً في خفض EC بنسبة 87.8%، ورفع المادة العضوية بنسبة 4%، وحقق قفزة إنتاجية بلغت 409% (الجدول رقم 12). ومن الناحية الإحصائية كانت جميع الفروق معنوية بين المعاملات ومقارنة مع الشاهد عند مستوى 0.01، وبلغ معامل الاختلاف 1.5%، ويمكن ترتيب المعاملات حسب خفض الكربونات كما يلي:

CHN100% > CHN150% > CHN50% > CHO100% > CH0 الشاهد > CHO50% > CHO150%

4-5- تأثير استخدام الكيتوزان النانوي والتقليدي في نسبة النيتروجين الكلي في التربة المزروعة بالبازلاء:

عند النظر إلى قيم الشاهد من النيتروجين الكلي (0.18%) في (الجدول رقم 9)، نجد أن الكيتوزان التقليدي (CHO) تسبب في انخفاض معنوي ملحوظ لنسبة النيتروجين الكلي عند التركيزين 50% و150%، حيث سجلت 0.106% (بانخفاض 41.1%) و0.111% (بانخفاض 38.3%) على التوالي مقارنة بالشاهد، بينما عادت القيمة إلى مستوى مقارب للشاهد عند التركيز 100% (0.187% مع زيادة طفيفة 3.9%)، مما يشير إلى أن الكيتوزان التقليدي لم يتسبب في زيادة كمية النيتروجين في التربة باستثناء تركيز واحد في المعاملة (CHO100%)، وقد يُفسر ذلك بأن الكيتوزان التقليدي (ذو الوزن الجزيئي المرتفع) يذوب فقط في الأوساط الحمضية (pH < 6.5) وعند إضافته إلى تربة قلوية كما هو الحال في تربة الدراسة، فإنه يفقد شحنته الموجبة ويترسب بدلاً من أن ينتشر في التربة ويتفاعل مع مكوناتها، هذا الترسيب يمنع وصوله إلى الكائنات الحية الدقيقة المسؤولة عن تحلله وإطلاق النيتروجين منه [10]، بالإضافة إلى أن جزءاً من النيتروجين المتحرر من تحلل الكيتوزان التقليدي قد يكون على صورة أمونيا (NH_3) التي تتطاير في الأجواء، خاصة في التربة القلوية، مما يؤدي إلى انخفاض في كمية النيتروجين المتبقي في التربة [6]، من جهة أخرى أظهر الكيتوزان النانوي (CHN) أداءً مختلفاً تماماً، حيث ازدادت نسبة النيتروجين بشكل معنوي عند التركيز 100% إلى 0.33% محققة زيادة كبيرة بلغت 83.3% مقارنة بالشاهد، وهي أعلى قيمة مسجلة بين المعاملات، بينما انخفضت النسبة معنوياً عند التركيزين 50% و150% إلى 0.13% (بانخفاض 27.8%) و0.156% (بانخفاض 13.3%) على التوالي، ويعود هذا التفوق للكيتوزان النانوي بتركيز 100% إلى أن الجزيئات النانوية تحتفظ بالنيتروجين في منطقة الجذور لفترة أطول، وتمنع فقدانه بالتطاير أو الغسيل، بالإضافة إلى احتواء الكيتوزان نفسه على نيتروجين عضوي يتحلل ببطء ويزيد من مخزون النيتروجين في التربة [18]، بلغ معامل الاختلاف 1.9% (C.V%) ، وكانت الفروق بين CHN100% وبقية المعاملات المدروسة والشاهد معنوية.

جدول (9) تأثير المعاملة بالكيتوزان التقليدي والنانوي في النسبة المئوية للنتيروجين الكلي (%)

في التربة المزروعة بالبازلاء

المعاملة / التركيز	نوع الكيتوزان		L.S.D 0.01 بين نوعي الكيتوزان
	CHN	CHO	
CH0	0.18^{b}	0.18^{b}	0.003
50%	0.13^{d}	0.106^{e}	
100%	0.33^{a}	0.187^{b}	
150%	0.156^{c}	0.111^{e}	
L.S.D 0.01 بين التراكيز	0.005		C.V % 1.9

ترمز الحروف المختلفة بين المعاملات إلى وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.01 وتم ترتيب التفوق المعنوي للمعاملات حسب الترتيب الأبجدي

4-6- تأثير استخدام الكيتوزان النانوي والتقليدي في نسبة الفوسفور المتاح في التربة المزروعة بالبازلاء:

تظهر القيم المسجلة في الجدول (10) تفوقاً واضحاً للكيتوزان النانوي على التقليدي في جميع التراكيز بالنسبة لهذا المؤشر، إذ بدأت الزيادة عند CHN50% عندما بلغ الفوسفور (22) ppm بارتفاع غير معنوي بلغ 22.2% عن الشاهد (18) ppm، ثم قفز بشكل كبير عند CHN100% مسجلاً (28) ppm (زيادة معنوية 55.5%)، ليبقى مرتفعاً عند CHN150% مع (26) ppm (زيادة معنوية 44.4%). من ناحية أخرى، أدى استخدام الكيتوزان التقليدي إلى زيادة غير معنوية عند CHO50%

وسجل (19) ppm (زيادة 5.5%) وبلغ عند CHO100% (21) ppm (زيادة غير معنوية 16.6%) قبل أن يتراجع عند CHO150% إلى (20) ppm (زيادة غير معنوية 11.1%)، مما يعكس ظاهرة التشبع بالفوسفور (Phosphorus Saturation) التي سبق رصدها في مؤشرات أخرى كالمادة العضوية والكربونات الكلية، حيث تؤدي الجرعات الزائدة من الكيتوزان التقليدي إلى تراكم البوليمر على حبيبات التربة مما يعوق نشاط الكائنات الحية الدقيقة المسؤولة عن تحرير الفوسفور [24].

جدول (10) تأثير المعاملة بالكيتوزان التقليدي والنانوي في الفوسفور المتاح مقدرة بالـ (ppm) في التربة المزروعة بالبازلاء

المعاملة / التركيز	نوع الكيتوزان		L.S.D 0.01 بين نوعي الكيتوزان
	CHN	CHO	
CH0	18^{c}	18^{c}	3.5
50%	22^{b}	19^{c}	
100%	28^{a}	21^{bc}	
150%	26^{a}	20^{bc}	
L.S.D 0.01 بين التراكيز	4.9		C.V % 3.8

ترمز الحروف المختلفة بين المعاملات إلى وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.01 وتم ترتيب التفوق المعنوي للمعاملات حسب الترتيب الأبجدي

يعود التفوق الملحوظ للكيتوزان النانوي بتركيز 100% إلى عدة أسباب منها أن الكيتوزان النانوي يعمل على خفض الرقم الهيدروجيني للتربة من 7.5 إلى 6.60 كما ثبت سابقاً (الجدول رقم5)، مما يزيد من إذابة فوسفات الكالسيوم المثبت في التربة الكلسية [2،13] وإلى ارتباط الجزيئات النانوية بأيونات الكالسيوم وعزلها، وهو ما انعكس في انخفاض كربونات الكالسيوم بنسبة 35% عند هذا التركيز (الجدول رقم 8)، مما حرّر ربما كميات كبيرة من الفوسفور كانت محتجزة سابقاً. علاوةً على أن الكيتوزان النانوي كما ذكر سابقاً زاد محتوى التربة من المادة العضوية بنسبة 4% (الجدول رقم 7) وعمل على زيادة النيتروجين بنسبة 83.3% (الجدول رقم 9)، مما خلق ظروفاً مثالية لنمو البكتيريا المذيبة للفوسفات التي تساهم في تحويل الفوسفور غير الميسر إلى صور متاحة [2،6]، ومن المهم ملاحظة أن التركيز 100% من الكيتوزان النانوي هو نفسه الذي تفوق في جميع المؤشرات السابقة والمتمثلة في: خفض EC بنسبة 87.8%، وخفض الكربونات الكلية بنسبة 35%، وازدياد محتوى التربة من المادة العضوية بنسبة 4%، وزيادة النيتروجين بنسبة 83.3%، وحقق أعلى إنتاجية (473.7 كغ/ دونم) (الجدول رقم 12)، مما يؤكد أن الفوسفور كان عنصراً مساهماً في زيادة الإنتاجية، خاصة أنه يدخل في تركيب ATP والحمض النووي وينشط تكوين الأزهار والقرون في البازلاء وهذا ينسجم تماماً مع دراسة [7،13،30] في أهمية الكيتوزان في تحويل الفوسفور غير المتاح إلى صورة قابلة للامتصاص، وبالتالي تحسين كفاءة التسميد الفوسفوري وتقليل الكميات المضافة منه. كما بلغ معامل الاختلاف 3.8%، ووفقاً لما سبق يمكن ترتيب المعاملات حسب كفاءتها في تحسين الفوسفور كما يلي:

CHN100% > CHN150% > CNO100% > CHN50% > CNO150% > CNO50% > الشاهد CH0

وهذا الترتيب يؤكد أن الكيتوزان النانوي بتركيز 100% هو الخيار الأمثل لتحسين توافر الفوسفور في التربة الكلسية في ظروف التجربة.

7-4- تأثير استخدام الكيتوزان النانوي والتقليدي في نسبة البوتاسيوم المتاح في التربة المزروعة بالبازلاء:

تشير نتائج الجدول (11) إلى أن قيم البوتاسيوم المتاح في تربة الدراسة قد تأثرت بشكل كبير بنوع الكيتوزان وتركيزه، مع ملاحظة أن الشاهد سجل قيمة بلغت (215) ppm، لكن لوحظ عند معاملة التربة بالكيتوزان التقليدي (CHO) انخفاضاً معنوياً في القيم عند جميع التراكيز مقارنة بالشاهد، حيث بلغت (151) ppm عند التركيز 50% (بنقص 29.8%)، ثم تحسنت قليلاً إلى (200) ppm عند التركيز 100% (بنقص 7.0%)، قبل أن تنخفض مجدداً إلى (172) ppm عند التركيز 150% (بنقص 20.0%)، وهذا السلوك غير المنتظم (زيادة غير طردية) قد يعود إلى أن الكيتوزان التقليدي يزيد من نفاذية أغشية الخلايا الجذرية بشكل عشوائي، مما يعزز امتصاص النبات للبوتاسيوم دون أن تعوضه التربة بالكمية نفسها، أو ربما يؤدي إلى فقدان بعض الأيونات بالغسيل نتيجة تغير الخصائص الفيزيائية للتربة [24]، وبما أن الفرق بين CHO100% والشاهد بلغ 15 وهو ما يتجاوز قيمة L.S.D بين التراكيز (4.274)، فإن هذا الانخفاض يُعتبر معنوياً عند مستوى 0.01، أما بالنسبة للكيتوزان النانوي (CHN) ، فقد أظهر سلوكاً مختلفاً تماماً، حيث سجل انخفاضاً معنوياً حاداً عند التركيز 50% إلى (102.5) ppm (بنقص 52.3%)، ثم زيادة معنوية عند التركيز 100% إلى (236) ppm (بزيادة 9.8%)، ليعود وينخفض عند التركيز 150% إلى (210) ppm (بنقص 2.3%)، ويمكن تفسير الانخفاض الكبير عند التركيز 50% من الكيتوزان النانوي إلى أن الجرعات المنخفضة من الجزيئات متناهية الصغر تحفز النبات على امتصاص كميات كبيرة من البوتاسيوم بشكل يفوق قدرة التربة على تجديده في المحلول الأرضي، مما يؤدي إلى استنزاف مؤقت للمخزون المتبادل [24]، أما الارتفاع الملحوظ عند التركيز 100% فيعود إلى أن الجزيئات النانوية عند هذا التركيز تعمل على تحسين تجمع حبيبات التربة وزيادة قدرتها على التبادل الكاتيوني (CEC)، مما يرفع من كفاءة الاحتفاظ بالبوتاسيوم ويقلل من فقدانه وهذا ما يتوافق مع نتائج دراسة [17،20]، في أن الكيتوزان النانوي يعمل على زيادة البوتاسيوم المتاح في التربة بسبب قدرة الجزيئات النانوية على تغليف حبيبات التربة وتشكيل غشاء شبه منفذ يحافظ على البوتاسيوم داخل منطقة الجذور، بالإضافة إلى أن الكيتوزان النانوي بحد ذاته يتحلل مطلقاً أيونات أمونيوم تعمل على إزاحة البوتاسيوم المتبادل إلى المحلول [6]، من المهم ملاحظة أن التركيز 100% من الكيتوزان النانوي هو نفسه الذي تفوق في جميع المؤشرات السابقة،

لكن التحسن في البوتاسيوم كان متواضعاً (9.8%) مقارنة بالفوسفور (55.5%) والنيتروجين (83.3%)، وهذا متوقع لأن البوتاسيوم أيون أحادي التكافؤ لا يتأثر بتغير الرقم الهيدروجيني بنفس الدرجة التي يتأثر بها الفوسفور، ولا يحتاج إلى عمليات إذابة معقدة، بل يعتمد تحسينه بشكل أساسي على زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالكاتيونات، وهذا ما يفسر لماذا استغرق الأمر تركيزاً محدداً (100%) لتحقيق هذا التحسن [30]، وبما أن الفرق بين CHN100% والشاهد بلغ 21 وهو يتجاوز L.S.D بين التراكيز (4.274)، والفرق بين CHN100% و CNO100% بلغ 36 وهو أكبر من L.S.D بين النوعين (3.022)، فإن هذه الفروق تعتبر معنوية عند مستوى 0.01. أما معامل الاختلاف فقد بلغ 1.3%،

جدول (11) تأثير المعاملة بالكيتوزان التقليدي والنانوي في البوتاسيوم المتاح مقدرة بالـ (ppm) في التربة المزروعة بالبازلاء

المعاملة / التركيز	نوع الكيتوزان		L.S.D 0.01 بين نوعي الكيتوزان
	CHN	CHO	
CH0	215^{b}	215^{b}	3.022
50%	102.5^{g}	151^{f}	
100%	236^{a}	200^{d}	
150%	210^{c}	172^{e}	
L.S.D 0.01 بين التراكيز	4.274		C.V % 1.3

ترمز الحروف المختلفة بين المعاملات إلى وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.01 وتم ترتيب التفوق المعنوي للمعاملات حسب الترتيب الأبجدي

8-4- تأثير استخدام الكيتوزان النانوي والتقليدي في إنتاجية نبات البازلاء:

بينت نتائج التحليل الإحصائي استجابة متباينة لإنتاجية نبات البازلاء عندما تم معاملته بالكيتوزان (النانوي والتقليدي) وذلك تبعاً لنوع وتركيز الكيتوزان المستخدم، حيث سُجل أعلى إنتاجية لنبات البازلاء في معاملة الكيتوزان النانوي CHN100% إذ بلغت (473.7 كغ/ دونم) وبزيادة معنوية كبيرة بلغت 409% مقارنة مع الشاهد (93 كغ/ دونم) (جدول 12)، بينما كانت أقل إنتاجية للنبات (103 كغ/ دونم) في معاملة الكيتوزان التقليدي CHO50% حيث بلغت نسبة الزيادة 10.7% مقارنة مع الشاهد، وارتفعت هذه النسبة إلى 45.6% في معاملة الكيتوزان التقليدي CHO100% حيث بلغت الإنتاجية (135.5 كغ/ دونم)، وإلى 119.8% في معاملة الكيتوزان التقليدي CHO150% حيث وصلت الإنتاجية إلى (204.5 كغ/ دونم)، وبشكل عام تفوقت إنتاجية نبات البازلاء في جميع المعاملات المدروسة مقارنةً مع الشاهد، حيث ارتفعت قيمتها عند استخدام الكيتوزان وخاصة الشكل النانوي منه، كما تفوقت معاملات الكيتوزان النانوي على نظيرتها التقليدية بشكل ملحوظ وخاصة في معاملتي الكيتوزان النانوي CHN100% و CHN150%، فبلغت الإنتاجية (278.5 كغ/ دونم) في معاملة الكيتوزان النانوي CHN150% بنسبة زيادة بلغت 199.4% وانخفضت إلى (128 كغ/ دونم) في معاملة الكيتوزان النانوي CHN50% وبزيادة قدرت بـ 37.6% مقارنة مع الشاهد، ويعود ذلك إلى أن النانوكيتوزان يُحسّن من النمو والإنتاجية عن طريق تحفيز العمليات الفيزيولوجية مثل التمثيل الضوئي وزيادة مقاومة النباتات للإجهادات البيئية [30]، وتجدر الإشارة إلى أن المعاملة التي حققت أعلى إنتاجية (التركيز 100% من الكيتوزان النانوي CHN100%) هي نفسها التي سجلت زيادة محتوى التربة من المادة العضوية والنيتروجين الكلي والفوسفور والبوتاسيوم المتاحين (الجداول 7،9،10،11،12)، وخفضت pH التربة والناقلية الكهربائية والكربونات الكلية (الجداول 5،6،7،8).

جدول (12) تأثير المعاملة بالكيتوزان التقليدي والنانوي في إنتاجية نبات البازلاء مقدرة بالـ (كغ/ دونم) [5]

المعاملة / التركيز	نوع الكيتوزان		L.S.D $_{0.05}$ بين نوعي الكيتوزان
	CHN	CNO	
CH0	93[d]	93[d]	35.88
50%	128[d]	103[d]	
100%	473.7[a]	135.5[cd]	
150%	278.5[b]	204.5[c]	
L.S.D $_{0.05}$ بين التراكيز	50.74		C.V % 14.1

ترمز الحروف المختلفة بين المعاملات إلى وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05 وتم ترتيب التفوق المعنوي للمعاملات حسب الترتيب الأبجدي

يمكن ترتيب المعاملات المدروسة حسب مستويات الكيتوزان المستخدمة وفقاً لمؤشر إنتاجية نبات البازلاء من الأعلى إلى الادنى كما يلي:

CHN100% > CHN150% > CHO150% > CHO100% = CHN50% > CHO50% > CH0 الشاهد

5- الاستنتاجات:

عند استخدام مستويات مختلفة من مستحضر الكيتوزان (50%،100%،150%) بنوعيه (التقليدي والنانوي) على نبات البازلاء المزروع في ظروف محافظة حمص وتأثيرها في بعض الخواص الكيميائية للتربة وإنتاجية نبات البازلاء أمكن التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

1- أظهرت النتائج تفوقاً واضحاً للكيتوزان النانوي (CHN) مقارنة بالكيتوزان التقليدي (CHO) في جميع المؤشرات المدروسة، حيث سجلت معاملة CHN100% أعلى تحسناً في خفض الرقم الهيدروجيني إلى 6.60، وخفض الناقلية الكهربائية إلى 0.055 ds/m بنسبة 87.8%، ورفع المادة العضوية إلى 1.82%، وخفض كربونات الكالسيوم إلى 14.3% بنسبة 35%، ورفع النيتروجين الكلي إلى 0.33% بنسبة 83.3%، وأدى إلى زيادة الفوسفور المتاح إلى 28 جزءاً في المليون بنسبة 55.5%، والبوتاسيوم المتاح إلى 236 جزءاً في المليون بنسبة 9.8%، بينما لم تحقق غالبية معاملات الكيتوزان التقليدي تحسناً معنوياً في معظم المؤشرات آنفة الذكر.

2- تبين أن التركيز 100% من الكيتوزان النانوي هو التركيز الأكثر فعالية، حيث حقق أعلى القيم في جميع المؤشرات مقارنة بالتركيزين 50% و150%، وجاءت معاملة CHN150% في المرتبة الثانية في معظم المؤشرات، بينما كانت CHN50% الأقل فعالية بين معاملات الكيتوزان النانوي، مما يؤكد وجود تركيز أمثل يجب استخدامه للحصول على أفضل النتائج.

3- لم يؤد إضافة الكيتوزان التقليدي من تحقيق أي تحسّن معنوي في معظم المؤشرات مقارنة بالشاهد وبمعاملات الكيتوزان النانوي، بل تسبب في بعض الحالات في تدهور نسبي في خصائص التربة، حيث زاد من كربونات الكالسيوم عند التركيز 150% إلى 27.2%، كما لم يؤد إلى زيادة النيتروجين الكلي والفوسفور المتاح والبوتاسيوم المتاح عن مستويات الشاهد في معظم المعاملات، مما يثبت أن هذا النوع من الكيتوزان غير مناسب للاستخدام في الترب الكلسية.

4- تزامن تحسّن المؤشرات الكيميائية للتربة مع زيادة إنتاجية البازلاء، حيث حققت معاملة CHN100%أفضل تحسن في قيم المؤشرات المدروسة، وهي نفسها التي حققت أعلى إنتاجية بلغت 473.7كغ/ دونم بزيادة قدرها 409% مقارنة مع الشاهد.

6- المقترحات:

بناءً على النتائج السابقة، نقترح استخدام الكيتوزان النانوي بتركيز 100% كمعاملة مثلى لتحسين الخصائص الكيميائية للتربة الكلسية وزيادة إنتاجية البازلاء في ظروف محافظة حمص، حيث أثبت هذا التركيز تفوقه المعنوي على جميع المعاملات الأخرى في جميع المؤشرات المدروسة، كما يوصى بتجنب استخدام الكيتوزان التقليدي في الأراضي الكلسية لعدم فعاليته، وتجنب استخدام الجرعات المنخفضة (50%) أو المرتفعة (150%) من الكيتوزان النانوي لأنها أقل كفاءة من التركيز الأمثل 100%. كما نقترح إجراء مزيد من الدراسات والأبحاث لتقييم سلامة الاستخدام البيئي الآمن للكيتوزان النانوي (على المدى البعيد) بتراكيز أخرى وعلى محاصيل مختلفة.

7- المراجع:

[1] عودة، محمود؛ وشمشم، سمير. (2008). خصوبة التربة وتغذية النبات. منشورات جامعة حمص – كلية الهندسة الزراعية.

[2] العيسى، عبد الله. (2007). ميكروبيولوجيا التربة. منشورات جامعة حمص- كلية الهندسة الزراعية.

[3] المجموعة الإحصائية الزراعية (2023). دائرة الإحصاء، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. دمشق، سوريا.

[4] المحطة المناخية. (2023). مركز البحوث العلمية الزراعية. حمص، سوريا.

[5] النجار، عبدالرزاق؛ العيسى، عبدالله؛ الحمدان، محمود. (2026). دراسة تأثير استخدام الكيتوزان النانوي والعادي في بعض مؤشرات نمو وإنتاجية نبات البازلاء المزروع في ظروف محافظة حمص. مجلة جامعة حمص.

[6] Abd El-Ghany, M. F., Abdel-Aziz, M. S., & El-Sheikh, H. H. (2020). Mineral composition of chitosan derived from different crustacean sources. *Egyptian Journal of Chemistry*, *63*(5), 1789-1798.

https://ejchem.journals.ekb.eg/article_87884.html

[7] Ahmed, F., & Hassan, M. (2021). Phosphorus requirements and its role in pea production. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, *21*(4), 2876-2888.

https://doi.org/10.1007/s42729-021-00582-7

[8] Bremner, J. M. (1996). Nitrogen-Total. In D. L. Sparks (Ed.), *Methods of soil analysis: Part 3. Chemical methods* (pp. 1085-1121). Soil Science Society of America.

https://doi.org/10.2136/sssabookser5.3.c37

[9] Divya, K., & Jisha, M. S. (2018). Chitosan nanoparticles preparation and applications. *International Journal of Biological Macromolecules*, *113*, 494-506.

https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.02.129

[10] El Hadrami, A., Adam, L. R., & Daayf, F. (2022). Physicochemical characterization and elemental analysis of commercial chitosan. *Carbohydrate Polymers*, *275*, 118702.

https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2021.118702

[11] El-Sayed, M. M., Ahmed, F., & Hassan, M. (2022). Integrated nutrient management in pea (*Pisum sativum* L.) for sustainable production. *Sustainable Agriculture Research*, *11*(3), 45-58.

https://doi.org/10.5539/sar.v11n3p45

[12] Helmke, P. A., & Sparks, D. L. (1996). Lithium, sodium, potassium, rubidium, and cesium. In D. L. Sparks (Ed.), *Methods of soil analysis: Part 3. Chemical methods* (pp. 551-574). Soil Science Society of America.

https://doi.org/10.2136/sssabookser5.3.c19

[13] Khalifa, N. S., & Hasaneen, M. N. (2022). Nano-chitosan as a growth promoter and yield enhancer in pea (*Pisum sativum* L.). *International Journal of Biological Macromolecules*, *208*, 456-467.

https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2022.03.112

[14] Kjeldahl, J. (1883). A new method for the determination of nitrogen in organic matter. *Zeitschrift für Analytische Chemie*, *22*, 366-382.

[15] Knudsen, D., Peterson, G. A., & Pratt, P. F. (1982). Lithium, sodium, and potassium. In A. L. Page, R. H. Miller, & D. R. Keeney (Eds.), *Methods of soil analysis: Part 2. Chemical and microbiological properties* (2nd ed., pp. 225–246). American Society of Agronomy.

https://doi.org/10.2134/agronmonogr9.2.2ed.c13

[16] Kumar, S., Singh, R., & Sharma, P. (2020a). Chitosan: A versatile biopolymer for agricultural applications. *International Journal of Biological Macromolecules*, *154*, 1385–1394.

https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.11.036

[17] Kumar, S., Singh, R., & Sharma, P. (2020). Potassium fertilization effects on yield and quality of pea (*Pisum sativum* L.). *Potassium Research Journal*, *15*(2), 145–156.

[18] Kumar, S., Singh, R., & Sharma, P. (2021). Nutritional evaluation of chitosan as a nitrogen source for plants. *International Journal of Biological Macromolecules*, *182*, 1680–1688.

https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.05.168

[19] Kumari, S., Kumar, A., & Thakur, V. K. (2019). Trace elements analysis in commercial chitosan samples. *Food Chemistry*, *276*, 210–215.

https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.10.031

[20] Mohamed, A. M., Ahmed, F., & Hassan, M. (2023). Comparative study of bulk and nano-chitosan on growth and productivity of pea. *Scientific Reports*, *13*, 7890.

https://doi.org/10.1038/s41598-023-35123-6

[21] Olsen, S. R., Cole, C. V., Watanabe, F. S., & Dean, L. A. (1954). *Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate* (USDA Circular No. 939). U.S. Government Printing Office.

https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/20360500/pdf_pubs/P0128.pdf

[22] Olsen, S. R., & Sommers, L. E. (1982). Phosphorus. In A. L. Page, R. H. Miller, & D. R. Keeney (Eds.), *Methods of soil analysis: Part 2. Chemical and microbiological properties* (2nd ed., pp. 403–430). American Society of Agronomy.

https://doi.org/10.2134/agronmonogr9.2.2ed.c24

[23] Page, A. L., Miller, R. H., & Keeney, D. R. (Eds.). (1982). *Methods of soil analysis: Part 2. Chemical and microbiological properties* (2nd ed.). American Society of Agronomy.

https://doi.org/10.2134/agronmonogr9.2.2ed

[24] Rahman, M. M., Islam, M. S., & Karim, M. R. (2021). Effect of chitosan on growth, yield and nutrient uptake of pea (*Pisum sativum* L.). *Journal of Plant Nutrition*, *44*(5), 678–689.

https://doi.org/10.1080/01904167.2020.1849298

[25] Rhoades, J. D. (1996). Salinity: Electrical conductivity and total dissolved solids. In D. L. Sparks (Ed.), *Methods of soil analysis: Part 3. Chemical methods* (pp. 417–435). Soil Science Society of America.

https://doi.org/10.2136/sssabookser5.3.c14

[26] Richards, L. A. (1954). *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils* (USDA Agriculture Handbook No. 60). U.S. Government Printing Office.

https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/20360500/pdf_pubs/handbook60.pdf

[27] Rinaudo, M. (2006). Chitin and chitosan: Properties and applications. *Progress in Polymer Science*, *31*(7), 603–632.

https://doi.org/10.1016/j.progpolymsci.2006.06.001

[28] Sparks, D. L., Page, A. L., Helmke, P. A., & Loeppert, R. H. (Eds.). (1996). *Methods of soil analysis: Part 3. Chemical methods*. Soil Science Society of America.

https://doi.org/10.2136/sssabookser5.3

[29] Walkley, A., & Black, I. A. (1934). An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science*, *37*(1), 29–38.

https://doi.org/10.1097/00010694-193401000-00003

[30] Zakiullah, Khan, M. F., Irfanullah, Najeebullah, Khaliq, M. A., Riaz, M., Razzaq, T., Urooj, M., Kakar, H., Faheemullah, & Shafique, S. (2019). Effect of chitosan (growth enhancer) on the growth and yield of different pea (*Pisum sativum* L.) varieties under arid condition of Bannu, Pakistan. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research*, *15*(3), 10-20.

https://innspub.net/effect-of-chitosan-growth-enhancer-on-the-growth-and-yield-of-different-pea-pisum-sativum-l-varieties-under-arid-condition-of-bannu-pakistan/

أثر العوامل الاجتماعية والاقتصادية على تبني تقانات البرنامج الإرشادي للزراعة المحمية في محافظة طرطوس.

طالبة ماجستير : م . آلاء مالك حسن – كلية الهندسة الزراعية– جامعة حمص.

إشراف : أ. د طلال الرزوق.

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر العوامل الاجتماعية والاقتصادية على تبني تقانات البرنامج الإرشادي للزراعة المحمية في طرطوس.. حيث تمت دراسة بعض العوامل الشخصية للمزارعين (العمر، الحالة الاجتماعية، وحجم الأسرة، ودرجة التعليم، الخبرة بالزراعة المحمية) والعوامل الاقتصادية (حجم الحيازة الزراعية، وحجم الملكية من البيوت المحمية، الدخل الكلي، ونوع الحيازة) ولتحقيق الأهداف السابقة تم تنفيذ استبيان على عينة قوامها 200 مزارع ووزعت على 8 وحدات إرشادية في طرطوس.

واستخدم في تحليل البيانات تحليل التباين ANOVA لدراسة أثر العوامل الاجتماعية والاقتصادية على تبني المزارعين لتقنيات الزراعة المحمية المنصوح بها حيث بلغت قيمة F=3.89 و sig=0.02 للمتغير نوع الحيازة و بلغت قيمة F=51.99 و sig=0.001 لمتغير الدخل الكلي، وهذا يمكن أن تفسره الدراسة أن درجة التبني تزداد عندما تكون الحيازة ملك ويعكس دافع المزارع بتحقيق المزيد من الإيرادات ولا يرغب في زيادة التكاليف في حيازة قد تكون مستأجرة أو غير ذلك.

ومن خلال قياس الارتباط باستخدام معامل الارتباط بيرسون تبين وجود علاقة طردية بين المتغير المستقل عدد البيوت المحمية والمتغير التابع تبني المزارعين للتقانات الحديثة، حيث قدرت قيمة المعامل 0.17 بمعنوية 0.02، وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بالمستوى التعليمي لمزارعي الزراعة المحمية ،وذلك باعتبار زيادة درجة تقبلهم للتقنيات الحديثة وتطبيقها يزداد بازدياد مستواهم التعليمي، وإن الخبرة الطويلة في الزراعة قد يكون عائقاً أمام تبني التقانات الإرشادية الموصى بها بسبب عدم رغبة المزارع في التخلي عما اعتاد عليه ،الاهتمام أكثر بالمزارعين الذين بدأوا ممارسة هذه المهنة حديثاً .

الكلمات المفتاحية: السمات الاجتماعية ،البرنامج الإرشادي، تبني التقانات الحديثة.

Abstract

This study aimed to determine the impact of socioeconomic factors on the adoption of protected agriculture extension program technologies in Tartous. Several personal factors of farmers were examined (age، marital status، family size، education level، and experience in protected agriculture) and economic factors (land size، number of greenhouses owned، total income، and type of landholding). To achieve these objectives، a questionnaire was administered to a sample of 200 farmers distributed across eight extension units in Tartous. Analysis of variance (ANOVA) was used to analyze the impact of socioeconomic factors on farmers' adoption of the recommended protected agriculture technologies. The F-value was 3.89 and the sin = 0.02 for the type of landholding variable، while the F-value was 51.99 and the sin = 0.001 for the total income variable. This can be interpreted as indicating that higher adoption rates when land is owned reflect farmers' motivation to generate more revenue and their reluctance to incur increased costs associated with rented or other types of landholdings. By measuring the correlation using Pearson's correlation coefficient، a positive relationship was found between the independent variable، the number of greenhouses، and the dependent variable، farmers' adoption of modern technologies. The coefficient was estimated at 0.17 with a significance of 0.02. The study recommended the need to pay attention to the educational level of greenhouse farmers، improving their educational level، as their acceptance and application of modern technologies increases with their educational level. Long experience in agriculture may be an obstacle to adopting the recommended extension technologies due to the farmer's unwillingness to give up what he is accustomed to. More attention should be paid to farmers who have recently started practicing this profession.

Keywords: Social characteristics، extension program، adoption of modern technologies.

مقدمة:

تُعد الزراعة المحمية من التقانات الزراعية الحديثة التي تسهم في زيادة الإنتاج الزراعي كماً ونوعاً، وتحسين كفاءة استخدام الموارد الطبيعية، ولا سيما المياه والأراضي الزراعية. وفي ظل التحديات المناخية والاقتصادية التي تواجه القطاع الزراعي في سورية، برزت أهمية البرامج الإرشادية الزراعية في نقل المعارف والتقانات الحديثة إلى المزارعين وتشجيعهم على تبنيها.

يشهد القطاع الزراعي في سورية تحديات متزايدة نتيجة التغيرات المناخية، وتراجع الموارد الطبيعية، وارتفاع تكاليف الإنتاج، الأمر الذي يستدعي اعتماد تقانات زراعية حديثة تسهم في تحسين الكفاءة الإنتاجية والاستدامة. وتُعد الزراعة المحمية من أهم هذه التقانات لما توفره من قدرة على التحكم بالعوامل البيئية وزيادة الإنتاج كماً ونوعاً. غير أن نجاح هذه التقانات يعتمد بدرجة كبيرة على فاعلية البرامج الإرشادية الزراعية في نشرها وتشجيع المزارعين على تبنيها. ويُعد سهل عكار من المناطق الزراعية الواعدة في سورية، ما يجعله نموذجاً مناسباً لدراسة أثر الإرشاد الزراعي في تبني الزراعة المحمية.

1- مشكلة البحث وأهميته:

تنبع مشكلة البحث من أنه على الرغم من قيام جهاز الإرشاد الزراعي بتنفيذ العديد من الأنشطة الزراعية من خلال البرنامج الإرشادي للزراعة المحمية وخطط العمل المختلفة بهدف حل المشكلات الزراعية التي تواجه مزارعي الزراعة المحمية والتعرف إلى سلوكياتهم الاجتماعية والاقتصادية إلا أن تبني المزارعين للتقانات والتوصيات الحديثة ما زال متفاوت، وهو ما يرتبط بدرجة كبيرة بالسمات الاجتماعية والاقتصادية للمزارعين إلا أنه لا تتوفر دراسة علمية منهجية كافية تقيم أثر هذه السمات في مدى استفادة المزارعين من الأنشطة الإرشادية، وانعكاس ذلك على مستوى زيادة الإنتاج والإنتاجية وتحسين المستوى

المعيشي لمزارعي الزراعة المحمية، فالسؤال البحثي هل هناك أثر للعوامل الاجتماعية والاقتصادية على تبني تقانات البرنامج الإرشادي للزراعة المحمية.

2- أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى دراسة أثر العوامل الاجتماعية والاقتصادية على تبني تقانات البرنامج الإرشادي للزراعة المحمية في طرطوس.

3- الدراسات المرجعية:

جاء التميمي والعطاوية (2019) بدراسة بعنوان **أثر الخدمات الإرشادية لمزارعي الخضراوات بنظام البيوت المحمية في جنوب الضفة الغربية بفلسطين** التي هدفت إلى دراسة مستوى الخدمات الإرشادية الزراعية المقدمة لمزارعي الخضراوات و التعرف على مستوى الاستفادة الإرشادية وتحديد العلاقة بين مستوى الخدمات الإرشادية الزراعية المقدمة لمزارعي الخضراوات والعوامل المستقلة (العمر –المستوى التعليمي –الدخل الموسمي)، وكانت أبرز توصياتها ضرورة مراجعة وسائل الإرشاد الزراعي المستخدمة والاهتمام بالاستشارات الزراعية وتطوير برامج الإرشاد الزراعي ومتابعة برامج الإرشاد الزراعي للمزارعين .

هدف الشيخ (1996) في دراسته بعنوان **دراسة بعض العوامل الاجتماعية والاقتصادية المرتبطة بتبني أسلوب الزراعة المحمية بين زراع منطقة الشريط الساحلي في الجمهورية العربية السورية إلى** التعرف على السمات و الخصائص الاجتماعية لزراع المنطقة والتعرف على بعض العوامل الاجتماعية والاقتصادية المؤثرة على كل من فترة انتشار ودرجة تبني أسلوب الزراعة المحمية ،وحصر مصادر المعلومات الزراعية عن أسلوب الزراعة المحمية خلال مراحل عملية التبني المختلفة تحت الظروف السورية وكان من نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباطية معنوية وموجبة على المستوى الاحتمالي (0.01) بين درجة تبني أسلوب الزراعة المحمية وبين كل من التغيرات المستقلة.

جاءت عون (2022) بدراسة أثر البرنامج الإرشادي لتربية الأبقار في حل مشاكل المربيين ومساعدتهم في تبني التقنيات الحديثة في محافظة حمص تهدف إلى دراسة أثر البرنامج الإرشادي لتربية الأبقار في حل مشاكل المربيين ومساعدتهم في تبني التقنيات الحديثة الوثيقة الصلة بهذه التربية وتحديد العلاقة بين التبني للتقنيات الحديثة لتربية الأبقار والخصائص الاجتماعية والاقتصادية للمربي ومشاركتهم في النشاطات الإرشادية التي تم تنفيذها في الوحدات الإرشادية المسؤولة عن تنفيذ هذا البرنامج وكانت من أهم النتائج انخفاض درجة تبني المربين للتقنيات الحديثة الموصى بها من قبل البرنامج الإرشادي .

وهدفت دراسة (قاسم،2022) بشكل عام إلى دراسة وتحليل بعض العوامل الاجتماعية والاقتصادية ومعرفة أثرها على مدى تبني مزارعي الكرمة لبعض ممارسات الزراعة العضوية في إنتاج الكرمة في محافظة حمص، وضّحت النتائج أنَّ هناك علاقات ارتباط بسيطة ومعنوية بدرجات مختلفة وذلك بين كلّ من المتغير التابع المتمثل في مستوى تبني المزارعين لبعض ممارسات الزراعة العضوية من جهة وعدد من المتغيرات المستقلة من جهة أخرى، حيث تبين أن هناك علاقات ارتباط طردية أهمها: "دخل المزارع، المستوى التعليمي للمزارع، مدى التأثر بالغير عند تبني تقنية جديدة، حجم الحيازة، مصادر المعلومات الزراعية، التجديدية (الموقف من الأساليب الزراعية الحديثة)، المشاركة الاجتماعية، السماع بالزراعة العضوية، والتفرغ للعمل المزرعي". كما تبين أيضاً وجود علاقات ارتباط عكسية معنوية أهمها: "العمر، الخبرة الزراعية، بعد المزرعة عن الوحدة الإرشادية، موقف المزارعين تجاه أضرار استخدام المبيدات والأسمدة الكيميائية، ومكان الإقامة.

وفي دراسة (مرهج، 2025) التي جاءت بعنوان العوامل الاجتماعية المؤثرة في تبني زراعة الفريز في البيوت المحمية في محافظة طرطوس في سورية والتي هدفت إلى تبيان أثر بعض العوامل المدروسة في تبني المزارعين لزراعة الفريز في البيوت المحمية، بينت نتائج البحث معنوية المتغيرات التي تم دراستها، وقد أوصت الدراسة بالعمل على حل الهوة الكبيرة في الأسعار التي يبيع فيها المزارعين في محافظة طرطوس.

4- منهجية الدراسة:

4.1. منطقة الدراسة:

تم تنفيذ هذه الدراسة في سهل عكار في محافظة طرطوس وذلك نظراً للانتشار الواسع للزراعة المحمية فيها في الآونة الأخيرة ممثلة بالمنطقة الجنوبية، فوفقاً لإحصاءات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي عام 2024 يقدر عدد مزارعي الزراعة المحمية بحوالي 5732 مزارعاً.

4.2. حجم عينة البحث وكيفية اختيارها:

تم حساب حجم العينة من خلال قانون ريتشارد جيجر: Jaeger،(1984).

$$n = \frac{\left(\frac{z}{d}\right)^2 \times (0.50)^2}{1 + \frac{1}{N}\left[\left(\frac{z}{d}\right)^2 \times (0.50)^2 - 1\right]}$$

- n: حجم العينة:200.(بتطبيق القانون المذكور يكون حجم العينة الناتج 360 ونظراً لصعوبة التواصل مع المزارعين فقد اعتمد حجم العينة 200 مزارعاً.
- N: حجم المجتمع:5732.
- Z: الدرجة المعيارية المقابلة لمستوى ثقة (95%) وتساوي (1.96).
- d: نسبة الخطأ المسموح به وهي عند مستوى ثقة (95%)، وتقدَّر بـ (0.05).
- P: نسبة توفر الخاصية والمحايدة وتساوي (0.5).

وقد تم مقابلة 200 مزارعاً(عشوائياً عن طريق القرعة) للزراعة المحمية حيث أن 100 مزارعاً منهم يخضعون لنشاطات البرنامج الإرشادي للزراعة المحمية و100 مزارعاً لا يخضعون له.

3.4. مصادر البيانات وتحليلها:

تم الاعتماد على مصدرين أساسيين للحصول على البيانات:

بيانات أولية تم جمعها من مزارعي الزراعة المحمية في سهل عكار، من خلال استمارة استبيان تتضمن : البيانات الشخصية ، الجوانب الاقتصادية ، عوامل الخدمة ، تبني الممارسات الزراعية الموصى بها للزراعة المحمية ، جرى تصميمها لتحقيق أهداف هذه الدراسة وقد تم تعبئة الاستمارة عن طريق المقابلة الشخصية، أما البيانات الثانوية الوثيقة الصلة بموضوع الدراسة فقد تم الحصول عليها من البيانات المنشورة في المصادر الرسمية المختلفة.

4.4. متغيرات الدراسة

1. المتغيرات الاجتماعية

أ. المتغيرات الاسمية:

X_1: الحالة الاجتماعية:1= عازب، 2= متزوج

ب. المتغيرات الترتيبية :

X_2 : المستوى التعليمي: 0 = أمي ، 1= مُلِمْ، 2= ابتدائية ، 3= إعدادية ، 4= ثانوي ، 5= فنية ، 6= معهد ، 7= جامعة ، 8= دراسات عليا.

ث. المتغيرات المستمرة/ كمية:

X_3 حجم الأسرة(عدد الأفراد)، X4= العمر (عدد السنوات)،X5 = الخبرة بالزراعة المحمية(عدد السنوات).

2.المتغيرات الاقتصادية:

X_6 : نوع الحيازة **(متغير اسمي)**:1= ملك، 2= آجار، 3= مشاركة،4 = وضع يد.

المتغيرات المستمرة: X7: الدخل(مليون ل.س)، X_8 حجم المزرعة(دونم) ،X9: مساهمة الزراعة المحمية بالدخل الكلي،X10عدد البوت المحمية

3. **المتغير التابع: تبني تقانات البرنامج الإرشادي للزراعة المحمية**

تم بناء المتغير التابع عبر طرح مجموعة من الأسئلة وثيقة الصلة بموضوع الدراسة، اقتصر التحليل الإحصائي على المزارعين الذين أجابوا بـ "نعم" على تبني الممارسة (أي استبعدت فئة "لا" من حساب درجة التبني الكلية). وبالتالي، فإن المقياس المستخدم في بناء المتغير التابع هو ثلاثي بالفعل (نادرًا=1، أحيانًا=2، دائمًا=3). وقد تم حساب درجة التبني الكلية لكل مزارع كمتوسط درجاته على الممارسات التي يتبناها فقط.

5.4أساليب التحليل الإحصائي المستخدمة

- تم استخدام برنامج التحليل الإحصائي للعلوم الاجتماعية SPSS (Statistical Package for Social Science)، وقد اعتمدت بعض أدوات التحليل الإحصائي الوصفي التحليلي ذو الطابع المقارن،

- تم استخدام برنامج التحليل Excel أيضاً.
- واستخدام Sten Score (رقم ستن).

5- النتائج و المناقشة:

5.1. السمات الاجتماعية والاقتصادية

سيتم مناقشة كلاً من العمر، الحالة الاجتماعية، المستوى التعليمي، حجم الأسرة ، عدد سنوات الخبرة بالزراعة المحمية، حجم الحيازة الزراعية، ،نوع الحيازة، حجم الملكية من البيوت المحمية، الدخل الكلي.

العمر:

لقد تبين من تحليل البيانات أن أصغر عمر بين المزارعين على مستوى العينة ككل بلغ 25 عاماً وأكبر عمراً بلغ 79 عاماً، و بالتالي يكون المدى مساوياً ل 54 عاماً، و بتقسيم المدى إلى ثلاث فئات متساوية بالطول فقد تبين أن أكثر من نصف العينة من المزارعين(55%) هم ضمن الفئة العمرية الوسطى، وتوزع بقية المزارعين على الفئتين الصغيرة و الكبيرة. وبالمقارنة بين الخاضعين للبرنامج وغير الخاضعين له فيما يختص بهذه الفئة فقد تبين أن 60% للخاضعين للبرنامج وقعوا بهذه الفئة مقارنة مع 50% لغير الخاضعين له، هذا يعني أن هناك 10% فرق بين الخاضعين للبرنامج وغير الخاضعين له، جدول (1) .

الجدول(1): توزيع أفراد العينة تبعاً لفئات العمر .

الفئة (سنة)	العدد و النسبة المئوية		الكلي	%
	الخاضعين للبرنامج	غير الخاضعين		
(25-43)	24	27	51	26
(43-61)	60	50	110	50
(61-79)	16	23	39	20

المصدر: عينة البحث، 2024.

لقد أظهرت نتائج تحليل الارتباط (r) على مستوى حجم العينة ككل (خاضعين وغير خاضعين للبرنامج) عن وجود علاقة ارتباط موجبة ضعيفة لا قيمة لها وذلك بين درجة تبني المزارعين لتقانات البرنامج الإرشادي "Y"وعمر المزارعين "X"، حيث بلغ معامل ارتباط بيرسون (r =0.32) وهو **غير معنوي** عند مستوى 0.05. وهذا يعطي مؤشر ضعيفاً إلى أن نسبة تبني التقانات الحديثة ضمن البرنامج الإرشادي للزراعة المحمية تزداد تدريجياً مع تقدم العمر، حيث سجلت الفئة العمرية (61-43 عام) أعلى معدلات التبني مقارنةً بالفئات الأصغر سناً، ولكن تنخفض نسبة التبني عند كبار السن، وذلك لأن المزارع الأكبر سناً، ربما يكون قد وصل إلى مرحلة اجتماعية واقتصادية مرموقة، وربما زادت خبرته في تبني المبتكرات الزراعية وبالتالي يضعف عامل المغامرة لديه ويخشى أن يُغامر بتبني مبتكرات غير مضمونة النتائج.

الحالة الاجتماعية:

بلغت نسبة المتزوجين نحو 97.5% مقابل 2.5% من غير المتزوجين من إجمالي حجم العينة، مقارنة مع95% و 100% للخاضعين للبرنامج الإرشادي وغير الخاضعين له على التوالي ،الجدول(2). وهذا يعني أن هناك فرق بين الخاضعين وغير الخاضعين للبرنامج الإرشادي .

الجدول (2): توزع مزارعي العينة تبعاً للحالة الاجتماعية.

الحالة	العدد و النسبة المئوية		الكلي	%
	الخاضعين للبرنامج	غير الخاضعين		
عازب	5	0	5	2.5
متزوج	95	100	195	97.5

المصدر: عينة البحث، 2024.

حجم الأسرة:

تبين أن أصغر حجم وأكبر حجم للأسرة بين أفراد العينة المدروسة بلغ 2 و 11 فرداً على التوالي و بذلك يكون المدى مساو 9 أفراد ، بينما المتوسط على مستوى القطر 5 أفراد، وبتقسيم إلى فئات متساوية الطول فقد تبين أن نحو (65%) من الأسر تتكون من صغيرة ومتوسطة الأفراد، ونحو (35%) تتكون من (8–12) فرداً. الجدول (3). وهذا يتطلب من هذه الأسر بذل جهد أكبر لتلبية احتياجات أسرهم.

الجدول (3): توزع مزارعي العينة تبعاً لفئات حجم الأسرة.

الفئة (فرد)	العدد و النسبة المئوية		الكلي	%
	الخاضعين للبرنامج	غير الخاضعين		
(2–5)	50	25	75	37،5
(5–8)	20	35	55	27،5
(8–11)	30	40	70	35

المصدر: عينة البحث، 2024.

وفيما يتعلق بعلاقة الارتباط بين المتغير المستقل (حجم الأسرة) والمتغير التابع (درجة تبني المزارعين للتقانات الحديثة للزراعة المحمية) فقد أظهر تحليل الارتباط البسيط وجود علاقة ارتباط عكسية غير معنوية (r=0.007−) وبالرغم من **عدم معنوية** هذا الارتباط لكنه من الممكن أن يعطي مؤشر إلى أنه بزيادة حجم الأسرة يزداد تبني التقانات الحديثة للزراعة المحمية وذلك من أجل زيادة دخل الأسرة.

المستوى التعليمي

لقد تبين من نتائج التحليل أن أكثر من نصف أفراد العينة من المزارعين (58.5%) على مستوى العينة ككل لم يتعدى مستوى تعليمهم الإعدادية مقارنة مع 61% و 56% للخاضعين للبرنامج الإرشادي وغير الخاضعين له على التوالي ، (جدول4). وهذا يمكن أن ينعكس إيجاباً في ممارساتهم بالزراعة المحمية وفي تبني تقانات زراعتها الذي يوصي بها البرنامج.

الجدول (4): توزع مزارعي العينة وفقاً للمستوى التعليمي.

المستوى	العدد و النسبة المئوية		الكلي	النسبة المئوية
	الخاضعين للبرنامج	غير الخاضعين		
أمي	0	6	6	3
مُلِمْ(يقرأويكتب)	12	5	17	8.5
ابتدائية	17	39	56	28
إعدادية	32	12	44	22
ثانوي	12	6	18	9
فنية	5	2	7	3.5

معهد	13	1	14	7
جامعة	7	17	24	12
دراسات عليا	2	12	14	7

المصدر: عينة البحث، 2024.

الخبرة بالزراعة المحمية:

أما عن خبرة أفراد العينة من المزارعين بالزراعة المحمية فبلغ أقلها 3 ثلاث سنوات و أكثرها 39 سنة وبناء عليه فان المدى بلغ نحو 36 سنة، وبتقسيم المدى إلى ثلاثة فئات متساوية في الطول فقد تبين أن الفئة التي لديها خبرة في الزراعة المحمية من 3– 15 سنة و الفئة التي لديها خبرة من 15 – 27 سنة شكلتا معظم أفراد العينة (79) ، (جدول5) . وبالمقارنة مع الخاضعين للبرنامج وغير الخاضعين له و للفئتين المذكورتين أعلاه فقد شكلتا 79% و 78% للخاضعين للبرنامج و غير الخاضعين له على التوالي . وهذا يشير إلى أن غالبية أفراد العينة لديهم خبرة جيدة في الزراعة المحمية، فيتوقع بأنه بزيادة عدد سنوات الخبرة لدى المزارعين في الزراعة المحمية سيزداد انتشار تقانات الزراعة المحمية الحديثة بين صفوفهم وتبنيهم لها، والعكس صحيح.

الجدول (5): توزع أفراد العينة تبعاً لخبرتهم في الزراعة المحمية .

الفئة (سنة)	العدد و النسبة المئوية		الكلي	النسبة المئوية
	الخاضعين للبرنامج	غير الخاضعين		
(3-15)	41	24	65	33
(15-27)	38	54	92	46
(27-39)	21	22	43	22

المصدر: عينة البحث، 2024.

وبلغ معامل ارتباط بيرسون (r =−0.087) **وغير معنوي**. وهذا يدل ع وجود علاقة عكسية بين تبني تقانات الزراعة المحمية وخبرة المزارع.

2.المتغيرات الاقتصادية:

- **الملكية من البيوت المحمية:**

تراوح عدد البيوت المحمية المملوكة من قبل أفراد العينة بين (1 و 22) بيتاً ، تبين النتائج على مستوى إجمالي العينة بأن نحو نصف المزارعين (46%) لديهم من (1−5) بيوت. وأن نحو 21% منهم لديهم أكثر من 10 بيوت . وبالمقارنة مع الخاضعين للبرنامج الإرشادي فقد تبين أن نسبة المزارعين الذين لديهم من 1−5 بيوت بلغ 54% بينما نسبة المزارعين الذين لديهم أكثر من 10 بيوت بلغ 14%. وبالمقارنة مع غير الخاضعين للبرنامج فقد بلغت نسبتهم 37% و 28% على التوالي. هذا يعطي مؤشر أن غير الخاضعين للبرنامج لديهم عدد أكبر من البيوت المحمية وهذا مؤشر على أن مستواهم المادي أفضل من غير الخاضعين، الجدول(6).

الجدول(6): توزع أفراد العينة تبعاً لممتلكاتهم من البيوت المحمية.

الفئة (عدد البيوت)	العدد و النسبة المئوية		الكلي	النسبة المئوية
	الخاضعين للبرنامج	غير الخاضعين		
(1−5)	54	37	91	46
(6−10)	32	35	67	34
أكثر من10	14	28	42	21

المصدر: عينة البحث، 2024.

بينت النتائج معنوية العلاقة بين درجة تبني تقانات الزراعة المحمية والمتغير المستقل (عدد بيوت الزراعة المحمية) وهي علاقة طردية، أي أن زيادة عدد البيوت المحمية ينتج عنه زيادة درجة التبني للتقانات الموصى بها للزراعة المحمية ،حيث قدرت قيمة المعامل r=0.17 بمعنوية بلغت نحو 0.02 وهي أقل من مستوى المعنوية 5%.

- **حجم الحيازة الزراعية:**

بلغت أدنى وأقصى مساحة مزروعة (1 و 22) دونماً على التوالي، و بتقسيم المدى إلى ثلاث فئات ، تبين النتائج على مستوى إجمالي العينة يمكن القول بأن نحو (73%) من المزارعين لديهم حيازة زراعية تتراوح بين الصغيرة والمتوسطة وهذا يدل على سيادة الحيازة الزراعية الصغيرة والمتوسطة، و نحو 20% و35% يزرعون ما بين(14–22) دونم و لكل منهما على التوالي، الجدول(7). وهذا يعني هناك 30% فرق بين الخاضعين للبرنامج الإرشادي وغير الخاضعين له.

الجدول(7): توزع أفراد العينة وفقاً لحجم الحيازة الزراعية.

المساحة(دونم)	العدد و النسبة المئوية		الكلي	%
	الخاضعين للبرنامج	غير الخاضعين		
(1–7)	30	45	75	37.5
(7–14)	50	20	70	35
(14–21)	20	35	55	27.5

المصدر: عينة البحث، 2024.

أظهرت نتائج تحليل الارتباط (r=0.06) وجودعلاقة ضعيفة **وغير معنوية** بين تبني التقانات الزراعة المحمية وحجم المزرعة ،أي كلما زاد حجم المزرعة انخفض تبني التقانات الحديثة للزراعة المحمية.

- **نوع الحيازة الزراعية:**

تبين النتائج أن النوع (ملك) هو السائد يمثل ما نسبته نحو (93 %) يليه ما نسبته 5% للنوع (وضع يد) وذلك من إجمالي العينة، وكذلك فإن نوع الحيازة (الملك) هو السائد لنوعي المزارعين الخاضعين للبرنامج الإرشادي وغير الخاضعين له بنسبة قدرت بنحو 93% و 92% و لكل منها على التوالي، الجدول(8). يعتبر هذا النوع من الاستثمار للأراضي الزراعية هو النوع الأفضل إذ أن المزارع يمتلك قراره الزراعي بنفسه، وممكن أن يشاركه مع أفراد أسرته، ولكنه لا يشاركه مع آخرين، كما في استثمار المشاركة أو الاستئجار، مما ينعكس إيجاباً في قبول المبتكرات كالتقانات الجديدة أو الممارسات المحسنة التي يوصي بها البرنامج الإرشادي للزراعة المحمية.

الجدول(8): توزع أفراد العينة تبعاً لنوع الحيازة الزراعية.

النوع	العدد و النسبة المئوية			
	الخاضعين للبرنامج	غير الخاضعين	الكلي	%
الملك	93	92	185	93
المشاركة	5	0	5	3
الإيجار	1	0	1	1
وضع يد	1	8	9	5

المصدر: عينة البحث، 2024.

أظهرت نتائج تحليل التباين ANOVA ثبوت معنوية F=3.89 و sig=0.02، والتي أظهرت نتائجها أن درجة التبني لنوع الحيازة **الملك** تزيد عن نظيرتها لنوع الحيازة **المشاركة** بنحو(12) درجة وهذا يعني إنه عندما تكون الحيازة ملك يكون عند المزارع الدافع لتبني التوصيات الإرشادية.

- **مساهمة الزراعة المحمية بالدخل الكلي:**

مساهمة الزراعة المحمية بالدخل الكلي ،أظهرت النتائج على مستوى إجمالي العينة أن نحو 43% من المزارعين في فئة الدخل المرتفع من دخلهم الكلي وأن ما نحو 46% و 40% على التوالي من المزارعين الخاضعين للبرنامج الإرشادي وغير الخاضعين في فئة الدخل المرتفع تمثل الزراعة المحمية من دخلهم الكلي، ونحو 24% و 19% لنوعي المزارعين على التوالي في فئة الدخل المتوسط تمثل الزراعة المحمية من دخلهم الكلي، ويمكن القول بأن نحو 65% من المزارعين تمثل الزراعة المحمية أكثر من نصف دخلهم الكلي، الجدول (9).

الجدول (9): مساهمة الزراعة المحمية بالدخل الكلي.

الفئة	العدد و النسبة المئوية		الكلي	النسبة المئوية
	الخاضعين للبرنامج	غير الخاضعين		
منخفض جدا	8	20	28	14
منخفض	22	21	43	22
متوسط	24	19	43	22
مرتفع	46	40	86	43

المصدر: عينة البحث، 2024.

بينت نتائج تحليل التباين Anova وجود فروق معنوية بين أفراد العينة عند مستويات مختلفة من الدخل.

حيث بلغت قيمة F الجدولية 51.99 ومستوى المعنوية sig=0.001 وهو أقل من 0.05.

الجدول (10) العلاقات الارتباطية بين المتغير التابع المتمثل بمدى تبني المزارعين للتقانات الحديثة للزراعة المحمية والمتغيرات المستقلة المتعلقة بالسمات الاجتماعية والاقتصادية

المتغير	قيمة r	الخطأ المعياري	T قيمة	مستوى الدلالة (Sig.)
(ثابت)	-	1.12	2.19	0.031
العمر	0.32	0.20		
الحالة الاجتماعية	0.4	0.05	1.23	0.1
حجم الأسرة	_0.007	0.17		
المستوى التعليمي	0.31	0.21		0.11
الخبرة بالزراعة المحمية	_0.0087	1.45		
عدد البيوت المحمية	0.42*	0.19	2.21	0.029
الدخل الكلي (مليون ل.س)	0.08*	0.04	2.00	0.001
نوع الحيازة	0.21*	0.15	- 2.07	0.02
حجم الحيازة الزراعية	5.67	1.42	3.99	0.000

أظهر كلا المتغيرين عدد البيوت المحمية و الدخل الكلي تأثيرًا طرديًا ضعيفًا ولكنه معنوي عند مستوى 5%، وقيمة Beta=0.42,0.08 يُفسر ذلك بأن امتلاك عدد أكبر من البيوت المحمية يعني أن الزراعة المحمية تمثل نشاطًا رئيسيًا وليس ثانويًا للمزارع، مما يزيد من حاجته للاطلاع على التقانات الحديثة وتطبيقها. وكذلك، فإن ارتفاع الدخل الكلي يتيح هامشًا ماليًا أوسع لتحمل تكاليف تطبيق بعض التقانات (كالشتول المطعمة، المكافحة الحيوية، النحل الطنان، وأنظمة التهوية المناسبة).

الانحدار الاحتمالي الترتيبي

بينت نتائج تحليل علاقة الارتباط عدم وجود علاقة خطية بين المتغير التابع **(درجة التبني)** و بين المتغيرات المستمرة أضف إلى ذلك عدم تحقق شرط التوزيع الطبيعي، لذلك لا يمكن استخدام الانحدار الخطي التدريجي و عوضاً عنه استخدم الانحدار الاحتمال الترتيبي الذي لا يشترط التوزيع الطبيعي ووجود العلاقة الخطية بين المتغيرات، حيث إن المتغير التابع يقيس درجة تبني المزارعين للتقنيات الإرشادية و مكون من ثلاث فئات هي: 1= ضعيفة ، 2= متوسطة، 3= مرتفعة ، وهذا النوع من الانحدار هو عبارة عن تحويلة لوغاريتمية للانحدار الخطي ، و تقدير معالمه يتم بطريقة الإمكان الأعظم، ويمكن التعبير عن العلاقة بين المتغير التابع y الذي يأخذ قيما من 1 ..... ن والمتغيرات المستقلة التي يتضمنها النموذج كما يلي

$$\log it\left[P(Y \le J \setminus X\right] = \alpha_J + bX + u$$

ولتقدير الاحتمال المتوقع في كل فئة تستخدم العلاقة التالية:

$$P(Y \le J) = \frac{e^{\alpha_j + \beta x}}{1+e^{\alpha_j + \beta x}} - \frac{e^{\alpha_{j-1} + \beta x}}{1+e^{\alpha_{j-1} + \beta x}}$$

ويتم الحكم على صحة النموذج من خلال اختبار parallel test lines حيث أن الفرض الصفري هو تساوي ميل المتغيرات المستقلة على كل فئات التابع المتغير ويتم قبول النموذج إذا كانت معنوية الاختبار أكبر من مستوى المعنوية المحدد.

التقدير الإحصائي للنموذج

التقدير الإحصائي لنموذج الانحدار الترتيبي باستخدام التحويلة Cauchit تظهر نتائج اختبار Wlad معنوية بعض المتغيرات المستقلة من حيث تأثيرها على المتغير التابع . ومن أجل تفسير أثر كل منها لابد من حساب الاحتمال النسبي لكل منها من خلال حساب الدالة الأسية التجميعية وذلك لإظهار قابلية الانتقال من درجة تبني التقنيات الإرشادية إلى أخرى.

تفسير المتغيرات المستقلة ذات الأثر المعنوي :

- ✓ X1_2 :عندما يكون المبحوث (متزوج) فهذا يعني خفض الاحتمال النسبي لتصنيفه ضمن فئة أعلى للتبني بنحو 0.002 مع ثبات العوامل الأخرى، مع ثبوت المعنوية عند مستوى المعنوية 5%.
- ✓ X5_4 :عندما يكون المزارع حاصل على شهادة (الابتدائي) فهذا يعني زيادة الاحتمال النسبي لتصنيفه ضمن فئة أعلى للتبني بنحو 15.3 مع ثبات العوامل الأخرى، مع ثبوت المعنوية عند مستوى المعنوية 5%.
- ✓ X8 :عندما تزداد الخبرة بالزراعة فهذا يعني انخفاض الاحتمال النسبي لتصنيفه ضمن فئة أعلى للتبني بنحو 0.89 مع ثبات العوامل الأخرى، مع ثبوت المعنوية عند مستوى المعنوية 5%.

- ✓ X13 عندما زيادة حجم المزرعة فهذا يعني زيادة الاحتمال النسبي لتصنيفه ضمن فئة أعلى للتبني بنحو 1.1 مع ثبات العوامل الأخرى، مع ثبوت المعنوية عند مستوى المعنوية 5%.

6. الاستنتاجات

1. **نوع الحيازة الملك يرفع التبني:** المزارعون المالكون للأرض أكثر تبنياً للتقانات من المستأجرين أو المشاركين.
2. **الدخل يؤثر لكن تأثيره محدود:** رغم معنويته، إلا أن تأثيره أقل من العوامل الإرشادية، مما يعني أن تحسين الدخل وحده لا يكفي.
3. **الخبرة الطويلة قد تكون معيقاً** :وجود علاقة عكسية (وإن غير معنوية) تشير إلى أن المزارعين ذوي الخبرة الطويلة أقل مرونة في تبني الجديد.

7.التوصيات

-**الاهتمام بالمزارعين حديثي المهنة** كونهم أكثر تقبلاً للتقانات الجديدة مقارنة بذوي الخبرة الطويلة.

-**تحسين المستوى التعليمي للمزارعين** لما له من دور في زيادة تقبلهم للتقنيات الحديثة وتطبيقها.

المراجع:

1. العطاوية ، هارون . التميمي ،طلعت .(2019). أثر الخدمات الإرشادية المقدمة لمزارعي الخضراوات بنظام البيوت المحمية في جنوب الضفة الغربية بفلسطين . مجلة العلوم الزراعية والبيئية والبيطرية .العدد (**3**)،ص121.

2. شيخ ، درويش . (1996). **دراسة بعض العوامل الاجتماعية الاقتصادية المرتبطة بتبني أسلوب الزراعة المحمية بين زراع الشريط الساحلي في الجمهورية العربي السورية** ، رسالة ماجستير . قسم المجتمع الريفي و الإرشاد الزراعي ، كلية الزراعة ،جامعة عين شمس : القاهرة.

3. عون ، نور .(2022). دراسة **أثر البرنامج الإرشادي لتربية الأبقار في حل مشاكل المربين ومساعدتهم في تبني التقنيات الحديثة في محافظة حمص** ، رسالة ماجستير . قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ،جامعة البعث : حمص .

4. قاسم، ربا.(2022). العوامل الاقتصادية والاجتماعية المؤثرة في تبني المزارعين للزراعة العضوية في إنتاج الكرمة في محافظة حمص، رسالة ماجستير. قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حمص: حمص.

5. مرهج، موسى. (2025). العوامل الاجتماعية المؤثرة في تبني زراعة الفريز في البيوت المحمية في محافظة طرطوس في سوريا. المجلة السورية للبحوث العلمية. 12(6)، 397–408.

6. **RAZZOUK ، T . A. (1990)**."A Study of the Adoption of innovations by Syrian farmer " ph . D theses ، Nottingham university ، England ، UK.6

7. Jaeger, W. (1984). *Paideia: The ideals of Greek culture* (Vol. 1). Oxford University Press.

تأثير اضافة نسب مختلفة من طحلب اليوجلينا جراسيليس للخلطات العلفية في بعض المؤشرات الدموية لخراف العواس

م.لينا عبد الحكيم العمر[1] أ.د.حسان منير عباس[2] د.عبد الناصر ابراهيم العمر[3]

(1) طالبة دراسات عليا (ماجستير) قسم الانتاج الحيواني- كلية الهندسة الزراعية – جامعة حمص
(2) أستاذ في قسم الانتاج الحيواني – كلية الهندسة الزراعية – جامعة حمص
(3) دكتور بيطري في مركز البحوث العلمية الزراعية بحماه
* للمراسلة: لينا عبد الحكيم العمر. البريد الالكتروني. (Lenaalomar46@gmail.com)

جزء من رسالة ماجستير للباحث الأول

الملخص

نُفذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في مدينة حماه (محطة جدرين) بتاريخ 2025/4/10 ولمدة 90 يوماً، تم خلالها تغذية الخراف بالتدريج على الخلطات العلفية المركزة والمالئة المُعَدة لكل مجموعة، تضمنت التجربة 30 خروفاً من سلالة أغنام العواس بعمر 3 – 4 أشهر وبمتوسط وزن (30.55±3.01)كغ، خضعت جميع الخراف لنفس المعاملات من حيث التغذية والإيواء والبرامج الصحية والوقائية، ووزعت عشوائياً الى 4 مجموعات تجريبية بالإضافة للشاهد، بمعدل 6 خراف في كل مجموعة، وكانت الخلطات العلفية المركزة متساوية من حيث الطاقة والبروتين، واختلفت فيما بينها بكمية اضافة طحلب يوجلينا جراسيليس اذ استخدم من خلال المنتج التجاري أليتا بكمية (0 – 1- 1.2 - 1.5- 1.7 غ لكل 1 كغ علف مركز) ما يعادل (0- 0.1- 0.12- 0.15- 0.17 لكل 1 كغ علف مركز) من طحلب يوجلينا جراسيليس، بهدف دراسة تأثير وتحديد أفضل نسبة اضافة لطحلب يوجلينا جراسيليس الى خلطات تسمين خراف العواس في بعض المؤشرات الدموية.

بينت النتائج بأنه لم يكن هناك اية فروق معنوية($P>0.05$) بين المعاملات المدروسة لكل من تركيز السكر والكولسترول والشحوم الثلاثية والألبومين في مصل دم خراف مجموعات التجربة والشاهد بعد مضي 45 و90 يوماً على التجربة. أما عند تحليل البروتين الكلي لم تلاحظ الفروق المعنوية ($P>0.05$) عند سحب عينات الدم في اليوم 45 من التجربة، إلا أنها توضحت بعد 90 يوماً من بدء التجربة ($P<0.05$) وحققت المجموعة الرابعة أعلى متوسط لتركيز البروتين الكلي واختلفت معنوياً ($P<0.05$) عن مجموعات التجربة الأخرى والشاهد. كما وتبين عدم وجود أية فروق معنوية ($P>0.05$) في تركيز الغلوبيولين في مصل دم خراف مجموعات التجربة والشاهد بعد 45 يوماً من التجربة، بينما ظهرت الفروق المعنوية بعد 90 يوماً من التجربة اذ حققت المجموعة الرابعة أعلى متوسط لتركيز الغلوبيولين واختلفت معنوياً ($P<0.05$) عن مجموعات التجربة الأخرى والشاهد ويعزى السبب الى تأثير بيتا غلوكان الموجود في طحلب يوجلينا جراسيليس في تنشيط الاستجابة المناعية ومقاومة الخراف للاجهاد. وبذلك دلت النتائج بأن أفضل المؤشرات الدموية حققتها خراف المجموعة التجريبية الرابعة التي أضيف اليها كمية 1.7غ من أليتا ما يعادل 0.17 غ من طحلب يوجلينا جراسيليس لكل 1 كغ علف مركز.

الكلمات المفتاحية: طحلب يوجلينا جراسيليس، بيتا غلوكان، خراف العواس، المؤشرات الدموية، سكر الدم، الكولسترول، الشحوم الثلاثية، البروتين الكلي، الألبومين، الغلوبيولين.

Effect of adding different proportions of Euglena gracilis algae to feed mixtures on some blood parameters of Awassi sheep

Lena Al -Omar* (1), Hassan Abbas (2), Abd Al-Naser Al-Omar (3).

(1) Postgraduate student (Master's) in the Animal Production Department, Faculty of Agricultural Engineering, University of Homs.

(2)Professor in the Animal Production Department, Faculty of Agricultural Engineering, University of Homs.

(3) Researcher at the Agricultural Scientific Research Center in Hama.

* Correspondence: Lena Abdul Hakim Al-Omar. Email: (Lenaalomar46@gmail.com).

Part of a Master's Thesis by the Senior Researcher

Abstract

The research was conducted at the Agricultural Scientific Research Center in Hama city (Jadreen station) on 10/4/2025 and for a period of 90 days, It was during which feeding the sheep gradually on mixtures feed concentrated and bulky The duration for each، The experiment included 30 sheep of the Awassi breed Awassi aged 3 – to 4 months with an average weight of (3.01±30.55)kg, all sheep underwent the same treatments in terms offeeding, housing, and health and preventive programs, and were randomly distributed into 4 experimental groups in addition to a control group, with 6 sheep per group. The concentrated feed mixtures were equal in terms of energy and protein, and differed in the amount of added algae Euglena gracilis as it was

used through the commercial product Alita in quantities of (0 – .1– 1.2 – 1.5– 1.7 g per 1 kg of concentrated feed) which is equivalent to (0– 0.1– 0.12– 0.15– 0.17 per 1 kg of concentrated feed) of algae Euglena gracilis, to study the effect anddetermine the optimal addition rate of algae Euglena gracilis to fattening mixtures for sheep Awassi on some blood parameters.

The results showed that there were no significant differences($P > 0.05$) between the studied treatments for the concentration of sugar, cholesterol, triglycerides, and albumin in the blood serum of sheep in the experimental and control groups after 45 and 90 days of the experiment. As for the analysis of total protein, no significant differences were observed ($P>0.05$) when blood samples were taken on day 45 of the experiment، but they became evident after 90 days from the start of the experiment ($P<0.05$) وThe fourth group achieved the highest average concentration of total protein and differed significantly ($P<0.05$) from the other experimental groups and the control. It was also found that there was no significant differences ($P>0.05$) in the concentration of globulin in the blood serum of sheep in the experimental and control groups after 45 days of the experiment, while significant differences appeared after 90 days of the experiment as the fourth group achieved the highest average concentration of globulin and differed significantly ($P<0.05$) from the other experimental groups and the control. The reason is attributed to the effect of beta glucan present in the algae Euglena gracilis in activating the immune response and the sheep's resistance to stress. Thus, the results indicated that the best blood parameters were achieved by the sheep in the fourth experimental group whichhad an addition of 1g of Alita, equivalent to

0.17 g of algae 1.7g of Alita, equivalent to 0.17 g of algae Euglena gracilis per 1 kg of feed concentrate.

Keywords: Algae Euglena Gracilis, beta glucan, sheep Awassi, blood indicators, blood sugar, cholesterol, triglycerides, total protein, albumin, globulin.

1- المقدمة Introduction:

تعد الأغنام الركيزة الأساسية التي يُعتمد عليها في سورية والعديد من بلدان الوطن العربي في الانتاج الحيواني وهي بذلك تشكل المصدر الأول لمشتقات الألبان واللحوم الحمراء من خلال قدرتها على تحويل الموارد النباتية غير القابلة للاستهلاك البشري المباشر الى منتجات بروتينية ذات جودة عالية، وتعد أغنام العواس في مقدمة السلالات المرغوبة لدى العديد من المربين اذ تؤمن مصدر الدخل لديهم (نقولا، 2000)، ومع التعداد السكاني المتزايد وارتفاع مستوى المعيشة والوعي الصحي سيزداد الطلب على المنتجات الحيوانية وبالتالي سيتم التوجه نحو الاهتمام بالأساليب والطرائق التي تؤمن متطلبات انتاجها، ويعد نقص الموارد العلفية من أهم التحديات التي تحد من التوسع في الانتاج الحيواني اذ يتأثر بالعوامل المناخية التي تؤدي الى تردي حالة المراعي، ويعوض نقص الأعلاف بالاستيراد لسد العجز وهذا ما يرفع تكاليف الانتاج ويشكل عبئاً على المربين (كروالي وآخرون، 2008؛ الياسين، 2004). ونظراً للاستخدام المفرط للمضادات الحيوية وانتشار الكائنات الدقيقة المقاومة لها بالاضافة الى التوجه نحو الانتاج المكثف الذي سيخلق حالة من الاجهاد الفسيولوجي وانبعاث غاز الميتان بكميات هائلة، زادت الحاجة الى البحث عن وسائل اضافية تهدف الى رفع انتاجية الحيوانات في صدد منع استخدام الهرمونات والمضادات الحيوية كمحفزات نمو لما لها من تأثيرات ضارة على صحة الانسان. ومن هنا جاءت الطحالب كأحد الحلول المحتملة كمصدر واعد لتغذية المجترات وتعزيز صحتها وانتاجها والحد من الأثر البيئي الناجم عن تربيتها. وتتميز بأنها كائنات دقيقة تقوم بعملية التركيب الضوئي اذ تقوم بامتصاص ثاني أكسيد الكربون وتنتج العديد من المركبات الحيوية التي تدخل في بناء أنسجة الحيوانات ولعل أهمها البروتينات والكربوهيدرات والدهون (Barkia *et al*.,2019 ;Saadaoui *et al*.,2021). ومن ضمن هذه الطحالب طحلب يوجلينا جراسيليس (Euglena gracilis) الذي يصنف بأنه طحلب صغير يعيش في المياه العذبة ويتميز بارتفاع نسبة البروتين والدهون في تركيبه الكيميائي (Lamminen ،2021)، بالاضافة لغناه بالمركبات النشطة بيولوجيا وأبرزها البيتا غلوكان 1,3 الذي يشكل 50% من تركيبه وبذلك يعمل على

تعزيز المناعة، كما وينظم امتصـــاص الكربوهيدرات من الأمعاء ويحافظ على مســـتوى ســـكر الدم (Volman *et al.*,2008 ; Ritar *et al.*, 2019). تشير الدراسات الى أن الباراميلون البنية التي يتواجد فيها البيتا غلوكان في يوجلينا جراســـيليس، ينتقل عبر خلايا البطانة المعوية بنفس آلية انتقال البكتيريا الممرضــة نظراً لبنيته البلورية اذ يتكون من حبيبات غير قابلة للذوبان يتراوح حجمها بين 2-3 ميكرومتر. يعود تأثير اليوجلينا والباراميلون بالتحديد في الجهاز الهضـــمي الى تعديل التوازن الفســـيولوجي عبر افراز العديد من الســـيتوكينات والهرمونات التي تنتقل من خلال التفاعل بين المواد الغذائية والجهاز الهضمي عبر محور الأمعاء والجهاز المناعي والى الدماغ (Raka *et al* .,2019 ; Van Sadelhoff *et al* .,2019). أدى تناول بيتا جلوكان الخميرة إلى انخفاض تركيز الدهون الثلاثية (TG) والكوليســترول الكلي (TC) بالاضــافة لزيادة تركيز الغلوبولين المناعي في مصــل دم العجول (Ma *et al* .,2015).

2- هدف البحث

يهدف البحث إلى تقييم أفضـل نسـبة إضـافة لطحلب يوجلينا جراسـيليس (Euglena gracilis) الى علائق تسـمين خراف العواس في بعض المؤشـرات البيوكيميائية كسـكر الدم والكولسـترول، الشـحوم الثلاثية، البروتين الكلي، الألبومين والغلوبيولين في مصل الدم.

3- مواد البحث وطرائقه

3-1- موقع وحيوانات التجربة

نفذت تجربة البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في مدينة حماه (محطة جدرين) بدءاً من تاريخ 202/4/10 ولمدة 90 يوماً، سـبقتها 10 أيام تمهيدية، اسـتخدم 30 خروفاً من سـلالة أغنام العواس بـــــــــــعـــــــــــمـــــــــــر

3 – 4 أشــهر وبمتوســط وزن (30.55±3.01) كغ، خضــعت جميع الحيوانات لنفس الظروف من حيث التغذية والإيواء، والبرامج الصحية والوقائية.

2-3- تغذية الخراف

تم تغذية جميع الخراف على نفس نظام التغذية خلال فترة التجربة كاملة اذ تم تقديم الأعلاف المركزة والمالئة مرتين يوميا صـباحاً ومسـاءً، ثم جُمع المتبقي من العليقة بغية حسـاب الكمية المسـتهلكة من الأعلاف يومياً لكل مجموعة، واتيح لها الماء بشــكل حر. قُدمت الأعلاف بشــكل علائق مدروســة تغطي حاجة حيوانات التجربة وفق جداول الاحتياجات الغذائية للأغنام تبعاً لـــــــ (NRC,1985)، وتكونت الخلطة العلفية المركزة من (شـعير – ذرة – نخالة قمح – كسـبة قطن غير مقشـورة – كسـبة صـويا – ملح طعام – متمم علفي – ثنائي فوسـفات الكالسـيوم – مضـاد فطور) وكانت النسـب وفق الجدول (1)

جدول (1) الخلطات العلفية المستخدمة في تغذية خراف التجربة

الخلطة العلفية / المرحلة	شعير	ذرة	نخالة	كسبة قطن غير مقشورة	كسبة صويا	ملح طعام	ثنائي فوسفات الكالسيوم	مضاد فطور	متمم علفي	مادة جافة DM%	بروتين خام CP%	الطاقة الصافية ميغا جول
المرحلة الأولى (1-30) يوم	%52	%5	%12	%15	%14	%1	%1	%0.2	%0.2	%85.8	%18	%10.5
المرحلة الثانية (31-	%57	%5	%12	%15	%8	%1	%1	%0.2	%0.2	%84.7	%16	%10.4

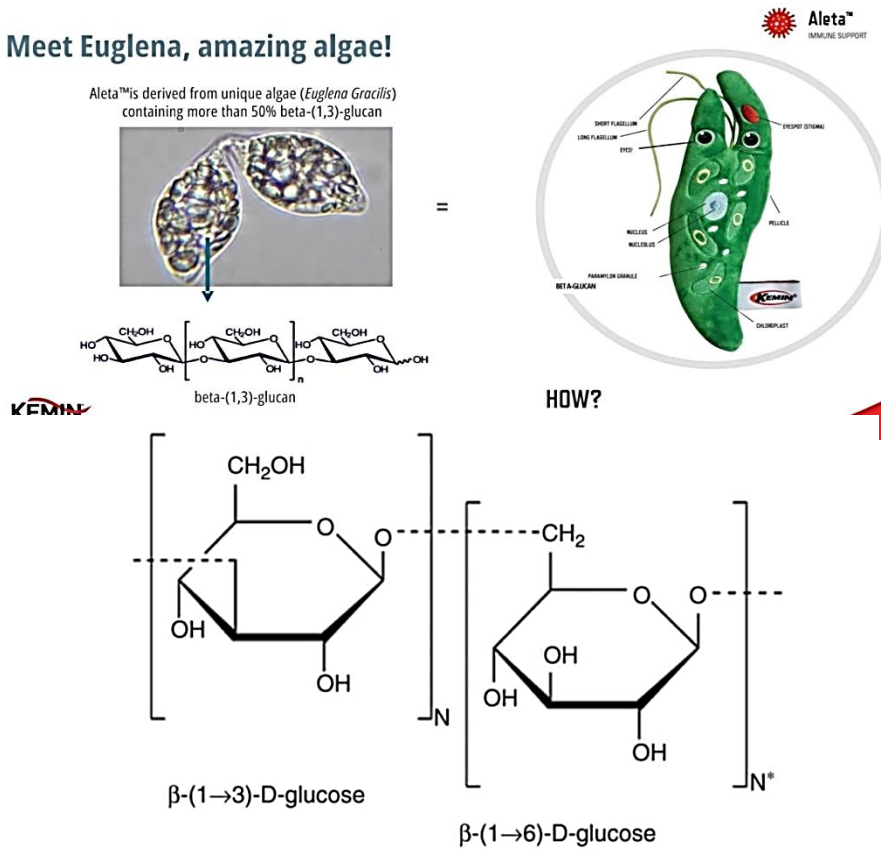
(90 يوم											

3-3- طحلب يوجلينا جراسيليس Euglena gracilis

تم استخدام الطحلب في التجربة من خلال المنتج التجاري (أليتا Aleta) من شركة كيمين (Kemin) موجود ومتوفر لدى الشركة العربية لصناعة الأجوية البيطرية (أكمافيد).



الشكل (1) منتج (أليتا Aleta)



الشكل (2) بنية البيتا غلوكان

جدول (2) التركيب الكيميائي لطحلب يوجلينا جراسيليس

التحليل الكيميائي للمنتج (أليتا)	
كربونات الكالسيوم 90%	
طحلب Euglena gracilis 10%	
أولاً: المكونات الغذائية الرئيسية لطحلب Euglena gracilis (على أساس الوزن الجاف)	
العناصر الغذائية	**النسبة**

الكربوهيدرات الكلية	% 52.2 – 45.5
β–Glucan (Paramylon)	70 – 80 % من الكربوهيدرات
البروتين الخام	% 32.3 – 28.6
الدهون الكلية	% 14.7 – 13.0
ثانياً: الفيتامينات في طحلب Euglena gracilis	
الفيتامين	**التركيز**
Vitamin B1 (ثيامين)	(g 100/mg) 27.9 – 25.3
Vitamin B2 (ريبوفلافين)	(g 100/mg) 5.6 – 4.3
Vitamin B6	(g 100/mg) 1.07 ≈
Vitamin B12	(g100/ µg) 36.6 – 10.1
Vitamin B3 (نياسين)	(g 100/mg) 41.4 – 28.3
Vitamin H (بيوتين)	(g100/ µg) 88 – 14
Vitamin B5 (حمض البانتوثينيك)	(g 100/mg) 3.6 – 2.9
p–Aminobenzoic acid (PABA)	(g100/ µg) 63≈
Vitamin C	(g 100/mg) 425 – 61
Vitamin A (β–Carotene)	(g 100/mg) 174 – 9.4
Vitamin E (Tocopherol)	(g 100/mg) 155 – 31
Vitamin K1	(g 100/mg) 0.5 ≈

(KEMIN ؛ Harada *et al.*, 2020 ؛ Iida *et al.*,2021)

3–3– مجموعات التجربة

قسمت الخراف إلى أربعة مجموعات تجريبية، بالإضافة للشاهد واحتوت كل مجموعة على ستة حملان، اختلفت فيما بينها بكمية الاضافة من طحلب يوجلينا جراسيليس (Euglena gracilis) وتم

استخدام المنتج عن طريق تجريعه بالفم يومياً صباحاً لضمان الحصول على أفضل النتائج، وكانت المجموعات كالتالي:

1) مجموعة الشـــاهد (Cont): تغذت على الأعلاف المركزة والمالئة بدون إضـــافة طحلب يوجلينا جراسيليس.
2) مجموعة تجريبية أولى (G1): تغذت على أعلاف الشاهد بالإضافة لإطعامها كمية 1غ من أليتا ما يعادل 0.1 غ من طحلب يوجلينا جراسيليس لكل 1 كغ علف مركز.
3) مجموعة تجريبية ثانية (G2): تغذت على أعلاف الشـاهد بالإضـافة لإطعامها كمية 1.2غ من أليتا ما يعادل 0.12 غ من طحلب يوجلينا جراسيليس لكل 1 كغ علف مركز.
4) مجموعة تجريبية ثالثة (G3): تغذت على أعلاف الشـاهد بالإضـافة لإطعامها كمية 1.5غ من أليتا ما يعادل 0.15 غ من طحلب يوجلينا جراسيليس لكل 1 كغ علف مركز.
5) مجموعة تجريبية رابعة (G4): تغذت على أعلاف الشـاهد بالإضـافة لإطعامها كمية 1.7غ من أليتا ما يعادل 0.17 غ من طحلب يوجلينا جراسيليس لكل 1 كغ علف مركز.

4-3- المؤشرات المدروسة

1-4-3- المؤشرات الدموية Hematological indicators

تم جمع عينات الدم صباحاً بعد تصويم الحيوانات لمدة 12 ساعة من الوريد الوداجي بواسطة أنابيب مخصصة، وفق المراحل الزمنية التالية:

1- في اليوم 45 من بدء التجربة

2- نهاية التجربة

ثم تم نقل العينات الى المخبر وتثفيلها باستخدام المثفلة (جهاز الطرد المركزي) اذ تمت كافة التحاليل الدموية في مصل الدم واستخدم لهذا الغرض جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer الذي يعتمد على قياس شدة تغير اللون عبر تسليط شعاع ضوئي وقياس كمية الضوء الممتص من قبل العينة

الذي يكون ناتجاً عن تفاعلات أنزيمية وكيميائية وعند أطوال موجية محددة لكل تحليل لحساب التركيز بدقة وتضمنت التحاليل التالي:

1- **تركيز سكر الدم (ملغ/ديسيلتر):** وهو أول اختبار يجرب بعد سحب عينة الدم وفصل المصل ويتم ذلك بأكسدة الغلوكوز بأنزيم جلوكوز أوكسيداز لينتج بيروكسيد الهيدروجين الذي يتفاعل مع الكاشف اللوني معطياً لوناً ورديا يقاس عند طول موجة 505 نانومتر (Washington & 2012 Hoosier,).

2- **تركيز الكوليسترول (ملغ/ديسيلتر):** يتم قياس تركيز الكولسترول عن طريق تكسير روابطه باستخدام أنزيمي إستراز الكوليسترول وأكسيداز الكوليسترول لتحويله الى مركب يقاس ضوئياً عند طول موجة 500 نانومتر (Washington & Hoosier,2012).

3- **الشحوم الثلاثية (ملغ/ديسيلتر):** يتم قياس تركيز الشحوم الثلاثية من خلال حلمهتها (تحليلها مائياً) بواسطة انزيم الليباز لانتاج الغليسيرول ثم يتم أكسدة الغليسيرول بواسطة أنزيم أوكسيداز فوسفات الغليسيرول لانتاج مركب لونه احمر يقاس عند طول موجة 505 نانومتر (Washington & Hoosier,2012).

4- **البروتين الكلي (غ/ديسيلتر):** يقيس اختبار البروتين الكلي في مصل الدم إجمالي كمية البروتين كما يقيس كميات مجموعتين رئيسيتين من البروتينات في الدم وهما الألبومين والغلوبيولين، وتعد تفاعلات البيوريت الطريقة الأكثر شيوعاً لقياس بروتينات المصل اذ تتفاعل الروابط الببتديدية للبروتينات مع أيونات النحاس الثنائية في وسط قلوي وينتج عنه مركب بنفسجي اللون يقاس عند طول موجة 546 نانومتر (Busher, 1990 ;Washington & Hoosier ,2012).

5- **الألبومين (غ/ديسيلتر):** يقاس الألبومين بتقنية ربط الصبغة يتم ذلك في وسط حمضي خفيف اذ يرتبط الألبومين بصبغة بروموكريسول الخضراء فيتحول اللون من الأصفر المخضر إلى الأزرق المخضر ثم يقاس التركيز عند طول موجة 628 نانومتر (Busher, 1990 ;Washington & Hoosier ,2012).

6- **الغلوبيولين (غ/ديسيلتر):** يتم حساب تركيز الغلوبيولين بعدا الحصول على كل من البروتين الكلي والألبومين وفق المعادلة التالية: الغلوبيولين = البروتين الكلي – الألبومين.

5-3- التحليل الإحصائي

تم تبويب البيانات وتصميم الجداول في Excel، وتحليلها إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي GenStat12، بعد ذلك تم دراسة تأثير إضافة طحلب يوجلينا جراسيليس لمجموعات التجربة بتحليل ANOVA (Analyse of Varianc) بمتغير واحد (One Way) ومقارنة المتوسطات بين المجموعات عند مستوى معنوية $P=0.05$ بواسطة اختبار Fisher's LSD.

4- النتائج والمناقشة

4-1- تأثير إضافة طحلب يوجلينا جراسيليس في تركيز سكر دم الخراف:

يعتبر سكر الدم (الجلوكوز) من المؤشرات الحيوية المهمة التي تُظهر كفاءة استقلاب الطاقة، اذ يمثل المصدر الرئيسي للطاقة الضرورية للوظائف الحيوية، ويتأثر تركيزه في دم الخراف بعوامل عديدة من أبرزها تركيبة الأعلاف وطريقة الهضم في الكرش والامتصاص في الأمعاء، كما أن ادخال مكونات وظيفية تحتوي على البيتا غلوكان كطحلب يوجلينا جراسيليس في علائق خراف العواس يعزز كفاءة استخدام الطاقة ويحافظ على معدل طبيعي من تركيز سكر الدم. يعرض الجدول رقم (2) تأثير إضافة طحلب يوجلينا جراسيليس في سكر دم الحملان. إذ يلاحظ انخفاض رقمي لمستوى سكر الدم لخراف مجموعات التجربة بالمقارنة مع مجموعة الشاهد بعد 45 يوماً من بدء التجربة الا أن هذا الانخفاض لم يرتق الى مستوى المعنوية ($P\geq0.05$) بين المجموعات، كما ولم تظهر الفروق المعنوية ($P\geq0.05$) بين المجموعات في السحب الثاني لعينات الدم بعد مضي 90 يوماً، وكانت جميع القيم ضمن المستوى الطبيعي للسكر في دم الخراف(39.6 إلى 93.6) ملغ/ ديسيلتر (LABOKLIN Europe)، ويتبين من النتائج أن اضافة طحلب يوجلينا جراسيليس الى أعلاف الخراف لم تحدث تغيراً معنوياً في تركيز سكر الدم لخراف التجربة مما يدل على أن استقلاب الجلوكوز بقي ضمن الحدود الطبيعية.

الجدول رقم (2) تأثير إضافة طحلب يوجلينا جراسيليس في سكر دم الخراف ($\overline{X}$ ± Sd)

سكر الدم (mg/dL)	Cont	G1	G2	G3	G4	*P*
بعد 45 يوم	78.0± 2.0 NS	76.0 ± 2.0	75.0 ± 3.0	74.7 ± 4.2	70.0 ± 2.0	0.12
بعد 90 يوم	83.5± 1.50 NS	83.5 ± 1.50	82.5 ± 3.51	80.0 ± 1.0	79.5 ± 0.50	0.067

وجود NS يدل على عدم وجود فروق معنوية في السطر الواحد ($P \geq 0.05$)

4-2- تأثير إضافة طحلب يوجلينا جراسيليس في تركيز الكولسترول في دم الخراف:

يشير الجدول رقم (3) تأثير إضافة طحلب يوجلينا جراسيليس في تركيز الكولسترول في دم الخراف. اذ أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية ($P \geq 0.05$) بين المجموعات بعد 45 يوماً من بدء التجربة، وكذلك بعد مضي 90 يوماً من التجربة اذ كانت الفروق بين المجموعات عددية ولم ترتق الى مستوى المعنوية ($P \geq 0.05$)، وكان أدنى متوسط لتركيز الكولسترول في دم خراف المجموعة التجريبية الرابعة (76) ملغ/ ديسيلتر وسجل الشاهد أعلى متوسط لتركيز الكولسترول في الدم (84.5) ملغ/ ديسيلتر أما متوسطات المجموعة الأولى والثانية والثالثة كانت على التوالي (81.5 – 79 – 78) ملغ/ ديسيلتر، وتشير النتائج إلى أن إضافة طحلب يوجلينا جراسيليس لم تؤثر بشكل معنوي على تركيز الكولسترول في دم الخراف.

الجدول رقم (3) تأثير إضافة طحلب يوجلينا جراسيليس في تركيز الكولسترول في دم الخراف (Sd ± $\overline{X}$)

الكولسترول (mg/dL)	Cont	G1	G2	G3	G4	*P*
بعد 45 يوم	86.0± 3.0^{NS}	86.0± 2.0	84.50± 0.5	84.0± 4.58	82.67± 4.04	0.74
بعد 90 يوم	84.5± 3.5 ^{NS}	81.5± 0.5	79.0± 3.0	78.0± 2.0	76.0± 2.0	0.055

وجود NS يدل على عدم وجود فروق معنوية في السطر الواحد ($P \geq 0.05$)

4-3- تأثير إضافة طحلب يوجلينا جراسيليس في تركيز الشحوم الثلاثية في دم الخراف

الجدول رقم (4) تأثير إضافة طحلب يوجلينا جراسيليس في تركيز الشحوم الثلاثية في دم الخراف ($\overline{X}$ ± Sd)

الشحوم الثلاثية (mg/dL)	Cont	G1	G2	G3	G4	*P*
بعد 45 يوم	66.5± 3.5 ^{NS}	65.5± 0.50	67.5± 3.5	63.0± 3.0	60.5± 0.5	0.18
بعد 90 يوم	42.8± 4.51 ^{NS}	40.0± 2.0	38.3±1.5	37.50± 4.5	35.0± 1.0	0.08

وجود NS يدل على عدم وجود فروق معنوية في السطر الواحد ($P \geq 0.05$)

يوضح الجدول (4) تأثير إضافة طحلب يوجلينا جراسيليس في تركيز الشحوم الثلاثية في دم الحملان. اذ دلت النتائج على عدم وجود فروق معنوية ($P \geq 0.05$) بين مجموعات التجربة والشاهد

بعد 45 يوم من بدء التجربة رغم الفروق الرقمية بينهم ولكنها لم يرتقِ الى مستوى المعنوية، وكذلك لم تلاحظ الفروق المعنوية ($P\geq0.05$) بعد مضـــي 90 يوماً على التجربة بالرغم من الانخفاض الرقمي لمتوسط تركيز الشحوم الثلاثية في دم خراف المجموعات التجريبية مقارنة بالشاهد.

4-4- تأثير إضافة طحلب يوجلينا جراسيليس في تركيز البروتين الكلي في دم الحملان

يشـــير الجدول رقم (5) تأثير إضـــافة طحلب يوجلينا جراســـيليس على تركيز البروتين الكلي في دم الحملان. اذ يلاحظ عـدم وجود فروق معنويـة ($P\geq0.05$) في تركيز البروتين الكلي في دم خراف مجموعات التجربة والشـــاهد بعد 45 يوماً، بينما لوحظت الفروق المعنوية ($P\leq0.05$) في الســـحب الثاني بعد مضي 90 يوماً من بدء التجربة، اذ سجلت المجموعة الرابعة أعلى متوسط لتركيز البروتين الكلي (6.79) غرام/ ديسـيلتر متفوقةً بذلك على مجموعات التجربة والشـاهد الذي حقق أدنى متوسـط (6.08) غرام/ ديســـيلتر، كما لم تختلف المجموعة الأولى والثانية والثالثة عن بعضـــها معنوياً ($P\geq0.05$) بينما اختلفت معنوياً ($P\leq0.05$) عن الشـاهد. تعكس هذه النتائج التأثير الايجابي لطحلب يوجلينا جراسـيليس الغني بالبيتا غلوكان على تحسـين اسـتقلاب وامتصـاص العناصـر الغذائية، وتتفق النتائج مع ما أظهرته دراسة (2022) ,.He *et al* بأن للبيتا غلوكان خصائص تعزز هضم البروتين وتـرفـع قـيـمـتـه الـغـذائـيـة، بـيـنـمـا لـم تـتـفـق نـتـائـج هـذه الـدراســـة مـع (2013) Zabek *et al.* الذي لاحظ تحسن بعض المؤشرات الانتاجية عند اضـافة بيتا غلوكان الى علائق المجترات دون تغيير كبير في تركيز البروتين الكلي.

الجدول رقم (5) تأثير إضافة طحلب يوجلينا جراسيليس على تركيز البروتين الكلي في دم الخراف ($\overline{X}$ ± Sd)

البروتين الكلي (g/dL)	Cont	G1	G2	G3	G4	*P*
بعد 45 يوم	6.33± 0.07^{NS}	6.37± 0.09	6.29± 0.30	6.315± 0.56	6.4 ± 0.55	0.98
بعد 90 يوم	6.08± 0.2^{c}	6.35± 0.06^{b}	6.28± 0.07^{b}	6.30± 0.35^{b}	6.79± 0.03^{a}	0.006

وجود NS يدل على عدم وجود فروق معنوية في السطر الواحد ($P \geq 0.05$)

وجود الأحرف (a,b,c) في السطر الواحد يدل على وجود فروق معنوية.

4-5- تأثير إضافة طحلب يوجلينا جراسيليس في تركيز الألبومين في دم الحملان

يتبين من الجدول رقم (6) تأثير إضافة طحلب يوجلينا جراسيليس في تركيز الألبومين في دم الحملان. اذ يلاحظ من النتائج عدم وجود فروق معنوية ($P \geq 0.05$) بين مجموعات التجربة والشاهد في تركيز الألبومين في دم الخراف، اذ تراوح متوسط تركيز الألبومين في دم خراف المجموعات بين (2.86 - 2.75) غرام/ديسيلتر بعد 45 يوماً من بدء التجربة، كما ولم تلاحظ الفروق المعنوية ($P \geq 0.05$) بعد مضي 90 يوماً، يشير ذلك إلى أن إضافة Euglena gracilis أو بيتا غلوكان لم تؤثر بشكل كبير على مستوى الألبومين في دم الحملان. تتوافق هذه النتائج مع ما أشارت إليه بعض الدراسات الحديثة بأن بيتا غلوكان يحسن بعض المؤشرات المناعية والإنتاجية دون تغيير مباشر في تركيز الألبومين في الدم (Shimamura et al., 2012; He et al., 2022).

الجدول رقم (6) تأثير إضافة طحلب يوجلينا جراسيليس في تركيز الألبومين في دم الخراف (Sd ± $\overline{X}$)

الألبومين (g/dL)	Cont	G1	G2	G3	G4	*P*
بعد 45 يوم	2.88± 0.08^{NS}	2.8± 0.04	2.76± 0.14	2.75± 0.04	2.86± 0.11	0.21
بعد 90 يوم	3.62± 0.15^{NS}	3.63± 0.08	3.45± 0.03	3.49± 0.16	3.57± 0.28	0.24

وجود NS يدل على عدم وجود فروق معنوية في السطر الواحد ($P \geq 0.05$).

4-6- تأثير إضافة طحلب يوجلينا جراسيليس في تركيز الغلوبيولين في دم الحملان

أظهر الجدول رقم (7) تأثير إضافة طحلب يوجلينا جراسيليس في تركيز الغلوبيولين في دم الحملان. عدم وجود فروق معنوية ($P \geq 0.05$) في تركيز الغلوبيولين في دم خراف المجموعات التجريبية والشاهد بعد 45 من بدء، كما يبين الجدول وجود فروق معنوية ($P \leq 0.05$) بين المجموعات التجريبية والشاهد بعد مضي 90 يوماً من التجربة، اذ حققت المجموعة الرابعة (3.23) غرام/ديسيلتر أعلى متوسط لتركيز الغلوبيولين في مصل الدم بينما حققت مجموعة الشاهد أدنى متوسط (2.46) غرام/ديسيلتر وكانت متوسطات المجموعة الأولى والثانية والثالثة (2.72 - 2.84 - 2.81) غرام/ديسيلتر على التوالي، اذ تقاربت فيما بينها ولم تختلف احصائياً، وهذا يشير إلى تعزيز المناعة أو الاستجابة المناعية عند الحملان، تتوافق هذه النتائج مع دراسات سابقة أظهرت أن بيتا غلوكان المشتق من الطحالب أو الخميرة يمكن أن يحفز جهاز المناعة ويزيد مستويات الغلوبيولين عند المجترات مما يعزز قدرة الحيوان على مقاومة الاجهاد وتحسين صحته (Shimamura et al., 2012; He et al., 2022)

الجدول رقم (7) تأثير إضافة طحلب يوجلينا جراسيليس في تركيز الغلوبيولين في دم الخراف ($\bar{X} \pm$ Sd)

الغلوبيولين (g/dL)	Cont	G1	G2	G3	G4	*P*
بعد 45 يوم	3.46± 0.15^{NS}	3.57± 0.04	3.53± 0.44	3.57± 0.51	3.56± 0.44	0.98
بعد 90 يوم	2.46± 0.05^{c}	2.72± 0.02^{bc}	2.84± 0.1^{b}	2.81± 0.50^{b}	3.23± 0.31^{a}	0.018

وجود NS يدل على عدم وجود فروق معنوية في السطر الواحد ($P \geq 0.05$)

وجود الأحرف (a,b,c) في السطر الواحد يدل على وجود فروق معنوية.

الاستنتاجات والتوصيات

أولاً: الاستنتاجات: يستنتج من نتائج الدراسة ما يلي:

1- حققت المجموعة التي أضـــيف الى خرافها كمية 1.7غ من أليتا ما يعادل 0.17 غ من طحلب يوجلينا جراســيليس لكل 1 كغ علف مركز أفضــل المؤشــرات الدموية من حيث تركيز البروتين الكلي والغلوبيولين.

ثانياً: المقترحات:

نقترح إضافة كمية 1.7غ من أليتا ما يعادل 0.17 غ من طحلب يوجلينا جراسيليس لكل 1 كغ علف مركز في خلطات تسمين الحملان.

المراجع

1- نقولا، ميشيل (2000). تغذية الحيوان، كلية الزراعة، جامعة البعث.

2- الياسين، فايز (2004). تغذية المجترات – الجزء النظري، كلية الزراعة، جامعة حلب.

3- كروالي، عادل(2008).التوجهات الحديثة في تغذية الحيوانات في المناطق الجافة، أسبوع العلم الثامن والأربعون، مؤتمر الثروة الحيوانية في سورية – الواقع والتطوير17-20 تشرين الثاني 2008، حلب، الجمهورية العربية السورية.

4- Barkia, I.; Saari, N.; Manning, S.R. Microalgae for High-Value Products Towards Human Health and Nutrition. Mar. Drugs 2019, 17, 304.

5- Saadaoui, I.; Rasheed, R.; Aguilar, A.; Cherif, M.; Al Jabri, H.; Sayadi, S.; Manning, S.R. Microalgal-based feed: Promising alternative feedstocks for livestock and poultry production. J. Anim. Sci. Biotechnol. 2021, 12, 76.

6- Lamminen, M. Nutritional value of microalgae for ruminants and implications from microalgae production. CABI Rev. 2021.

7- Ritar, A. J., et al. (2019). Euglena gracilis as a novel feed supplement for ruminants: effects on growth and feed utilization. Journal of Applied Phycology, 31, 237–246.

8- Volman, J. J., Ramakers, J. D., & Plat, J. (2008). Dietary modulation of immune function by β-glucans. Physiology & Behavior, 94(2), 276-284. DOI: 10.1016/j.physbeh.2007.11.045.

9- Raka, F.; Farr, S.; Kelly, J.; Stoianov, A.; Adeli, K. Metabolic control via nutrient-sensing mechanisms: Role of taste receptors and the gut-brain

neuroendocrine axis. Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab. 2019, 317, E559–E572

10- Van Sadelhoff, J.H.J.; Pardo, P.P.; Wu, J.; Garssen, J.; Van Bergenhenegouwen, J.; Hogenkamp, A.; Hartog, A.; Kraneveld, A.D. The gut–immune–brain axis in autism spectrum disorders; a focus on amino acids. Front. Endocrinol. (Lausanne) 2019, 10, 247.

11- Ma, T., Y. Tu, N. Zhang, J. Guo, K. Deng, Y. Zhou, Q. Yun, and Q. Diao. 2015. Effects of dietary yeast β-glucan on nutrient digestibility and serum profiles in pre-ruminant Holstein calves. J. Integr. Agric. 14:749–757.

12- Kim, H. S., et al. (2016). Modulation of insulin sensitivity by yeast β-glucan in animal models. Nutrition Research, 36(5), 1–8.

13- Vetvicka, V., & Oliveira, C. (2014). β-1,3-Glucan: Physiological effects in animal production. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 98(4), 1–12.

14- Lunn, T., & Albers, R. (2021). Effects of β-glucans on immune function and metabolism in young animals. *Animal Feed Science and Technology*, 275, 114–138.

15- Lia A, Hallmans G, Sandberg AS, Sundberg B, Aman P, Andersson H. 1995. Oat beta-glucan increases bile acid excretion and a fiber-rich barley fraction increases cholesterol excretion in ileostomy subjects. Am J Clin Nutr 62: 1245–1251.

16- Wilson PW. 1990. High-density lipoprotein, low-density lipoprotein and coronary artery disease. Am J Cardiol 66: 7A–10A.

17- Adam CL, Thomson LM, Williams PA, Ross AW. Soluble Fermentable Dietary Fibre (Pectin) Decreases Caloric Intake, Adiposity and Lipidaemia in High-Fat Diet-Induced Obese Rats. PLoS One. 2015 Oct 8;10(10):e0140392. doi: 10.1371/journal.pone.0140392.

18- Shimamura, T., Suda, Y., & Inoue, H. (2012). Effects of Euglena gracilis on lipid metabolism in animals. Journal of Nutritional Science and Vitaminology, 58(2), 114–120.

19- He, L., Guo, J., Wang, Y., Wang, L., Xu, D., Yan, E., Zhang, X., & Yin, J. (2022). Effects of Dietary Yeast β-Glucan Supplementation on Meat Quality, Antioxidant Capacity and Gut Microbiota of Finishing Pigs. Antioxidants, 11(7), 1340.

20- Zabek, A., Zaleska, M., & Zawisza-Raszka, A. (2013). Effect of yeast β-glucans on milk yield and composition in dairy ewes. Animal Feed Science and Technology, 182(3-4), 127–133.

21- BUSHER ,JANICE T.1990. Serum Albumin and Globulin. Copyright Butterworth Publishers, a division of Reed Publishing. 497-499. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK204/.

22- Washington, Ida M., Hoosier, Gerald Van. 2012. Clinical Biochemistry and Hematology. Chapter (3). University of Washington, Seattle, WA,

USA.

https://www.10.1016/B978-0-12-380920-9.00003-1.

مصادر المعلومات الزراعية والمعوقات المؤثرة في انتشار وتبني تقنية زراعة الخضار ضمن الأنفاق البلاستيكية في محافظة الحسكة

محمد محمد*، درويش شيخ، قصي العمر*****

* طالب دراسات عليا (دكتوراه) قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة حلب

**أستاذ في قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة حلب.

***أستاذ في قسم الاقتصاد والإرشاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الفرات.

الملخص

هدف البحث إلى تحديد أهم مصادر المعلومات الزراعية التي يعتمد عليها المزارعون خلال مراحل عملية انتشار و تبني تقنية زراعة الخضار ضمن الأنفاق البلاستيكية في محافظة الحسكة، وتحديد الدوافع التي تشجع المزارعين على تبني هذه التقنية، بالإضافة إلى تحديد أهم المشكلات والمعوقات التي تؤثر في انتشار التقنية وسرعة تبنيها، استندت الدراسة إلى بيانات ميدانية جُمعت من عينة مكوّنة من (162) مزارعاً خلال عام 2024، حيث جُمعت البيانات الأولية من خلال استمارة استبيان صُممت خصيصاً لهذا الغرض، واستُخدمت الأساليب الإحصائية الوصفية لتحليل البيانات، بينت النتائج أن مصادر المعلومات الزراعية التي يعتمد عليها المزارعون تختلف باختلاف مراحل عملية التبني ، حيث احتلت المصادر الجماهيرية المرتبة الأولى في مرحلة الوعي والانتباه، في حين تصدرت المصادر الجماعية مراحل الاهتمام وجمع المعلومات والتقييم الذهني والتجريب والتطبيق الفعلي.

كما أظهرت الدراسة أن أهم المعوقات التي تواجه المزارعين في عملية انتشار وتبني تقنية زراعة الخضار ضمن الأنفاق البلاستيكية كانت ارتفاع أسعار المحروقات، وصعوبة الظروف الجوية وعدم وجود جمعيات تسويقية، وارتفاع تكاليف العمليات الإنتاجية.

الكلمات المفتاحية: الأنفاق البلاستيكية، انتشار التقنية، تبني التقنية، مصادر المعلومات الزراعية، محافظة الحسكة

The Sources of Agricultural Information and Constraints Affecting the Diffusion and Adoption of Vegetable Cultivation Technology within plastic Tunnels in Al-Hassakah Governorat

Muhammad Muhammad*. Darwish sheikh. Qusay Al-Omar*****

*Graduate student(phd) department of Agricultural Economics.Faculty of Agricultural. University of Aleppo.

**Prof.Dept. of Agricultural Economics.Faculty of Agricultural. University of Aleppo.

***Prof.Dept. of Agricultural Economics and Extension of Agricultural. Al-furat University

Abstract

This study aimed at identifying the most important agricultural information sources relied upon by farmers during the different stages of diffusion and adoption of vegetable cultivation under plastic tunnels in Al-Hasakah Governorate, It also sought to identify the motivation encouraging farmers to adopt this technology, as well as the major constraints affecting its diffusion and adoption of this technology.

The research was based on primary field data collected in 2024 from a sample of 162 farmers through a structured questionnaire administered via

personal interviews. Descriptive statistical methods, including frequencies and percentages, were used to analyze the collected data.

The results indicated that the importance of agricultural information sources varies across the different stages of the adoption process. Mass media sources ranked first during the awareness stage, whereas group communication methods such as training courses, meetings, and field days were the most influential during the stages of interest, evaluation, trial, and actual adoption. The study further revealed several constraints affecting the adoption process, most notably the high prices of fuel, difficult climatic conditions, the absence of marketing cooperatives, and the high costs of agricultural production operations.

Keywords

Plastic tunnels, Technology diffusion, Technology adoption, Agricultural information sources, Protected agriculture, Al-Hasakah Governorate.

1. المقدمة

يهدف الإرشاد الزراعي إلى توعية الزرّاع ومساعدتهم على فهم وتطبيق الزراعة و المستحدثات الزراعية، التي يترتب عليها تحديث الزراعة وتنميتها والنهوض بالإنتاج وزيادة دخل المزارعين، ويمتد أثره إلى تحسين مستوى معيشة الريفيين، وذلك من خلال قيامه بالأنشطة الفاعلة، والتي يترتب عليها إضافة معارف جديدة للزرّاع أو تصحيح معارف سابقة غير صحيحة، وكذلك مساعدة المزارعين على اكتساب المهارات الزراعية الجديدة (قشطة،2012).

وقد أظهرت التقانات الحديثة أنها الوسيلة لحل المشكلات الزراعية، وذلك لأنه في الكثير من المناطق الريفية لا زالت العمليات الزراعية تتم بوسائل بسيطة وطرائق تقليدية تستند إلى أسلوب التجربة والخطأ، وبالنتيجة فإن المزارعين ينتجون أكثر قليلاً مما هو مطلوب لأسرهم مما يستدعي ضرورة التغيير في طرائق الإنتاج (الطنوبي، الصادق،1997).

لكن الملاحظ والواضح من الأبحاث العلمية في المراكز البحثية أن هناك فجوة زمنية بين ظهور الفكرة أو المستحدث وبين تطبيقها أو تبنّيها من قبل المزارع، فقد تنتشر بعض المستحدثات أو الأفكار الجديدة كانتشار النار في الهشيم بينما لا يحدث ذلك بالنسبة للأخرى، وهذا ما يحتم على أجهزة الإرشاد الزراعي التعرف على العوامل التي قد تحد أو تزيد من انتشار وتبنّي المستحدث، ومحاولة تقليل الفترة الزمنية بين ظهور المستحدث وتطبيقه لدى أفراد المجتمع الريفي، أي تسريع التبنّي للفكرة أو المستحدث، فنقل المستحدث مرتبط بعمليتين أساسيتين هما الانتشار والتبنّي(روجرز،1991).

ولقد أكدت العديد من الدراسات أن هناك مجموعة في المحددات التي تحد من عملية التبني حيث وجد (محمد،2015) في دراسته بعنوان" ذيوع وتبنّي بعض تقنيات الزراعة النظيفة بين زراع الأراضي الجديدة ببعض قرى منطقة بنجر السكر– محافظة الإسكندرية" بعد حصر أسباب عدم

التبنّي أو عدم الاستمرار في التبنّي بأنها كانت على الترتيب قصور وغياب الدور الإرشادي التوضيحي، وعدم توافر مستلزمات الإنتاج، وعدم توافر الإيضاحات العملية.

كما وجد (Badimo,2018) في دراسته بعنوان" تبنّي إنتاج البندورة في الأنفاق العالية في المنطقة الشمالية الشرقية في بوتسوانا" أن من أهم معوقات الاعتماد على تقنية الانفاق البلاستيكية في إنتاج البندورة كانت التكلفة الباهظة للأنفاق، والمعرفة غير الكافية بهذه التقنية، ورأس المال، والأسواق غير الكافية، في حين أوصت الدراسة مستخدمي التقنية باستخدام مواد أولية في بناء الهيكل(شجر الخيزران) لخفض تكلفة بدء تشغيل وتحسين الخدمات الإرشادية لجعل هذه الابتكارات ملائمة.

وتوصل(شيخ، ديوب، عوض، الخطيب، 2012) في دراستهم بعنوان" دراسة بعض العوامل الاجتماعية المؤثرة على انتشار تقنية حصاد مياه الأمطار على شجرة الزيتون في منطقة سلمية/ محافظة حماه" إلى أنه لا يكفي نشر التقنية من قبل المؤسسات والمشاريع التنموية الخاصة فقط، لأن نجاح نشر أي تقنية يتطلب الدعم المادي والمعنوي المستمر، من قبل الجهات الحكومية المختصة، وتم التأكيد على أهمية دور المصادر الجماهيرية في نشر المستحدث لدى أكبر عدد ممكن من الجماهير المستهدفة، وأنه من الضروري جداً متابعة المزارع والإشراف عليه بشكل مستمر بعد نشر التقنية الزراعية الحديثة فالهدف ليس فقط إيصال الفكرة وإنما الاقتناع بها وتبنّيها بشكل دائم ومستمر.

2- مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث في التباين بين المزارعين في مستوى انتشار وتبني تقنية زراعة الخضار ضمن الأنفاق البلاستيكية في محافظة الحسكة، على الرغم من المزايا الإنتاجية والاقتصادية التي توفرها هذه التقنية، ويُعزى ذلك إلى اختلاف مصادر المعلومات الزراعية التي يعتمد عليها المزارعون للحصول على المعلومات والتوصيات الفنية المتعلقة بهذه التقنية، حيث أن هذه المصادر تلعب دوراً هاماً في تسريع أو إبطاء نشر وتبني التقنيات الحديثة، فضلاً عن وجود مجموعة من المعوقات الاجتماعية

والفنية والاقتصادية والإرشادية التي تحد من انتشارها، ومن هنا برزت الحاجة إلى تحديد أهم مصادر المعلومات الزراعية التي يعتمد عليها المزارعين، والكشف عن أبرز المعوقات المؤثرة في انتشار وتبني هذه التقنية، بما يُسهم في وضع برامج إرشادية وتنموية أكثر فاعلية لدعم انتشار هذه التقنية بين أكبر عدد ممكن من المزارعين.

3- أهمية البحث

أولاً: أهمية موضوع البحث:

تنبع أهمية موضوع البحث من أهمية الأنفاق البلاستيكية كأحد أهم التقنيات الزراعية المستخدمة في التوسع الرأسي وتحقيق إنتاج مبكر وعالٍ للخضار في المناطق ذات الظروف المناخية الصعبة و توجيه صانعي القرار لفهم العوامل التي تعيق انتشار التقنية، مما يساعد في وضع سياسات زراعية أكثر فاعلية، وتعزيز دور الإرشاد الزراعي من خلال كشف نقاط القوة والضعف في وصول المعلومات إلى المزارعين وتقديم قاعدة بيانات علمية يمكن الاعتماد عليها في تطوير برامج تدريبية وإرشادية موجهة لمزارعي الخضار.

ثانياً: أهمية البحث: تنبع أهمية البحث من كونه يساهم في تحديد المعوقات التي تواجه المزارعين في تبني تقنية الخضار ضمن الأنفاق البلاستيكية في محافظة الحسكة، وتحديد مصادر المعلومات الزراعية التي يستقي منها المبحوثين معلوماتهم حول زراعة الخضار ضمن الأنفاق البلاستيكية، كما يوفر نتائج علمية يمكن أن يستفاد منها صناع القرار والجهات الإرشادية والزراعية في وضع البرامج والسياسات المناسبة.

4- أهداف البحث

1. التعرف إلى أهم مصادر المعلومات الزراعية عن تقنية زراعة الخضار ضمن أنفاق بلاستيكية خلال مراحل عمليات التبنّي المختلفة تحت ظروف محافظة الحسكة، وتحديد الأهمية النسبية لكل منها، بالإضافة إلى تحديد الدوافع التي تشجع المزارعين على تبني هذه التقنية، وترتيبها وفق أهميتها النسبية.

2. تحديد الأهمية النسبية للمشكلات والمعوقات التي تؤثر على فترة انتشار وسرعة تبنّي المزارعين لتقنيّة زراعة الخضار ضمن أنفاق والتوصيات التقنيّة الحديثة اللازمة لتحسين إنتاجية الخضار بهذه الطريقة.

5- منهجية البحث

5-1- الأسلوب البحثي

اعتمدت الدراسة لتحقيق أهدافها على المنهج الوصفي التحليلي، وذلك باستخدام الأساليب الإحصائية الوصفية، كالمتوسطات الحسابية والنسب المئوية والتكرارات، حيث تم جمع البيانات الميدانية من المزارعين المبحوثين باستخدام استمارة استبيان أُعدت خصيصاً لهذا الغرض.

5-2-أسلوب جمع البيانات

لتحقيق أهداف الدراسة تم توفير البيانات اللازمة من خلال:

- **البيانات الأولية:** تم إعداد وتصميم استمارة استبيان لجمع البيانات والمعلومات من الواقع الميداني وفي فترة زمنية واحدة 2024، (بيانات مقطعية)، وذلك عن طريق المقابلة الشخصية مع مزارعي المحاصيل المدروسة(بندورة، باذنجان، خيار)، في محافظة الحسكة.
- **البيانات الثانوية:** من خلال الأبحاث المنشورة في المجلات العلمية، والكتب المنشورة والمعتمدة في الجامعات ومواقع الإنترنت، ذات العلاقة بموضوع البحث.

5-3- أسلوب اختيار العينة

تم اعتماد طريقة المعاينة العنقودية العشوائية متعددة المراحل بعد حصر المجتمع الإحصائي وذلك نظراً لاتساع مجتمع الدراسة، حيث قُسم مجتمع الدراسة إلى عناقيد تمثلت في اختيار القرى من المناطق الإدارية في محافظة الحسكة والتي تنتشر فيها زراعة الخضار ضمن الأنفاق البلاستيكية، ثم تم اختيار العينة المطلوبة من القرى المحددة في المرحلة الأولى بطريقة العينة العشوائية البسيطة لجمع البيانات من خلال استمارة استبيان التي أعدت لهذا الغرض.

حيث بلغ عدد المزارعين الكلي(720) مزارعاً، بينما كان عدد المبحوثين (162) مبحوثاً يمثلون حوالي (22.5%) من إجمالي عدد مزارعي الخضار ضمن أنفاق بلاستيكية في المناطق المدروسة وقد تم

توزيع عددهم على القرى في كل منطقة وفق كسر المعاينة كما هو موضح في الشكل رقم (1)، وذلك بتطبيق القانون التالي(Glenn,1992).

$$n = \frac{N}{N(e^2)+1}$$

n: حجم العينة المطلوب دراستها

N: عدد مزارعي الخضار ضمن أنفاق بلاستيكية على مستوى المناطق المدروسة

e: مستوى معنوية عند (7%).

ويبين الجدول رقم(1) توزع أفراد العينة للمبحوثين على المناطق الإدارية والقرى المدروسة في محافظة الحسكة.

جدول(1): توزع أفراد العينة للمبحوثين على المناطق الإدارية والقرى المدروسة التابعة لها.

المنطقة	عدد المزارعين	عدد أفراد العينة من	القرى التي تتركز فيها زراعة الخضار ضمن أنفاق بلاستيكية من حيث عدد المزارعين والعينة المسحوبة	المجموع

الشدادي	557	124	قانا(12/55*)،السلام(11/48*)،العريشة(10/45*)،الكرامة(7/30*)،عدلة(7/30*)، الحدادية(6/27*)،جرمز (5/25*)،القاهرة(5/22*)،كشكش(4/18*)،خربةالتمر (4/16*)،الحداجة(4/16*)، الحمدانية(3/15*)، الغريري(3/15*)،دعيبيل(3/15*)،عجاجة(3/15*)، العطالة(3/15*)، الشيخ حمد(2/11*)،السرب(2/11*)،الفدغمي(2/11*)،الغرب(2/9*)،الحريري(2/9*)، أبوحامضة(2/9*)، أبيض(2/8*)،دليان(2/8*)، الجلو(2/8*)، الشيخ عثمان(2/8*)،مناجيد(2/7*)،السيحة(2/7*)، الخمائل(1/6*)، الزيانات(1/6*)،الفكة(1/5*)،الدشيشة(1/5*)،البجاري(1/4*)، الحنة(1/4*)،غزلان(1/4*)،الناصري(1/4*)، توينان(1/4*)،موزر (1/2*)	38قرية
ريف الحسكة	118	27	التوينة(5/21*)، تل مجدل(4/16*)،عب الشوك(2/8*)، سيحة الجبل(2/7*)، تل بارود(2/7*)، الشلاشية(1/6*)، الهومانية(1/6*)، الشهيدي(1/6*)، السيد حسان(1/5*)، العريضة(1/5*)،جرن أبيض(1/5*)، أم الكبر (1/5*)، العشرة(1/5*)، سبع زلام(1/4*)، الدباغية(1/4*)، مشيرفة علي الصالح(1/4*)، خربة جاموس(1/4*).	17قرية
القامشلي	21	5	تل عودة(2/7*)، ذبانة(1/6*)، تل معروف(1/5*)، خويتلة(1/3*).	4 قرى
رأس العين	24	6	العريشة(2/7*)، الأغيبش(1/5*)، الدردارة(1/4*)، الأسدية(1/4*)، بهيرة(1/4*).	5 قرى
المجموع	**720**	**162**	**(64) قرية/ 162 مزارع**	**64 قرية**

المصدر: عينة البحث 2024

***يمثل عدد أفراد العينة المبحوثين على مستوى القرية من أصل المزارعين المتبنين للتقنية**

5-4- منطقة البحث

تم إجراء البحث في محافظة الحسكة والتي تقع شمال شرقي سورية، مركزها مدينة الحسكة، مقسمة إلى خمس مناطق إدارية (الحسكة، الشدادي، رأس العين، المالكية، القامشلي)، وأربع عشرة ناحية، تبلغ مساحتها (23334) كم^2، وعدد سكانها (1512000) نسمة، وهي ثالث المحافظات من حيث المساحة، وتضم (1193) قرية، وتقسم المحافظة زراعياً إلى خمس مناطق استقرار الأولى أمطارها تصل إلى (400) مم، والثانية ذات معدل أمطار (300)مم، والثالثة أمطارها(250) مم، والرابعة(150–200) مم، بينما لا تتجاوز الأمطار في منطقة الاستقرار الخامسة (150) مم. تعتمد الزراعة في الحسكة على كميات الأمطار الهاطلة وتبلغ المساحة المروية (417) ألف هكتار (**حسن، حاج حميدي، فرداوي، 2025**).

6- النتائج والمناقشة

6-1- درجة تنوع مصادر المعلومات الزراعية خلال مراحل عملية التبني المختلفة:

تم سؤال المبحوثين عن مصادر المعلومات الزراعية التي حصلوا عليها عن زراعة الخضار ضمن الأنفاق البلاستيكية في كل مرحلة من مراحل التبنّي المختلفة (الوعي والانتباه، والاهتمام وجمع المعلومات، والتقييم الذهني، والتجريب على نطاق ضيق، والتطبيق الفعلي)، حيث تمثل هذه المراحل إحدى الصيغ الشائعة في الدراسات الإرشادية الزراعية المشتقة من نظرية انتشار المبتكرات لروجرز، وذلك لملائمتها لطبيعة التقنية المدروسة.

حيث يشير الجدول (2)، إلى تباين واضح في مصادر المعلومات الزراعية التي يعتمد عليها المزارعون خلال مراحل عملية تبني زراعة الخضار ضمن الأنفاق البلاستيكية، ففي مرحلة الوعي والاهتمام احتلت المصادر الجماهيرية المرتبة الأولى ولا سيما الصحف والمجلات والتلفاز ثم الانترنت ويُعزى ذلك إلى قُدرة هذه الوسائل إلى الوصول السريع إلى شريحة واسعة من المزارعين.

كما تبين أن أهمية المصادر الفردية تزايدت بشكل ملحوظ في مرحلة الاهتمام وجمع المعلومات حيث احتل المرشد الزراعي المرتبة الأولى من حيث عدد التكرارات، تلاه كل من الدورات التدريبية والأماكن الشعبية كمصادر جماعية، وهو ما يدل على أن المزارعين يميلون في المراحل المتقدمة من التبني إلى مصادر المعلومات التي توفر التفاعل الشخصي المباشر مع المختصين والمزارعين الآخرين

وفي مرحلة التقييم الذهني احتلت مصادر وكلاء المؤسسات التجارية الزراعية(الشركات الزراعية، التجار والباعة الزراعيون) المرتبة الأولى، تلاها مراكز البحوث العلمية كمصدر من مصادر المؤسسات الحكومية، مما يعكس سعي المزارعين في هذه المرحلة على الحصول على معلومات أكثر تخصصاً تساعدهم في تقييم جدوى التقنية قبل اتخاذ قرار التبني.

أما في مرحلة التجريب على نطاق ضيق فقد احتل مصدر الأقارب والأصدقاء المرتبة الأولى كمصدر من المصادر الفردية، تلاه مراكز البحوث العلمية كمصدر من مصادر المؤسسات الحكومية الزراعية، ويشير ذلك إلى تزايد اعتماد المزارعين على المصادر التي تقدم الخبرة العملية والإرشادات المباشرة خلال مرحلة التجريب.

وفي مرحلة التطبيق الفعلي احتلت الدورات التدريبية كمصدر من المصادر الجماعية المرتبة الأهم بين المصادر، وهو ما يؤكد أن نجاح التطبيق الفعلي للتقنية يعتمد بصورة أساسية على الخبرة العملية والتواصل المباشر مع الجهات القادرة على تقديم الدعم الفني والإرشادي.

الجدول (2): تنوع مصادر المعلومات الزراعية لدى الأفراد المبحوثين خلال مراحل عملية التبني المختلفة

الطرائق والوسائل	مصادر المعلومات	الوعي والانتباه		الاهتمام وجمع المعلومات		التقييم الذهني		التجريب على نطاق ضيق		التطبيق الفعلي	
		التكرار	(%)	التكرار	(%)	التكرار	(%)	التكرار	(%)	التكرار	(%)
	الراديو	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
الطرائق	التلفاز	77	38.5	85	36.9	0	-	0	-	0	-

الجماهيرية	الصحف والمجلات	88	44	74	32.2	0	-	0	-	0	0
	الانترنت	33	16.5	71	30.9	58	100	0	-	0	-
	مجموع التكرارات	200	100	230	100	58	100	0	-	0	-
الطرائق الجماعية	المحاضرات والندوات	33	1.9	53	17.9	73	25.8	0	-	3	10.3
	الاجتماعات والرحلات	0	-	28	9.4	78		56	50	0	-
	الأيام الحقلية	0	-	28	9.4	78	27.5	56	50	0	-
	الدورات التدريبية	42	35.9	93	31.5	27	9.5	0	-	26	89.7
	الأماكن الشعبية	42	35.9	93	31.5	27	9.5	0	-	0	-
	مجموع التكرارات	117	100	295	100	283	100	112	100	29	100
	الأقارب والأصدقاء	0	-	10	5.9	37	27	89	89	0	-

الطرائق الفردية	المرشد الزراعي	27	54	105	62.1	30	21.9	0	-	0	-
	الصيدلية الزراعية	23	46	54	31.9	70	51.1	11	11	4	100
	مجموع التكرارات	50	100	169	100	137	100	100	100	4	100
المؤسسات الحكومية الزراعية	جهاز الإرشاد الزراعي	11	36.7	53	29.3	82	40.4	16	22.2	0	-
	الجمعية التعاونية	19	63.3	100	55.2	43	21.2	0	-	0	-
	مراكز البحوث العلمية	0	-	28	15.5	78	38.4	56	77.8	0	-
	مجموع التكرارات	30	100	181	100	203	100	72	100	0	-
وكلاء المؤسسات	الشركات الزراعية	17	43.6	41	47.1	85	49.7	19	70.	0	-

التجارية										4		
	التجار والباعة الزراعيون	22	56.4	46	52.8	86	50.3	8	29.6	0	-
	مجموع التكرارات	39	100	87	100	171	100	27	100	0	-

المصدر: عينة البحث 2024.

6-2- التوزيع النسبي لمصادر المعلومات في مراحل تبني زراعة الخضار ضمن الأنفاق البلاستيكية:

من خلال المعلومات الواردة في الجدول السابق يظهر لدينا التوزيع النسبي لمصادر المعلومات في مراحل تبني زراعة الخضار ضمن الأنفاق البلاستيكية، حيث تُشير النتائج إلى أن أهمية مصادر المعلومات التي يعتمد عليها المزارعون تختلف باختلاف مراحل عملية التبنّي المختلفة، ففي مرحلة الوعي والانتباه تظهر الطرائق الجماهيرية بوصفها المصدر الأكثر تأثيراً للمعلومات وبنسبة بلغت(45.9%)، من نسبة المصادر التي يتم الاعتماد عليها في المعلومات، تلتها المصادر الجماعية وبنسبة بلغت(26.8%)، وجاءت المصادر الفردية في المرتبة الثالثة وبنسبة قدرها(11.5%)، مما يوضح الدور الكبير الذي تلعبه وسائل الإعلام والاتصال الجماهيري في هذه المرحلة، أما في مرحلة الاهتمام وجمع المعلومات فتبرز أهمية الطرائق الجماعية مثل (المحاضرات والندوات، والاجتماعات والرحلات، والأيام الحقلية، والدورات التدريبية، والأماكن الشعبية) وبنسبة وصلت إلى(30.6%)، تلتها المصادر الجماهيرية وبنسبة بلغت (23.9%)، واحتلت المؤسسات الحكومية المرتبة الثالثة وبنسبة بلغت (18.8%)، وهو ما يعكس انتقال المزارعين إلى مرحلة البحث عن المعلومات من خلال التفاعل مع المزارعين الآخرين والمرشدين الزراعيين، وفي مرحلة التقييم الذهني تصدرت المصادر الجماعية كمصدر للمعلومات وبنسبة بلغت(33.2%)،واحتلت المؤسسات

الحكومية المرتبة الثانية وبنسبة بلغت(23.8%)، تلتها وكلاء المؤسسات التجارية بنسبة بلغت (20.1%)، مما يبين اعتماد المزارعين في هذه المرحلة على مصادر أكثر تخصصاً تساعدهم على تقييم التقنية قبل اتخاذ القرار بالتبني من عدمه، وفي مرحلة التجريب على نطاق ضيق احتلت المصادر الجماعية المرتبة الأولى أيضاً وبنسبة بلغت(36.1%)، واحتلت المصادر الفردية المرتبة الثانية وبنسبة بلغت (32.1%)، تلتها المؤسسات الحكومية الزراعية وبنسبة بلغت(23.1%)،مما يدل على اعتماد المزارعين في هذه المرحلة على الخبرات والتواصل مع المزارعين المتبنين للتقنية، وفي مرحلة التطبيق الفعلي فظهرت دور المصادر الجماعية أيضاً كمصدر من مصادر المعلومات وبنسبة بلغت(87.1%)، تلتها المصادر الفردية بنسبة (12.1%)، في حين لم تُظهر المصادر الأخرى أي مساهمة وهو ما يعكس الدور الحاسم للتفاعل المباشر بين المزارعين في اتخاذ القرار النهائي بعملية التبني.

جدول(3): التوزيع النسبي لمصادر المعلومات في مراحل تبني زراعة الخضار ضمن الأنفاق البلاستيكية.

مصدر المعلومات	الوعي والانتباه	الاهتمام وجمع المعلومات	التقييم الذهني	التجريب على نطاق ضيق	التطبيق الفعلي
المصادر الجماهيرية	45.87	23.9	6.8	0	0
المصادر الجماعية	26.8	30.67	33.2	36.01	78.88
المصادر الفردية	11.5	17.57	16.1	32.1	12.1
المؤسسات الحكومية الزراعية	6.9	18.8	23.8	23.1	0
وكلاء المؤسسات الحكومية	8.9	9.04	20.07	8.68	0

المصدر: عينة البحث، 2024.

6-3- أهم أسباب زراعة الخضار ضمن الأنفاق البلاستيكية في منطقة البحث

كشفت نتائج الدراسة الميدانية عند سؤال المبحوثين عن سبب زراعتهم للخضار ضمن الأنفاق البلاستيكية بأن هناك اثنتي عشر سبباً لهذه الزراعة، ووفقاً لأجوبة المبحوثين يمكن ترتيب هذه الأسباب تبعاً لنسب توزعها بالجدول (4)، حيث يتضح أن هناك مجموعة من الدوافع الاقتصادية والتقنية والاجتماعية التي أسهمت في تشجيع المزارعين في استخدام هذا النوع من الزراعة، حيث أوضحت النتائج أن العوامل الاقتصادية جاءت في مقدمة الدوافع التي شجعت على هذه الزراعة ولا سيما ارتفاع أسعار الخضار، كما أسهمت قلة الاحتياجات المائية وإمكانية ترشيد استخدام المياه في تشجيع المزارعين خاصة في ظل محدودية الموارد المائية، كما أظهرت النتائج أن لهذا النوع من الزراعة أبعاداً اجتماعية واقتصادية مهمة تمثلت في توفير فرص عمل للأسر الريفية والمساهمة في تحسين المستوى المعيشي مما يؤكد أن هذا النوع من الزراعة يمثل خياراً استراتيجياً للمزارعين في ظل التحديات الاقتصادية والمناخية الراهنة، لما توفره من مزايا اقتصادية وإنتاجية تساهم في تحقيق التنمية المستدامة.

جدول(4): أسباب زراعة الخضار ضمن الأنفاق البلاستيكية في المناطق المستهدفة حسب معدل تكرارها.

م	الأسباب	التكرار	النسبة
1	ارتفاع أسعار الخضار	162	100
2	الاحتياجات المائية قليلة مقارنة مع الزراعة المكشوفة	154	95.1

3	الرغبة في التغيير وإدخال التقنيات الحديثة في الزراعة	153	94.4
4	ترشيد استخدام المياه	151	93.2
5	إمكانية زراعة الخضار على مدار العام ضمن هذه التقنية	144	88.9
6	زيادة إنتاجية وحدة المساحة	133	82.1
7	مصدر دخل جديد للأسرة	129	79.6
8	توفر العمالة الكافية	128	79
9	توفر فرص عمل مناسبة للأسرة	122	75.3
10	سهولة القيام بالعمليات الزراعية	117	72.2
11	توفر المعلومات الكافية والخبرة عن الزراعة ضمن الأنفاق البلاستيكية	116	71.6
12	توفر مستلزمات الإنتاج والمواد الأولية اللازمة	111	68.5

المصدر: عينة البحث، 2024.

6-4- تحديد الأهمية النسبية للمشكلات والمعوقات التي تؤثر على فترة انتشار وسرعة تبنَي المزارعين لتقنية زراعة الخضار ضمن أنفاق بلاستيكية والتوصيات التقنية الحديثة اللازمة لتحسين إنتاجية الخضار بهذه التقنية.

6-4-1- المشكلات والصعوبات التي تواجه عملية التبني حسب وجهة نظر المزارعين:

كشفت نتائج الدراسة الميدانية إلى أن عملية تبني تقنية زراعة الخضار ضمن الأنفاق البلاستيكية تواجه مجموعة من المعوقات الاقتصادية والفنية والتنظيمية التي تؤثر بصورة مباشرة في سرعة انتشار

التقنية واستمرار تطبيقها بين المزارعين، وقد احتلت مشكلة ارتفاع أسعار المحروقات المرتبة الأولى، ما يعكس الأثر الكبير لهذه المشكلة، لاسيما أن الزراعة بهذا الشكل تعتمد بشكل كبير على عمليات التدفئة وتشغيل المعدات الزراعية، الأمر الذي يزيد من الأعباء المالية على المزارعين، كما تبين أن صعوبة الأحوال الجوية كانت في المرتبة الثانية مما يدل على حساسية الزراعة المحمية للتقلبات المناخية والظروف غير المناسبة، كما ظهرت من ضمن المشاكل عدم وجود جمعيات تسويقية مما يشير إلى ضعف التنظيم التسويقي وغياب الجهات الداعمة لتصريف الإنتاج وضمان تسويقه بأسعار عادلة.

كما أوضحت النتائج ارتفاع تكاليف العمليات الإنتاجية وأسعار البذار والأسمدة وضعف التمويل من المعوقات التي تحد من قدرة المزارعين على التوسع في هذه استخدام هذه التقنية، وهو ما يعكس الطبيعة الرأسمالية المرتفعة نسبياً للزراعة المحمية مقارنة بالزراعة المكشوفة.

وفي المقابل جاءت بعض المعوقات مثل عدم توفر العمالة المدربة، وارتفاع تكاليف النقل في المراتب الأخيرة نسبياً، إلا أن استمرار ظهورها ضمن المعوقات يدل على وجود قصور في الجوانب الفنية والخدمية المرتبطة بالزراعة المحمية.

من خلال ما سبق نستنتج أن معوقات عملية تبني زراعة الخضار ضمن الأنفاق البلاستيكية لا تقتصر على جانب واحد، وإنما ترتبط بمنظومة متكاملة من التحديات الاقتصادية والمناخية والتنظيمية والإرشادية، مما يتطلب تدخلاً مؤسساتياً متكاملاً لدعم المزارعين وتوفير البيئة المناسبة لتوسع انتشار هذه التقنية.

جدول(5): أهم المشكلات والمعوقات التي تواجه عملية التبني في المناطق المستهدفة حسب معدل تكرارها

م	المشكلات والمعوقات التي	دائماً	أحياناً	لا	الوزن	الترتيب

	تواجه عملية التبني						الترتيبي	
		العدد	(%)	العدد	(%)	العدد	-	-
1	ارتفاع أسعار المحروقات	108	66.7	54	33.3	0	0	1
2	صعوبة الأحوال الجوية	97	59.9	65	40.1	0	0	2
3	عدم وجود جمعيات تعاونية تسويقية	81	50.0	81	50.0	0	0	3
4	ارتفاع تكاليف العمليات الإنتاجية	85	52.5	63	38.9	14	8.6	4
5	ارتفاع أسعار البذار	80	49.4	61	37.7	21	12.9	5
6	ضعف التمويل	65	40.1	88	54.3	9	5.6	6
7	تأمين المحروقات	67	41.4	82	50.6	13	8.0	7
8	ارتفاع أسعار الأسمدة	64	39.5	82	50.6	16	9.9	8
9	عدم فهم الفكرة	59	36.4	82	50.6	21	13.0	9
10	انتشار الآفات والأمراض والحشرات	55	34.0	83	51.2	24	14.8	10
11	ارتفاع أسعار المبيدات	55	34.0	67	41.4	40	24.7	11

12	عدم مناسبة الفكرة للظروف البيئية	46	28.4	78	48.1	38	23.5	332	12
13	ارتفاع تكاليف اليد العاملة	33	20.4	88	54.3	41	25.3	316	13
14	عدم توفر معلومات كافية عن السوق	21	13.0	111	68.5	30	18.5	315	14
15	عدم توفر العمالة المدربة	25	15.4	85	52.5	52	32.1	297	15
16	ارتفاع تكاليف النقل	25	15.4	82	50.6	55	34.0	294	16

المصدر: عينة البحث، 2024.

6-4-2- أهم الحلول المقترحة للتغلب على المشكلات والمعوقات التي تواجه المزارعين:

من خلال سؤال المبحوثين عن أهم الحلول المقترحة من وجهة نظرهم الشخصية للتغلب على أهم المشكلات والمعوقات التي تواجههم أثناء تبني تقنية زراعة الخضار ضمن الأنفاق البلاستيكية في محافظة الحسكة، فقد تمحورت إجاباتهم على النحو المذكور في الجدول رقم (6)، حيث احتل توفير قروض للحصول على الطاقة الشمسية المرتبة الأولى بنسبة (25.3%)، مما يعكس إدراك المزارعين لأهمية توفير مصدر طاقة بديل يساهم في خفض تكاليف الإنتاج والتغلب على مشكلة انقطاع الكهرباء، وارتفاع أسعار الوقود، بينما جاء في المرتبة الثانية توفير قروض لتأمين مستلزمات الإنتاج بنسبة(19.7%)، وهو ما يشير إلى أن محدودية الإمكانات المالية وارتفاع أسعار المدخلات يمثلان أبرز المعوقات التي تستوجب توفير الدعم المادي للمزارع، كما جاءت إقامة دورات تدريبية على تقنيات الزراعة ضمن الأنفاق في المرتبة الثالثة، مما يؤكد أهمية الإرشاد الزراعي ورفع الكفاءة الفنية للمزارعين في تحسين مستوى تبني التقنية، بينما حصل التشجيع على تطبيق المكافحة المتكاملة على أدنى نسبة، وهو ما يعكس تركيز المزارعين على المشكلات الاقتصادية والتمويلية بوصفها أكثر إلحاحاً مقارنة بالجوانب الفنية.

جدول (6): أهم الحلول المقترحة من قبل المزارعين للتغلب على المشكلات والمعوقات التي تواجههم في تبني تقنية زراعة الخضار ضمن الأنفاق البلاستيكية.

م	الحلول المقترحة	تكرارها	النسبة
1	توفير قروض للحصول على الطاقة الشمسية	41	25.3
2	تدريب العاملين على أفضل الممارسات الزراعية	23	14.2
3	توفير قروض لتأمين مستلزمات الانتاج	32	19.7
4	تأسيس جمعيات تعاونية تسويقية لحماية المنتج وتسويقه بشكل أفضل	14	8.6
5	التشجيع على تطبيق المكافحة المتكاملة	4	2.5
6	تسهيل الحصول على بذار محسنة وموثوقة	21	13
7	إقامة دورات تدريبية على تقنية الزراعة ضمن الأنفاق البلاستيكية	27	16.7
	المجموع	162	100

المصدر: عينة البحث، 2024.

7- الاستنتاجات:

1. أظهرت الدراسة أن مرحلة تبني تقنية زراعة الخضار ضمن الأنفاق البلاستيكية تتأثر بتنوع مصادر المعلومات الزراعية، إذ تختلف أهمية كل مصدر تبعاً لمرحلة التبني، مما يؤكد ضرورة توظيف مزيج من الوسائل الإرشادية بما يتلاءم مع الخصائص المعرفية لكل مرحلة.

2. احتلت المصادر الجماهيرية دوراً بارزاً في مرحلة الوعي والانتباه، في حين تزايد الاعتماد على المصادر الجماعية والمصادر الفردية في مراحل التبني الأخرى، الأمر الذي يعكس أهمية الاتصال المباشر في بناء قناعة المزارعين وتعزيز تبني التقنيات الزراعية الحديثة.

3. تبين أن الدوافع الاقتصادية والإنتاجية كانت المحرك الرئيس لتبني تقنية الزراعة ضمن الأنفاق البلاستيكية، وفي مقدمتها ارتفاع أسعار الخضار، وتحقيق كفاءة أعلى في استخدام المياه، وزيادة إنتاجية وحدة المساحة، وإمكانية الإنتاج على مدار العام.

4. كشفت النتائج أن قرار تبني التقنية لا يرتبط بالعوامل الاقتصادية فقط، وإنما يتأثر أيضاً بالعوامل الفنية والبيئية، مثل الرغبة في إدخال التقنيات الحديثة، وترشيد استهلاك المياه، مما يعكس تنامي وعي المزارعين بأهمية الزراعة المحمية في مواجهة تحديات التغيرات المناخية وشح الموارد المائية.

5. بينت الدراسة أن ارتفاع أسعار المحروقات وتكاليف مستلزمات الإنتاج وضعف التمويل وغياب دور الجمعيات التسويقية، من أبرز المعوقات التي تحد من انتشار التقنية، وهو ما يشير إلى أن استدامة تبني تقنية زراعة الخضار ضمن الأنفاق البلاستيكية يتطلب دعماً اقتصادياً وتنظيمياً إلى جانب الدعم الفني.

6. أوضحت النتائج وجود حاجة ملحَة إلى تعزيز الدور المؤسسي للإرشاد الزراعي من خلال التوسع في البرامج التدريبية والأنشطة التطبيقية، وربطها لاحتياجات المزارعين الفعلية، بما يسهم في تسريع انتشار التقنيات الزراعية الحديثة وتحسين كفاءة استخدامها.

8- المقترحات:

1. إجراء المزيد من الدراسات الإرشادية والاقتصادية المتعلقة بالعوامل المؤثرة في انتشار وتبني التقنيات الزراعية الحديثة، بهدف دعم متخذي القرار في وضع سياسات وبرامج تنموية أكثر فاعلية

9- المراجع العلمية:

9-1- المراجع العربية:

1. **حسن** أحمد، **حاج حميدي** مصطفى، **فرداوي** نيروز،2025، **التحليل الاقتصادي والجدوى المالية لمشروع تربية أبقار الحليب المتناهية الصغر في محافظة الحسكة.** مجلة بحوث جامعة حلب، العدد(174)، جامعة حلب، حلب، سورية.

2. **روجرز**، إفريت(1991)- **الأفكار المستحدثة وكيف تُنشر**(ترجمة سامي ناشد)، عالم الكتب، القاهرة، جمهورية مصر العربية.

3. **شيخ**، درويش. **ديوب**، معمر. **عوض**، شادية. **الخطيب**، رحاب.2012- **دراسة بعض العوامل الاجتماعية المؤثرة على انتشار تقنية حصاد مياه الأمطار على شجرة الزيتون في منطقة سلمية/ محافظة حماه**، مجلة بحوث جامعة حلب، العدد (87)، جامعة حلب، حلب، سورية.

4. **الطنوبي**، محمد عمر. **الصادق**، سعيد عمران.1997- **أساسيات تخطيط وتنفيذ البرامج الإرشادية الزراعية**، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.

5. **قشطة** عبد الحليم عباس، 2012- **الإرشاد الزراعي رؤية جديدة**، دار الندى للطباعة، القاهرة، جمهورية مصر العربية.

6. **محمد**، خالد السيد.(2015)- **ذيوع وتبنّي بعض تقنيات الزراعة النظيفة بين زراع الأراضي الجديدة ببعض قرى منطقة بنجر السكر- محافظة الإسكندرية**، مجلة المنصورة للعلوم الزراعية والاقتصادية والاجتماعية، المجلد(4)، العدد(8)، جمهورية مصر العربية.

9-2- المراجع الأجنبية:

7. **Badimo**,Dandy, 2018- **ADOPTION OF HIGH TUNNELS FOR TOMATO PRODUCTION IN NORTH EAST DISTRICT**,**BOTSWANA**,ADISSERTATION SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN AGRICULTURAL AND APPLIED ECONOMICS OF SOKOINE UNIVERSITY OF AGRICULTURE. MOROGORO, TANZANIA.

8. **Glenn** D, 1992- **sampling the Eviddence of Extention program Impact**. Program evaluation and ORGANIZATIONAL development, IF AS, university of Florida. PEOD-5.October.**USA**.

تأثير الرش ببعض المستخلصات النباتية في نمو نبات الملوخية وإنتاجيته

د. نضال صوفان م. ولاء آصف جديد

الملخص

أجريت تجربة حقلية في محافظة حماه – سهل الغاب في الموسم الزراعي 2024م، لدراسة تأثير الرش بمستخلص البقلة بالتركيزين 50 و 100%، ومستخلص الثوم بالتركيزين 5 و 10غ/ل، ومستخلص العرقسوس بالتركيزين 5 و 10غ/ل، في نمو نبات الملوخية وإنتاجيته بالمقارنة مع شاهد مرشوش بالماء المقطر فقط.

تم الرش بهذه المستخلصات أربع مرات بفارق أسبوع بين الرشة والأخرى وكانت الرشة الأولى عند وصول النبات لطول 10سم. بينت النتائج تفوق معاملة الرش بالبقلة بتركيز 100% بدلالة معنوية على بقية المعاملات والشاهد في صفات طول النبات وعدد الأوراق، حيث سجلت على التوالي (144,667سم، 129,67 ورقة/ نبات)، في حين لم تسجل فروق معنوية في صفتي الوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري بين الثوم 5 و 10غ/ل، والبقلة 100%، في حين تفوقت جميعها على الشاهد، مع الإشارة إلى أن أعلى قيمة لصفة الوزن الرطب كانت لمعاملة الثوم 5غ/ل (1637.3 غ)، بينما أعطت معاملة الثوم 10غ/ل أعلى قيمة لصفة الوزن الجاف للنبات (407.33 غ)؛ أما بالنسبة لصفة الإنتاجية في وحدة المساحة لم تُسجل أيّ فروق معنوية بين كل من معاملتي الثوم 5 و 10 غ/ل التي أعطت على الترتيب (6.3477، 6.292 كغ/م²) والبقلة 100% التي سجلت (5.8173 كغ/م²)، تجدر الإشارة إلى تفوق هذه المعاملات على الشاهد الذي سجل (4.912 كغ/م²)، وعدم وجود تأثير معنوي لمستخلص العرقسوس بالتركيزين 5 و 10 غ/ل في إنتاجية وحدة المساحة.

الكلمات المفتاحية: الملوخية، مستخلص البقلة، مستخلص الثوم، مستخلص العرقسوس، الإنتاجية.

The Effect of Spraying some Plant Extracts on the Growth and Productivity of Jews Mallow Plant

Abstract

A field experiment was conducted in Hama Governorate – Al Ghab plain, during the 2024 growing season, to study the effect of spraying with Purslane extract at concentrations of 50 and 100%, garlic extract at concentrations of 5 and 10 g/L, and Licorice extract at concentrations of 5 and 10 g/L, on the growth and productivity of Jews Mallow Plants compared to a control sprayed with distilled water only.

The plants were sprayed with these extracts four times, one week apart, with The first spray applied when the plants reached 10cm in height. The results showed that the treatment sprayed with purslane at 100% concentration was significantly superior to the other treatments and the control in terms of plant height and number of leaves, recording (144.667 cm, 129.67 leaves/plant), respectively. No significant differences were found in the fresh and dry weight of the foliage between the 5 g/L garlic and 10 g/L purslane 100% treatments, although all treatments outperformed the control. the highest fresh weight was recorded with the 5g/L garlic treatment (1637.3 g), While the 10g/L garlic treatment yielded the highest dry weight (407.33 g).

Regarding yield per unit area, no significant differences were found between the 5 and 10 g/L garlic treatments. (6.3477, 6.292 kg/m²) and purslane 100% which recorded (5.8173 kg/m²), It should be noted that these

treatments are superior to the control which recorded (4.912 kg/m²), and there is no significant effect of licorice extract at the concentrations of 5 and 10 g/L on the productivity of the unit area.

Key words: Jews Mallow, Purslane extract, Garlic extract, Licorice extract, Productivity.

مقدمة:

ينتمي نبات الملوخية .*Corchorus olitorious* L إلى الفصيلة الزيزفونية Tiliaceae، وهو نبات عشبي حولي يزرع من أجل أوراقه الخضراء أو المجففة التي تؤكل مطبوخة.

وتعد الملوخية من نباتات الخضار الصيفية، لا تتحمل الجو البارد والصقيع؛ ودرجة الحرارة الملائمة للنباتات 25–30 م□ ويفضل زراعتها في التربة الخفيفة، الخصبة، والخالية من الأعشاب.

تحتوي الملوخية على 83.3% ماء، 3.8% بروتين، 0.4% دهون، 8% كربوهيدرات كلية، 1.7% ألياف، كما تحتوي على العناصر الآتية: (281 كالسيوم، 60 فوسفور، 119 مغنيزيوم ملغ/ 100غ)؛ وعلى نسبة قليلة من فيتامين B ونسبة عالية من فيتامين A (أكثر من 12500 وحدة دولية)[4]، [8].

ينتمي نبات البقلة .*Portulaca oleraceae* L إلى الفصيلة البقلية Portulacaceae، ويحتوي على حوالي 93% ماء و 3% كربوهيدرات و 2% بروتين خام؛ كما يحتوي على معادن غذائية مثل البوتاسيوم والمغنيزيوم والكالسيوم والفوسفور والحديد؛ والفيتامينات A وC؛ وعلى مضادات أكسدة { توكيفيرول، كاروتين، جلوتاثيون } [21].

تحتوي البقلة على 0.03 ملغ ثيامين، 0.1 ملغ ريبوفلافين، 0.5 ملغ نياسين،25 ملغ اسكوربيك.

كما تحتوي على الأحماض الأمينية حيث تحتوي الـ 100غ وزن طازج منها على:

{Isoleueine(187), Leucine(215), Lysine(118), Methionine+Cystine(94), Threonine(168), Tryptophan(86), Valine(323) mg}. [4].

ينتمي الثوم (*Allium sativum*) إلى الفصيلة الثومية Alliaceae، ويحتوي على المواد الفعالة Alcinine, Inuline, Aliina, Alina وهي من المضادات الحيوية الفعالة، كما يحتوي على الخمائر

والفيتامينات فضلاً عن الأملاح المعدنية كالكبريت والفوسفور والمنغنيز واليود والكالسيوم والبوتاسيوم والصوديوم، بالإضافة إلى الدهون والسكريات والألياف السليلوزية. [13]، هذا ويحتوي الثوم أيضاً مواد منشطة للنمو (الأوكسين)، مما يؤدي إلى زيادتها وفي التراكيز العالية تنعكس على زيادة عدد الأوراق وزيادة طول النموات الخضرية.[7].

ينتمي نبات العرقسوس *Glycyrrhiza glabra* إلى الفصيلة البقولية Fabaceae، وتحتوي جذور هذا النبات على مركبات فلافونوئيدية أهمها: Liquirtin, Isoliquirtin، كما يحتوي المستخلص الجاف لجذور العرقسوس على حمض الجليسيرايزيك Glycyrrhizic acid بنسبة 19.08%، وسكر مختزل 10.71%، وسكر غير مختزل 10.17%. [1]، بالإضافة إلى غناه بالعديد من المعادن الضرورية مثل المغنيزيوم والحديد والمنغنيز والنحاس والفوسفور والزنك والكوبلت، الضرورية لتنشيط الإنزيمات الخاصة بالفعاليات الحيوية في النبات، ومنها عملية البناء الضوئي. [20].

نظراً لأهمية نبات الملوخية من الناحية الغذائية والإنتاجية وبسبب ندرة الأبحاث المجراة عليه بهدف زيادة الإنتاج، وعدم توفر دراسات حول تأثير المستخلصات النباتية على إنتاجية نبات الملوخية، ورغبة في لفت انتباه المزارعين إلى فعالية المستخلصات النباتية كبديل عن الأسمدة المعدنية، بسبب احتوائها على المركبات الطبيعية الضرورية للنبات، ومحاولة تشجيع المزارعين على استخدام مستخلصات نباتات متوفرة في البيئة المحلية فقد هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير بعض المستخلصات النباتية (البقلة، الثوم، العرقسوس) في :

1 –النمو الخضري.

2 –إنتاجية النبات.

بينت دراسات عدة الأهمية البيولوجية للرش بمستخلص البقلة والثوم والعرقسوس.

فقد وجد [3] أن رش شتول البندورة (هجن: آرجون، بادية، سويتي) بمستخلصات البقلة والخبيزة والتين الشوكي مع تكرار المعاملة كل 15 يوماً ابتداءً من الأسبوع الأول لنقل الشتول إلى البيت البلاستيكي لحين انتهاء الموسم الزراعي، على مدى موسمين (2012 –2011) و (– 2010 2011).

أدى إلى تفوق معاملة الرش بالمستخلصات الثلاثة معاً على جميع المعاملات في صنفي الأرجون وسويتي وذلك بإعطاء أعلى معدل في نسبة العقد (96.01، 94.89%) والإنتاج الكلي (24.24، 26.73كغ/م²) على الترتيب.

أما صنف البادية فقد أعطت معاملة الخبيزة أعلى معدل لصفتي نسبة العقد (91.44%) والإنتاج الكلي(21.18) ولكلا الموسمين، والتي لم تختلف عن معاملة البقلة للموسم الأول ومعاملات (المستخلصات الثلاثة معاً ومعاملة الخبيزة مع التين الشوكي) في الموسم الثاني.

أما بقية المعاملات فقد تفوقت على معاملة الشاهد التي أعطت أقل معدل لهذه الصفة وصفة الإنتاجية.

استخدم [10] التراكيز التالية:(1.25، 2.25، 3.75، 5، 6.25، 7.50 سم³/ل) من مستخلص الثوم لدراسة تأثيره في تحسين صفات النمو الزهري والمحصول الكلي لنبات الخيار صنف Beta Alpha؛ بالإضافة إلى الماء المقطر كشاهد.

رُشت المحاليل على النباتات ثلاثة رشات، الأولى في مرحلة 3 – 4 أوراق حقيقية، ثم كرر الرش للمرة الثانية والثالثة بفاصل أسبوعين بين الرشة والأخرى.

وأظهرت النتائج أن تركيز 3.75 سم³/ل أعطى أعلى القيم وبتفوق معنوي للصفات المدروسة: عدد الأزهار المؤنثة على النبات (5.41%)، النسبة الجنسية (29.58%)، الإنتاجية الكلية طن/م (11.74%)، وعند هذا التركيز تبيّن انخفاض معنوي لموقع أول زهرة مؤنثة (على العقدة4.98) وصفة عدد الأزهار المذكرة على النبات (34.68%).

بينما أجرى [11] دراسة حول تأثير الرش بمستخلص العرقسوس في نمو وإنتاجية ونوعية البصل *Allium cepa* L. Cv. Bafatiem باستخدام ثلاثة تراكيز (5، 10، 15 غ/ل) وقد تم الرش على ثلاث دفعات الأولى بعد الزراعة في الحقل المستديم بـ 60 يوم، ثم الثانية والثالثة بفارق أسبوعين بين كل دفعة وأخرى.

أظهرت النتائج أن الرش بمستخلص العرقسوس بمعدل 5 غ/ل أدى إلى زيادة مساحة الأوراق والتي بلغت 17.67 سم² بالمقارنة مع الشاهد الذي بلغ 15.03 سم².

كما أدى الرش بمستخلص العرقسوس 5غ/ل إلى زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري بنسبة 11% مقارنة مع الشاهد الذي بلغ 10.67%، كما أدى هذا التركيز إلى زيادة معنوية في وزن البصلة حيث سجلت 287غ بينما بلغ الشاهد 211غ، وأدت معاملة الرش بمستخلص العرقسوس بجميع التراكيز إلى زيادة قطر البصلة وارتفاعها مقارنة بالشاهد.

كما درس [15] تأثير الرش بمعلق الخميرة ومستخلص العرقسوس في مؤشرات النمو الخضري لشتلات التمر الهندي (*Tamarindus indica* L.).

حيث تم استخدام أربعة تراكيز لكل من الخميرة ومستخلص العرقسوس (0، 2.5، 5، 7.5 غ/ل)، وقد تم الرش بمعلق الخميرة ومستخلص العرقسوس كل 10 أيام بالتناوب.

تفوقت معاملة الرش بمستخلص العرقسوس بتركيز 5 غ/ل بصفتي ارتفاع النبات حيث بلغت (60.1 سم) ومحتوى الكربوهيدرات في الأوراق لشتلات التمر الهندي، بينما تركيز 2.5 غ/ل بالوزن الجاف للمجموع الخضري.

كما أدى التركيز 2.5 غ/ل إلى زيادة كبيرة في عدد الأوراق التي بلغت 42.64 ورقة/ نبات، بينما أدى الرش بتركيزي 7.5 غ/ل و 2.5 غ/ل إلى زيادة في مساحة الأوراق، والتي بلغت 634 سم² للنبات بينما بلغت مساحة الشاهد 592 سم² للنبات.

درس [6] تأثير الرش بمستخلص العرقسوس وكلوريد الكالسيوم في نمو وتزهير حنك السبع (*Antirrhinum majus* L.)، حيث تم استخدام ثلاثة تراكيز من مستخلص العرقسوس (0، 5، 10 غ/ل)، وتركيزين من كلوريد الكالسيوم (0، 1 غ/ل).

أجري الرش بعد أسبوعين من زراعة الشتلات في الأصص، وتم إجراء ثلاثة رشات، المدة بين الرشة والأخرى شهر.

أظهرت النتائج أن تركيز 10غ/ل من مستخلص العرقسوس أعطى أفضل النتائج في زيادة عدد الأوراق والمساحة الورقية عن معاملة الشاهد وبنسبة زيادة مقدارها 24.47% و 19.12% لعدد الأوراق و129.39% و 137.76% للمساحة الورقية وللمعاملتين على الترتيب.

وتفوقت معاملة الرش بمستخلص جذور العرقسوس 5غ مع 1غ كلوريد الكالسيوم/ل في زيادة الشماريخ الزهرية إلى 18 شمراخ/نبات، وزيادة الوزن الجاف للأوراق 9.36غ والوزن الجاف الكلي للنبات32.94غ؛ كما تفوقت معاملة الرش ب 10 غ/ل مستخلص جذور العرقسوس مع 1غ/ل كلوريد الكالسيوم في زيادة نسبة الكربوهيدرات في الأوراق (1.99%) بالمقارنة مع الشاهد الذي بلغ 1.011% .

درس [2] تأثير الرش بالمستخلصات النباتية في نمو وإنتاجية نبات الباميا، حيث استخدم مستخلص العرقسوس بتركيز(10، 20 غ/ل)، ومستخلص الثوم بتركيز (10، 20غ/ل) ومعلق خميرة الخبز الجافة بتركيز (5، 10غ/ل)، ومستخلص الطحالب البحرية (Unco sea weed) بتركيز (10، 20غ/ل)؛ وتبيّن من النتائج أن تركيز 10غ/ل من مستخلص العرقسوس أعطى أعلى القيم للمساحة الورقية حيث بلغت (6355.2 سم²) ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والذي بلغ (12.87ملغ/غ) بالمقارنة مع مستخلص الثوم ومستخلص الطحالب البحرية.

بينما معاملة الرش بمستخلص الثوم بتركيز 10غ/ل أعطت أعلى عدد للأفرع على النبات (5.6 فرع)، وعدد الأوراق 39.5 ورقة، بينما معاملة الرش بمعلق الخميرة (5غ/ل) أعطت أفضل القيم لعدد الأزهار على النبات (19.1 زهرة)، وإنتاج النبات الواحد (58.5غ)، وعدد الثمار (14.9 ثمرة).

أجرى [7] تجربة لدراسة تأثير الرش بمستخلص الثوم والعرقسوس على النمو الخضري لشتلات الكمثرى.

حيث استخدم أربعة تراكيز من مستخلص الثوم (0، 5، 10، 20 مل/ل)، وأربعة تراكيز من مستخلص العرقسوس (0، 2.5، 5، 10 مل/ل)، لموسمين 2015 و 2016.

وقد تم الرش ثلاثة مرات، والمدة بين الرشة والأخرى 10 أيام وقد أجريت الرشة الأولى في الأسبوع الأول من نيسان، بينما الزراعة كانت قد تمت في شهر شباط.

وأظهرت النتائج أن التداخل بين رش مستخلص الثوم و مستخلص العرقسوس أثر معنوياً في جميع الصفات المدروسة (مساحة الورقة الواحدة (سم²)، عدد الأوراق، عدد الأفرع، الزيادة في قطر الساق (ملم)، الكلوروفيل الكلي في الأوراق (ملغ/ غ وزن غض))، وكانت أعلى المتوسطات لأغلب الصفات المدروسة عند الرش الورقي بمستخلص الثوم بتركيز 20مل/ل مع 5غ/ل أو 10غ/ل من مستخلص العرقسوس.

أما معاملة الرش ب 20 مل/ل من مستخلص الثوم مع 5غ/ل من مستخلص العرقسوس، أعطت أكبر مساحة للورقة، حيث بلغت 31.00 سم² و 32.38 سم²، مقارنة بالشاهد 13.86سم² و 14.24 سم².

تفوقت معاملة مستخلص الثوم بتركيز 5مل/ل معنوياً على باقي المعاملات بإعطاء أعلى معدل للزيادة في قطر الساق حيث بلغت 26.07 مل و 34.40 مل للموسمين على الترتيب.

أما بالنسبة لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل فقد تفوقت المعاملة 20 مل/ل مستخلص الثوم على باقي المعاملات حيث بلغت 34.1 ملغ/ل و 33.64 ملغ/غ لكلا الموسمين على الترتيب، بالمقارنة مع الشاهد 30.28 ملغ/غ و 30.97 ملغ/غ.

درس [5] استجابة نبات الخيار للرش بمستخلص الثوم وجذور العرقسوس واليوريا في صفات النمو الخضري وحاصل النبات، للعروتين الخريفية والربيعية.

حيث استخدم أربعة تراكيز من مستخلص الثوم (0، 2.5، 5، 7.5 سم³/ل) وثلاثة تراكيز لمستخلص العرقسوس(0، 2.5، 5 غ/ل) وتركيزين من اليوريا(0، 5 غ/ل) وماء مقطر.

رُشت المعاملات مرتين الأولى عند ابتداء التزهير والثانية بعد أسبوعين من الرشة الأولى.

وأظهرت النتائج أن الرش بالمستخلصات أدى إلى تحسين صفات النمو الخضري وحاصل النبات الواحد، حيث أعطى كل من التركيزين 2.5 سم³/ل لمستخلص الثوم و 2.5غ/ل لمستخلص العرقسوس زيادة في عدد الأفرع/نبات؛ بينما تركيز 5 سم³/ل أعطى زيادة في عدد الأوراق/نبات كان قدرها 14.67% في الموسم الربيعي، وفي الموسم الخريفي حقق زيادة في المساحة الورقية بلغت 25.4%.

كما أدى الرش بمستخلص جذور العرقسوس بتركيز 5غ/ل إلى زيادة في طول النبات بنسبة 3.33% بالموسم الربيعي فقط، وكان لرش مستخلص العرقسوس تأثيراً معنوياً في عدد الأوراق/نبات، والمساحة الورقية، والوزن الجاف في كلا الموسمين.

في حين تفوقت معاملة التداخل بين مستخلص الثوم (2.5 سم³/ل)، ومستخلص العرقسوس (0)، واليوريا (5غ/ل) في صفة طول النبات للموسم الخريفي بنسبة مقدارها 35.66%؛ أما في الموسم الربيعي فقد أعطت معاملة تداخل مستخلص الثوم (5 سم³/ل)، ومستخلص جذور العرقسوس (0)، واليوريا (5 غ/ل) أعلى عدد من الأفرع وكانت الزيادة 83.45%.

درس [9] تأثير الرش بمستخلص الثوم والعرقسوس على نمو وإنتاجية البندورة في البيوت المحمية غير المدفأة، حيث تم استخدام التركيزين (2.5، 5 غ/ل) لكل منها، بالإضافة إلى الشاهد. وتم الرش أربع مرات بفاصل أسبوعين بين الرشة والأخرى، بحيث تمت الرشة الأولى بعد أسبوعين من زراعة الشتلات. أظهرت النتائج فروقاً معنوية في صفة ارتفاع الساق، حيث تفوقت جميع معاملات الرش بالمستخلصات النباتية على الشاهد، كان أبرزها معاملات الرش بمستخلص الثوم

بالتركيزين (2.5، 5 غ/ل)، ومعاملة الرش بمستخلص العرقسوس 5غ/ل وبلغت القيم عندها على الترتيب (240.35، 237.65، 237.55 سم)؛ بينما بلغ ارتفاع الساق في معاملة الشاهد 220.66 سم، كما ظهرت فروق معنوية في صفة مساحة المسطح الورقي عند معاملات الثوم 5 غ/ل والعرقسوس 2.5 غ/ل وبلغت قيمها على الترتيب (18186.57، 17945.28 سم).

مواد البحث وطرائقه:

1- المادة النباتية:

استخدم في البحث بذور الملوخية الصنف الشامي، الذي يتميز ببذوره السوداء وأوراقه العريضة ذات اللون الأخضر الداكن، وتم الحصول عليها من السوق المحلية في مدينة حماه.

2- مكان تنفيذ البحث:

نفذ البحث في منطقة الغاب، والتي تقع في المنطقة الوسطى بين جبال اللاذقية، وجبل الزاوية شرقاً، وجسر الشغور شمالاً، وتل سلحب جنوباً. عام 2024م حللت عينات من تربة الموقع في مركز بحوث الغاب وتبين أنها قلوية قليلاً وخفيفة الملوحة، وأنها منخفضة المحتوى من الآزوت والبوتاسيوم ومتوسطة المحتوى من الفوسفور بحسب الجدول(1)، أضيفت الأسمدة بناءً على تحليل التربة وتم إضافة الآزوت فقط بكمية 25 غرام للمتر المربع وجرى ذلك بعد الإنبات ب 21يوم.

الجدول (1): نتيجة تحليل تربة موقع تنفيذ البحث

ppm(ملغ/كغ)			pH	EC(ملموز/سم)
N	P	K		
8	9	120	7.6	0.432

3- عمليات الخدمة :

تم إجراء عمليات تحضير التربة كالعزيق وإنشاء المساكب، حيث تم إنشاء 21 مسكبة بأبعاد (1.5× 1م) والمسافة بين المسكبة والأخرى 30 سم.

4- المعاملات المدروسة:

شملت الدراسة المعاملات التالية:

- الرش الورقي بالماء المقطر فقط (شاهد).
- المعاملة الأولى: الرش الورقي بمستخلص البقلة بتركيز 100%.
- المعاملة الثانية: الرش الورقي بمستخلص البقلة بتركيز 50%.
- المعاملة الثالثة: الرش الورقي بمستخلص الثوم بتركيز 5غ/ل.
- المعاملة الرابعة: الرش الورقي بمستخلص الثوم بتركيز 10غ/ل.
- المعاملة الخامسة: الرش الورقي بمستخلص العرقسوس بتركيز 5غ/ل.
- المعاملة السادسة: الرش الورقي بمستخلص العرقسوس بتركيز 10غ/ل.

تم الرش أربع مرات بفاصل أسبوع بين الرشة والأخرى، وتم إجراء الرشة الأولى عندما وصل طول النباتات إلى 10سم تقريباً.

5- تحضير المستخلصات:

مستخلص البقلة:

تم تقطيع النباتات الكاملة قبل دخولها مرحلة الإزهار، بطول (1 – 1.5 سم) وغمرها بالماء بنسبة (1 : 5) (بقلة: ماء) وزناً، وتم التخمير بمعزل عن الهواء لمدة 20 يوماً. ومن ثم تم تصفيتها بواسطة قماش الشاش، واعتبر هذا التركيز 100%، وتم تخفيفها بالماء للحصول على النسبة 50%، ورشت على النباتات أربع مرات بمعدل رشة كل أسبوع [3].

مستخلص الثوم:

تم وضع 250غ من فصوص الثوم مع 250 مل من الماء المقطر، ثم خلطت بواسطة الخلاط الكهربائي ثم رشح المحلول الناتج بطبقتين من قماش الشاش، حيث تم حصلنا على

مستحلب يحتوي على عصير الثوم بتركيز (100%) ومنه تم تحضير الأحجام 5 و10 مل/ل للحصول على التركيزين 5 و10غ/ل. [17] .

مستخلص العرقسوس:

حصلنا على جذور العرقسوس المطحونة من السوق المحلية، واتبعت طريقة [16] مع إجراء بعض التعديلات، وذلك بنقع (20غ) من جذور العرقسوس في لتر واحد من الماء المقطر عند درجة حرارة 50م□، وتركها لمدة 24 ساعة، ثم تصفيته عدة مرات وإجراء التخفيفات للحصول على التراكيز المطلوبة (5، 10 غ/ل).

6- القراءات المأخوذة :

مؤشرات النمو:

أُخذت القراءات على 10 نباتات في كل مكرر من كل معاملة وأخذت القراءات وفق الآتي :

1- ارتفاع النبات(سم): وذلك بقياس ارتفاع النبات من سطح التربة إلى أعلى القمة النامية قبل الحش مباشرةً.
2- عدد الأوراق (ورقة / نبات): تم عد الأوراق على النبات قبل الحش مباشرةً.
3- ثخانة الساق (ملم): أخذت في منتصف ارتفاع الساق قبل الحش.
4- عدد أفرع على النبات (فرع/نبات).
5- طول الأفرع (سم): حيث تم أخذ متوسط طول جميع الأفرع على النبات.
6- الوزن الرطب للمجموع الخضري للنبات (غ/نبات).
7- الوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات (غ/نبات).

مؤشرات الإنتاجية:

إنتاجية وحدة المساحة (كغ/ م²): تم الحش لمرة واحدة.

7- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

استخدم تصميم القطاعات الكاملة العشوائية بسبع معاملات وثلاثة مكررات لكل معاملة، تضمن كل مكرر 100 نبات، واستخدم برنامج Minitab16 لتحليل النتائج وحساب أقل فرق معنوي عند مستوى معنوية 5%.

النتائج والمناقشة:

1- تأثير الرش بالمستخلصات النباتية في طول النبات وعدد الأوراق.

الجدول (2): تأثير الرش بالمستخلصات النباتية في طول نبات الملوخية وعدد أوراقه.

معاملات التجربة	ارتفاع النبات (سم)	عدد أوراق النبات(ورقة/ نبات)
الشاهد	114.2 c	73.40 bc
المعاملة الأولى (مستخلص البقلة 100%)	144.667 a	129.67 a
المعاملة الثانية (مستخلص البقلة 50%)	126.600 b	89.73 b
المعاملة الثالثة (مستخلص الثوم 5غ/لتر)	108.933 c	65.17 bc
المعاملة الرابعة (مستخلص الثوم 10غ/لتر)	108.733 c	57.07 c
المعاملة الخامسة (مستخلص العرقسوس 5غ/لتر)	110.300 c	52.32 c
المعاملة السادسة (مستخلص العرقسوس 10غ/لتر)	107 c	73.78 bc
LSD 5%	11.752	28.355
CV%	12.16	36.57

تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بينها عند مستوى دلالة 5%.

يلاحظ من الجدول (2) اختلاف ارتفاع النباتات باختلاف معاملات التجربة، فقد تفوقت معاملة الرش بمستخلص البقلة 100% بدلالة معنوية على جميع المعاملات والشاهد، حيث بلغ طول النبات فيها (144.667 سم)، تلتها معاملة البقلة 50% حيث وصل طول النبات فيها إلى (126.600 سم) وتفوقت هذه المعاملة معنوياً على الشاهد وكل من المعاملات 3 و 4 و 5 و 6 التي لم تختلف معنوياً بالمقارنة مع الشاهد وقد أعطت على الترتيب (114.200، 108.933، 108.733، 110.300، 107 سم).

كما تؤكد النتائج الموضحة في الجدول (2) تفوق معاملة البقلة 100% في صفة عدد الأوراق (129.67 ورقة/نبات) بدلالة معنوية على بقية المعاملات وعلى الشاهد والتي لم تسجل فروق معنوية بينها وبين الشاهد، وقد سجلت على الترتيب (89.73، 73.78، 73.40، 65.17، 57.07، 52.32 ورقة/ نبات).

2- تأثير الرش بالمستخلصات النباتية في صفتي طول الأفرع وعدد الأفرع لنبات الملوخية.

الجدول (3): تأثير الرش بالمستخلصات النباتية في صفتي طول الأفرع وعدد الأفرع لنبات الملوخية.

معاملات التجربة	طول الأفرع (سم)	عدد الأفرع (فرع/ نبات)
الشاهد	5.88 bc	8.97 a
المعاملة الأولى (مستخلص البقلة 100%)	9.79 ab	7.73 a
المعاملة الثانية (مستخلص البقلة 50%)	11.9 a	4.07 b
المعاملة الثالثة (مستخلص الثوم 5غ/لتر)	6.36 bc	2.27 b
المعاملة الرابعة (مستخلص الثوم 10غ/لتر)	3.74 c	1.77 b
المعاملة الخامسة (مستخلص العرقسوس 5غ/لتر)	6.63 bc	1.57 b
المعاملة السادسة (مستخلص العرقسوس 10غ/لتر)	6.13 bc	2.93 b
LSD 5%	4.127	2.98
CV%	45.16	75.69

تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بينها عند مستوى دلالة 5%.

نلاحظ من الجدول (3) تفوق معاملة البقلة 50% فقط معنوياً على الشاهد في صفة طول الأفرع فقد سجل كل من البقلة 50% و 100% على الترتيب (11.9، 9.79 سم)، أما الشاهد فقد سجل 5.88سم، بينما سجلت معاملة الثوم 10غ/ل أقل قيمة لصفة طول الأفرع (3.74سم)؛ أما بالنسبة لصفة عدد الأفرع فقد أعطت جميع المعاملات عدداً أقل من الأفرع بالمقارنة مع الشاهد وكانت الفروق معنوية في أغلبها وأقل قيمة سجلت لمعاملة العرقسوس 5غ/ل والتي أعطت (1.57فرع/نبات).

يمكن تفسير النتائج السابقة بكون مستخلص البقلة يشكل مصدراً غنياً بالمعادن حيث أن العناصر وفرة في البقلة هو البوتاسيوم الذي يعد مسؤول عن تنظيم العمليات الحيوية (انقسام الخلايا ونفاذيتها وتمثيل البروتين والكربون)، والكالسيوم الذي له دور في انقسام الخلايا الميرستيمية بالإضافة لدوره في ربط سيللوز الخلايا مع البكتينلزيادة صلابة جدر الخلايا النباتية، هذا بالإضافة إلى وجود الحديد الذي يساعد في النمو الخضري عن طريق تنشيط الإنزيمات المسؤولة عن تركيب جزيئات الكلوروفيل، والمنغنيز الذي ينشط عملية التركيب الضوئي؛ لاحظ [18] تراكم كبير للمنغنيز في أوراق وجذور نبات البقلة بالإضافة إلى تسجيل أعلى محتوى للحديد في الجذور والأوراق في مراحل النمو المختلفة، وهذا ما يفسر تفوق معاملة البقلة 100% في صفات النمو الخضري.

أما ارتفاع النبات فقد يعود لاحتواء البقلة على الزنك الذي يعد مسؤول عن استطالة النبات، وبحسب [18] لوحظ زيادة في الكربوهيدرات الهيكلية مثل السيللوز الهيميسيللوز في مرحلة النمو الثالثة والتي تدخل في تشكيل جدر الخلايا واستطالتها.

ويمكن تفسير التأثير المثبط للعرقسوس على طول النبات إلى عدم تحرير الجبرلين من المركب الوسطي (حمض الميفالونيك) الذي يعد طليعة لبناء هرمون الجبرلين بسلسلة من العمليات الفسيولوجية داخل النبات، وهذا يتفق مع ما توصل إليه [6] و[14] اللذين أشاروا إلى أن عملية رش نباتات البطاطا والقرنفل وحنك السبع والبندورة بمستخلص العرقسوس لم تظهر أي فروق معنوية في صفة ارتفاع النبات.

كما أن تسجيل معاملة العرقسوس 5غ/ل أقل قيمة لصفة عدد الأوراق يتوافق مع ما توصل إليه [12] حيث تم ملاحظة أن معاملة مستخلص العرقسوس بتركيز 5 و 10غ/لتر أعطت أقل قيم لصفة عدد الأوراق.

3- تأثير الرش بالمستخلصات النباتية في صفة ثخانة الساق .

الجدول (4): تأثير الرش بالمستخلصات النباتية في ثخانة ساق نبات الملوخية.

معاملات التجربة	ثخانة الساق (ملم)
الشاهد	8.73 a
المعاملة الأولى (مستخلص البقلة 100%)	6.98 b
المعاملة الثانية (مستخلص البقلة 50%)	7.23 b
المعاملة الثالثة (مستخلص الثوم 5غ/ل)	6.13 bc
المعاملة الرابعة (مستخلص الثوم 10غ/ل)	6.5 bc
المعاملة الخامسة (مستخلص العرقسوس 5غ/ل)	5.77 c
المعاملة السادسة (مستخلص العرقسوس 10غ/ل)	6.1 bc
LSD 5%	1.18
CV%	16.35

تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بينها عند مستوى دلالة 5%.

أدت المعاملات جميعها إلى انخفاض معنوي لثخانة ساق نبات الملوخية بالمقارنة مع الشاهد الذي سجلت ثخانة ساقه (8.73 ملم)، وقد أدت معاملة البقلة 50% إلى أقل انخفاض في ثخانة الساق التي بلغت(7.23 ملم) بدون وجود فروق معنوية مع المعاملات 1 و 3 و 4 و 6 التي سجلت على الترتيب (6.98، 6.13، 6.5،6.1 ملم)، وسجلت المعاملة 5 أكبر تأثير معنوي في صفة ثخانة الساق فحققت أقل قيمة سجلت(5.77 ملم).

4- تأثير الرش بالمستخلصات النباتية في صفتي الوزن الرطب والوزن الجاف لنبات الملوخية.

الجدول (5): تأثير الرش بالمستخلصات النباتية في الوزن الرطب للمجموع الخضري لنبات الملوخية.

معاملات التجربة	الوزن الرطب للمجموع الخضري (غ)	الوزن الجاف للمجموع الخضري(غ)
الشاهد	1248 c	301.33 cd
المعاملة الأولى (مستخلص البقلة 100%)	1564 ab	369.33 ab
المعاملة الثانية (مستخلص البقلة 50%)	1327.3 bc	345.33 bc
المعاملة الثالثة (مستخلص الثوم 5 غ/ل)	1637.3 a	395.33 ab
المعاملة الرابعة (مستخلص الثوم 10 غ/ل)	1530.7 ab	407.33 a
المعاملة الخامسة (مستخلص العرقسوس 5 غ/ل)	1145.3 c	291.33 d
المعاملة السادسة (مستخلص العرقسوس 10غ/لتر)	1086.7 c	296.67 cd
LSD 5%	258.65	53.45
CV%	17.61	15.31

تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بينها عند مستوى دلالة 5%.

يتضح من الجدول (5) تسجيل معاملة الثوم 5غ/ل لأعلى وزن رطب للمجموع الخضري حيث بلغت (1637.3غ)، تلتها معاملة البقلة 100% والتي أعطت (1564غ) ومعاملة ومعاملة الثوم 10غ (1530.7غ) بتفوق معنوي على الشاهد دون وجود فروق معنوية بينها، بينما سجل الشاهد والمعاملتان 2 و5 على الترتيب (1248، 1327.3، 1145.3غ)، وحظيت معاملة العرقسوس 10غ/ل بأقل قيمة للوزن الرطب للمجموع الخضري والتي بلغت (1086.7غ) وجميعها لم تختلف معنوياً عن الشاهد.

كما نلاحظ أن معاملة الثوم 10غ/ل سجلت أعلى قيمة لصفة الوزن الجاف للنبات حيث سجلت (407.33غ) تلتها معاملة الثوم 5غ/ل (395.33غ) ومعاملة البقلة 100% (369.33غ) بدون وجود أي فروق معنوية بينها وجميعها تفوقت معنوياً بالمقارنة مع الشاهد.

في حين لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين معاملات البقلة 50% والشاهد والعرقسوس 10غ/ل، يشار إلى أن أقل قيمة للوزن الجاف كانت من نصيب معاملة العرقسوس 5غ/ل حيث بلغت (291.33غ) (الجدول 5).

يمكن تفسير ما تم التوصل إليه لاحتواء الأحماض الأمينية الموجودة في الثوم على الكبريت والذي له دور في انقسام الخلايا وتصنيع المواد العضوية، بالإضافة لتوفر المغذيات الذي أدى إلى زيادة النمو الخضري، كما أن وجود الأوكسينات في مستخلص الثوم يشجع عمليات انقسام الخلايا وزيادة نمو الأوراق وبالتالي زيادة فعالية التمثيل الضوئي وكل ذلك أدى إلى تجميع أكبر قدر ممكن من المواد الكربوهيدراتية التي تساعد في زيادة تراكم المادة الجافة بالنبات، وقد يعود سبب تفوق معاملة الثوم 10غ/ل في صفة الوزن الجاف إلى زيادة تركيز المواد الفعالة في نمو وانقسام الخلايا النباتية وهذا يتفق مع [2] و[7].

5- تأثير الرش بالمستخلصات النباتية في إنتاجية وحدة المساحة.

الجدول (6): تأثير الرش بالمستخلصات النباتية في إنتاجية وحدة المساحة.

معاملات التجربة	الإنتاجية في وحدة المساحة كغ/م^2
الشاهد	4.912 bc
المعاملة الأولى (مستخلص البقلة 100%)	5.8173 a
المعاملة الثانية (مستخلص البقلة 50%)	5.6347 ab
المعاملة الثالثة (مستخلص الثوم 5غ/ل)	6.3477 a
المعاملة الرابعة (مستخلص الثوم 10غ/ل)	6.292 a
المعاملة الخامسة (مستخلص العرقسوس 5غ/ل)	4.6207 c
المعاملة السادسة (مستخلص العرقسوس 10غ/ل)	4.2587 c
LSD 5%	0.819
CV%	16.15

تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بينها عند مستوى دلالة 5%.

نلاحظ من الجدول (6) تفوق المعاملات 1 و 3 و 4 بالمقارنة مع الشاهد في إنتاجية وحدة المساحة وقد حققت المعاملة 3 أكبر قيمة لإنتاجية وحدة المساحة بلغت (6.3477 كغ/م²) تلتها المعاملة 4 ثم المعاملة 1 بقيم بلغت على الترتيب(6.292، 5.8173 كغ/م²)، في حين حقق الشاهد 4.912 كغ/م² وهذا يتفق مع [2] فقد تم استخدام تركيزين من مستخلص الثوم (10 و 20 غ/ل) ولوحظ تفوق كل من التركيزين على الشاهد.

يعزى السبب في تباين المعاملات وتفوق مستخلص الثوم والبقلة في معظم الصفات إلى وجود المعادن والمغذيات والأحماض الأمينية في مستخلص البقلة والثوم، الأمر الذي انعكس على صفات النمو الخضري والإنتاجية كما ذُكر سابقاً.

وقد يعود سبب التأثير السلبي لمستخلص العرقسوس إلى وجود مواد مثبطة من الفينولات ومركبات الكومارين، بالإضافة إلى وجود مواد تانينية ذات تأثير سمي في التراكيز المرتفعة، يتفق ذلك مع ما توصل إليه [11] عند استخدام 10 و 15 غ/ل من مستخلص العرقسوس والذي كان له أثر تثبيطي بالمقارنة مع الشاهد.

الاستنتاجات:

من خلال ما سبق ونتيجةً لرش نبات الملوخية (الصنف الشامي) بالمستخلصات النباتية الآتية: (مستخلص البقلة 50 و 100% أي ما يعادل 100غ/ل و 200غ/ل على التوالي، مستخلص الثوم 5 و 10 غ/ل، مستخلص العرقسوس 5 و 10 غ/ل) توصلنا إلى الاستنتاجات الآتية:

1- يؤدي رش أوراق الملوخية بمستخلص البقلة (100%) إلى زيادة إنتاجية وحدة المساحة معنوياً بمقدار (18.4%) بالمقارنة مع الشاهد نتيجة حدوث زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الأوراق والوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري للنبات.

2- يؤدي رش أوراق نبات الملوخية بمستخلص الثوم (5 و 10 غ/ل) إلى زيادة إنتاجية وحدة المساحة معنوياً بمقدار (29.23%، 28.09%) على الترتيب بالمقارنة مع الشاهد دون وجود فروق معنوية بينهما نتيجة حدوث زيادة معنوية فقط في الوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري.

3-لا يوجد تأثير معنوي للرش الورقي بالتراكيز المستعملة من مستخلص جذور العرقسوس في زيادة إنتاجية وحدة المساحة من الملوخية.

التوصيات:

نوصي مزارعي الملوخية بظروف مشابهة لظروف التجربة برش أوراق نبات الملوخية بمستخلص البقلة 100% أي ما يعادل 200 غرام أوراق بقلة في اللتر، أو بمستخلص الثوم (5غ/ل) لما لذلك من تأثير إيجابي في زيادة الإنتاجية من الوزن الرطب والجاف.

المراجع العربية:

1- الدروش، عامر خلف، وعبد الجبار، أحلام مكي، والحجبة، ميسون نجيب. (1999) _ **استخلاص الكليسرايزين من عرق السوس واستخدامه في صناعة الحلوى السكرية والحليب المثلج**. مجلة العلوم الزراعية 1(30):461-468.

2 - الصياح، حلا، والشتيوي، إبراهيم، والشيخ، عبد الرحمن. (2023) _ **تأثير الرش بالمستخلصات النباتية في نمو وإنتاجية نبات الباميا *Ablemoschus esculenyus***. رسالة ماجستير. مجلة جامعة البعث، المجلد 45 العدد 7.

3- العبيدي، أحلام أحمد حسين. (2012) _ **أثر المستخلصات النباتية في الصفات المورفولوجية والإنتاجية للبندورة المزروعة في البيوت المحمية**. أطروحة دكتوراه، جامعة البعث، سورية.

4- حسن، أحمد عبد المنعم. (1997) _ **أساسيات وفسيولوجيا الخضر مع استعراض لمشاكل الإنتاج الفسيولوجية ووسائل الحد من أضرارها**. المكتبة الأكاديمية – القاهرة. مصر. 596 صفحة.

5- حسين، وفاء علي، والركابي، فاخر حمد.(2006) _ **استجابة نبات الخيار *Cucumis sativus* L. للرش بمستخلص الثوم وجذور عرق السوس واليوريا في صفات النمو الخضري وحاصل النبات.** كلية الزراعة _ جامعة بغداد. مجلة العلوم الزراعية العراقية_ 37 (4) : 33- 38.

6- ساهي، بلقيس غريب. (2006) _ **تأثير الرش بعرق السوس وكلوريد الكالسيوم في نمو وتزهير حنك السبع *Antirrhinum majus* L.** . قسم البستنة _ كلية الزراعة _ جامعة بغداد. مجلة العلوم الزراعية العراقية.37 (3) : 39- 44.

7- شاكر، محمد عبد الحميد، والراوي ، وليد عبد الغني أحمد. (2017) _ **تأثير الرش بمستخلص الثوم وعرق السوس على النمو الخضري لشتلات الكمثرى.** مجلة الزقازيق للبحوث الزراعية. 44 (1) : 137 – 114.

8- صوفان، نضال، وإبراهيم ، سعدة. (2005) _ **إنتاج الخضار** _ الجزء العملي. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية. كلية الزراعة . منشورات جامعة البعث.

9- عادلة، زينة، وشيخ سليمان، نصر. (2023) _ **تأثير الرش الورقي ببعض المستخلصات النباتية في نمو وإنتاج البندورة *Solanum lycopersicum* L. في البيوت المحمية غير المدفأة.** مجلة جامعة تشرين، العلوم البيولوجية، المجلد (45) العدد (5).

10- عبد الله الحاج، عبد الله حمود، والعريقي، يحيى عبد الجليل، وعيد، أحمد محمد (2022) _ **تأثير الرش بتركيزات مختلفة من المستخلص المائي لفصوص الثوم في صفات النمو الزهري والحاصل لنبات الخيار (*Cucumis sativus* L.) صنف (Beit Alpha) تحت الظروف المناخية لمدينة إب في اليمن.** المجلة العربية للبحث العلمي، مجلد (11)، عدد (2).

11- محمد، نورا محمد السقاف، الحوشبي، عثمان سعد سعيد، وصدقة، عصام علي عبدالله. (2020) _ **تأثير الرش بمستخلص عرق السوس *Glycyrrhiza glabra* في نمو وإنتاجية**

البصل .*Allium cepa* L صنف بافطيم، المجلة الإلكترونية لجامعة عدن للعلوم الأساسية والتطبيقية، المجلد (1)، العدد (1).

12- نجلا، صفا فهد، ومرشد، رمزي فهد. (2021) _ **تأثير التسميد المعدني والرش بمستخلص جذور عرق السوس في الصفات الشكلية والبيوكيميائية لمحصول السبانخ *Spinacia oleraceae* L.** المجلة السورية للبحوث الزراعية 8(1):356 – 369.

13- قنبس، أكرم. (2007) _ **مستشار الإنسان في الغذاء والدواء**، معجم طب الأعشاب و الأغذية. دار البشائر للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق، سورية. 512.

المراجع الأجنبية:

14- Al-Obady, R. M. (2015): **Effect of foliar application with garlic extract and liquorice root extract and Salicylic acid on vegetative growth and flowering and flower set of tomato and under unheated houses**. Scientia Research Libraray Journal of Applied Science And Research, 3 (1): 11-22.

15- Al – Rabea, Jamal Abdul Redha. Al Mayah, Manal Zubari sebti. Al – sereh, Eman Abdul ali. (2021). **Effect of Spraying with Yeat Suspension and Licorice root extract on some vegetative growth Characteris of Tamarind Seedlings (*Tamarindus indica* L.) Cultivated in Basra governorate**. Euphrates Journal of Agriculture Science _ 13(3): 50 – 59.

16- Al zebari, P. & Sarhan, T. (2019). **Effect of licorice root extract and humic acid on yield characters of summer squash (*Cucurbita pepo* L.).**

Journal of University of Duhok. Vol 22, No 2. (Agri. And Vet. Sciences), Pp 49-60.

17- Hayat, S. Cheng, Z. Ahmad, H. Ali, M. Chen, x. and wag, M. (2016). **Garli, Frome Remedy to stimulant: Evaluation of Antifungal Potential Reveals Diversity in Phytoalexin Allicin content a mong Garlic Cultivars, Allicin Containing Aqueous Garlic Extracts Trigger Antioxidants in Cucumber**. Frontiers in Plant Science, 7, 1235.

18- Mohamed, Ali I. Hussein, Ahmed S. (1994) **Chemical composition of purslane (*Portulaca oleraceae*)**. Plant Food for Human Nutrition 45: 1-9.

19- Morsi, M.K., B. El-Magoli, N.T. Saleh, E.M.El-Hadidy and H.a. Barakat, (2008). **Study of antioxidants and anticancer activity licorice *Glycyrrhiza glabra* extracts**. Egyptian J. Nutr. And Feeds, 2(33): 177-203.

20-Srivastava, Rajani. Srivastava, vineet. Singh, Ajeet. (2021) **Multipurpose Benefits of an Underexplored Species Purslane (*Portulaca oleraceae* L.): ACriticalReview.EnvironmentalManagement.** http://doi.org/10.1007/S00267-021-01456-z