مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 45 . العدد 19

1445 هـ - 2023 م

الأستاذ الدكتور عبد الباسط الخطيب

رئيس جامعة البعث

المدير المسؤول عن المجلة

أ. د. محمود حديد	رئيس هيئة التحرير
أ. د. درغام سلوم	رئيس التحرير

د. محمد هلال	عضو هيئة التحرير
د. فهد شريباتي	عضو هيئة التحرير
د. معن سلامة	عضو هيئة التحرير
د. جمال العلي	عضو هيئة التحرير
د. عباد كاسوحة	عضو هيئة التحرير
د. محمود عامر	عضو هيئة التحرير
د. أحمد الحسن	عضو هيئة التحرير
د. سونيا عطية	عضو هيئة التحرير
د. ريم ديب	عضو هيئة التحرير
د. حسن مشرقي	عضو هيئة التحرير
د. هيثم حسن	عضو هيئة التحرير
د. نزار عبشي	عضو هيئة التحرير

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

رئيس تحرير مجلة جامعة البعث

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

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

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

البريد الالكتروني : magazine@ albaath-univ.edu.sy

ISSN: 1022-467X

شروط النشر في مجلة جامعة البعث

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 بالنسبة لكليات (الآداب – الاقتصاد– 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

. كتابة النص Simplified Arabic قياس 13 عادي . 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 للنشر في المجلة يدل ضمناً على عدم نشره 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 . الحرف الأول من الاسم تتبعه فاصلة . سنة النشر . وتتبعها معترضة (–) عنوان الكتاب ويوضع تحته خط وتتبعه نقطة . دار النشر وتتبعها فاصلة . 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:

. بعد الكنية والاسم وسنة النشر يضاف عنوان البحث وتتبعه فاصلة، اسم المجلد ويوضع تحته خط وتتبعه فاصلة . المجلد والعدد (كتابة مختزلة) وبعدها فاصلة . 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 البعث

1. **دفع رسم نشر (40000) ل.س أربعون ألف ليرة سورية عن كل بحث لكل باحث يريد نشره في مجلة جامعة البعث.**
2. **دفع رسم نشر (100000) ل.س مئة الف 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 (6000) ل.س ستة آلاف ليرة سورية رسم موافقة على النشر من كافة الباحثين.**

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
تأثير إضافة مستويات مختلفة من الآزوت في بعض المؤشرات الكمية والنوعية للشوندر السكري في منطقة حمص – سورية	ساره عبد الغني د. سمير شمشم د. محمود الحمدان د. فادي عباس	36-11
تحليل اتجاهات مربي الأغنام نحو المخاطر باستخدام نموذج الانحدار اللوجستي في محافظة الحسكة (منطقةِ القامشلي)	د. شباب ناصر د. منال العجي	64-37
تأثير مستويات من كمبوست مخلفات التبغ والسماد المعدني في بعض الخواص الكيميائية والحيوية لتربة رمليه	محار حشمة د. منى بركات د. امجد بدران د. بولص خوري	94-65
محتوى سماد الفيرمي كمبوست الناتج عن مخلفات الأبقار والأغنام من العناصر N-P-K	محمود سعدية د. عبد الإله العبدو	118-95

تأثير المغنيزيوم النانوي والمعدني في أعداد بعض المجاميع الميكروبية في التربة المزروعة بالذرة الصفراء	م. يامن الحسن د. عبد الله العيسى د. محمود الحمدان	142-119
القدرة على الائتلاف لصفتي وزن الـ 100 بذرة والغلة البذرية لطرز وراثية من الحمص الشتوي تحت ظروف الإجهاد المائي	م. ريم حميد د. فيصل بكور د. فادي عباس	166-143

تأثير إضافة مستويات مختلفة من الآزوت في بعض المؤشرات الكمية والنوعية للشوندر السكري في منطقة حمص – سورية

ساره عبد الغني*[1] وسمير شمشم[2] محمود الحمدان[3] وفادي عباس[4]

(1). طالبة دراسات عليا–دكتوراه

(2). أستاذ في قسم الأراضي، كلية الزراعة، جامعة البعث، حمص، سورية.

(3). باحث في مركز بحوث حمص، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

(4). باحث في مركز بحوث حمص، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

الملخص:

نفذ هذا البحث في العروتين الخريفية والشتوية من الموسمين الزراعيين 2021/2020، 2022/2021 في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث حمص على صنف الشوندر السكري متعدد الأجنة بيبلوس بهدف دراسة تأثير مستويات مختلفة من السماد الآزوتي (اليوريا46%) في بعض المؤشرات الكمية والنوعية للشوندر السكري. بلغت معدلات الأسمدة الآزوتية المختبرة (0، 50، 75، 100، 125، 150)% من التوصية السمادية) والتي تعادل الكميات التالية (0، 100، 150، 200، 250، 300 كغ N/هـ). صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات.

أظهرت النتائج وجود فروق معنوية في جميع المؤشرات المدروسة ماعدا بريكس العصير، في العروة الخريفية حقق معدل السماد 250 كغ N/هـ أفضل القيم في متوسط نسبة السكر في الجذور 17.97% ونسبة السكر في العصير 19.51% ونقاوة العصير 82.93% والإنتاجية الجذرية 70.79 طن/هـ وإنتاجية السكر الفعلي 10.569 طن/هـ. أما في العروة الشتوية فقد حقق معدل السماد 200 كغ N/هـ أفضل القيم في متوسط نسبة السكر في الجذور 17.07% ونسبة السكر في العصير 18.32% فيما حقق المعدل 250 كغ N/هـ أعلى إنتاجية جذرية 59.08 طن/هـ وأعلى كمية من السكر الفعلي 7.860 طن/هـ.

الكلمات المفتاحية: الشوندر السكري، السماد الآزوتي، المؤشرات الكمية، المؤشرات النوعية.

Effect of nitrogen fertilizers rates on some quantitative and qualitative indicators for sugar beet at Homs region

Abstract

This research was carried out in the fall and winter sowing dates of 2020/2021 and 2021/2022 seasons at the General Commission for Scientific Agricultural Research, Homs Research Center on the multi-embryo sugar beet Byblos.

The aim of research was to study the effect of different levels of nitrogen fertilizer (urea) on some quantitative and qualitative indicators. The levels of the tested nitrogen fertilizers were (0, 50, 75, 100, 125, 150)% of the fertilizer recommendation), which are equivalent to the following amounts (0, 100, 150, 200, 250, 300 kg N/ha). The experiment was designed according to a randomized complete block design with three replications.

The results showed that there were significant differences in all the studied indicators, except for the Brix (%). In the fall harvest, the fertilizer rate of 250 kg N/h achieved the best values in the average percentage of sugar in the roots 17.97%, the percentage of sugar in the juice 19.51%, the purity of the juice 82.93%, and the root productivity 70.79 tons/ha. The actual sugar yield is 10.569 tons/ha. As for the winter season, the fertilizer rate of 200 kg N / h achieved the best values in the average percentage of sugar in the roots 17.07% and the percentage of sugar in the juice 18.32%, while the rate of 250 kg N / ha achieved the highest root productivity 59.08 tons / h and the highest amount of actual sugar 7.860 tons / h

Keywords: sugar beet, nitrogen fertilizer, quantitative indicators, qualitative indicators.

المقدمة:

ينتمي الشوندر السكري *Beta Vulgaris* var *saccharifera* للفصيلة السرمقية Chenopodiaceae، وهو من المحاصيل ثنائية الحول التي تشكل في السنة الأولى المجموع الخضري والجذور، وفي السنة الثانية الشماريخ الزهرية والثمار، وقد يختصر الشوندر السكري أحياناً موسم النمو الثاني ويسلك سلوك الحوليات ويعطي الشماريخ الزهرية في العام نفسه عند تعرضه لدرجات حرارة منخفضة لمدة طويلة في أثناء مراحل نموه الأولى عند زراعته خريفاً [1].

يعد الشوندر السكري المحصول الرئيس لإنتاج السكر في المنطقة المعتدلة والباردة من العالم، ويلي محصول قصب السكر من حيث المساحة المزروعة والإنتاج العالمي، والمنتج الرئيس فيه هو السكر الذي تتراوح نسبته في الجذور من 16–22 %، وقد ترتفع في الأصناف الحديثة إلى أكثر من ذلك [2].

يعد السكر أحد السلع الاستراتيجية المهمة التي يستخدمها جميع أفراد المجتمع سواء في الدول المتقدمة أو الدول النامية، وهو أرخص مصادر الطاقة التي يحتاجها الإنسان ويأتي بعد القمح في السوق العالمية، وإلى جانب المنتج الرئيس للشوندر السكري توجد المنتجات الثانوية التي لا تقل أهميةً عنه، إذ يقدم المجموع الخضري علفاً جيداً للحيوان ويستخدم في صناعة السيلاج أو كعلف أخضر أو كسماد أخضر مخصب للتربة، كما يستخدم كل من التفل والمولاس علفاً للحيوان بالإضافة للاستخدامات الأخرى [3].

تعد جميع أقطار الوطن العربي من البلدان المستوردة للسكر على الرغم من أن العديد منها منتجة له، وهناك ظروف مناخية وزراعية مناسبة لزيادة إنتاج المادة الأولية (وهي الشوندر السكري في سورية وتونس والجزائر ولبنان – وقصب السكر في السودان – وكلا المحصولين في العراق ومصر والمغرب) [4].

تراجعت المساحات المزروعة بالشوندر السكري في سورية بشكل كبير لعدة أسباب أهمها تراجع مصادر الري وقلة الهطول المطري في مناطق زراعته، وفي محافظة حمص تم إيقاف زراعة العروة الخريفية منذ العام 1996 بسبب تعرض المحصول في هذه العروة لظاهرة الشمرخة في موسم النمو الأول، ثم منعت زراعة العروة الشتوية في العام 2009 بسبب قلة مياه الري [5]، إلا أن محصول الشوندر السكري لا يمكن الاستغناء عنه في سورية بسبب الحاجة لتأمين المادة الأولية لتشغيل معامل السكر المتوفرة في القطر وإنتاج السكر الأبيض والمساهمة بتأمين مادة علفية رخيصة الثمن تصل إلى 400 ألف طن تفل رطب سنوياً إضافة للأوراق ومخلفات التصريم، ومن جانب آخر تأمين المادة الأولية لصناعة الخميرة وتأمين فرص عمل كثيرة لعدد من الطاقة العاملة الزراعية الموجودة في سورية حيث يحتاج الهكتار الواحد من الشوندر السكري إلى 122 ساعة عمل، وأهميته من خلال وجوده كمحصول جذري في الدورة الزراعية [6]. لهذه الأسباب شجعت وزارة الزراعة على إعادة زراعة هذا المحصول في بعض المناطق، لذلك كان لابد من دراسة الاحتياجات البيئية والغذائية للأصناف المتوفرة وخاصةً من ناحية متطلباتها من الأسمدة المعدنية وبخاصة السماد الآزوتي.

تعد عملية التسميد من أهم العمليات التي تؤثر في الإنتاج كماً ونوعاً، لذلك يجب أن تتم هذه العملية بشكل علمي ومتوازن، لأن أي خلل فيها يمكن أن يقود إلى نتائج سلبية وخصوصاً في محصول الشوندر السكري الذي يحتاج إلى دراية كافية في إضافة الأسمدة الكيميائية وتحديداً الآزوتية منها، حيث يؤدي الإفراط في التسميد الآزوتي إلى نمو زائد للبراعم والأوراق، وصغر حجم الجذور وانخفاض في كمية المواد الكربوهيدراتية المخزنة، وكذلك تزداد حساسية النبات للإجهادات البيئية والأمراض كما تؤدي إلى حدوث ظاهرة الشمرخة التي تسبب بدورها انخفاض نسبة السكر في الجذور[7]. كما تؤدي إضافة

السماد الآزوتي بكميات غير كافية إلى الحد بشكل عام من نمو نباتات الشوندر السكري، كما تؤثر سلباً في إنتاجية المحصول من الجذور والسكر الأبيض [8].

يمكن أن تؤدي زيادة التسميد الآزوتي إلى خفض إنتاجية المحاصيل المزروعة من خلال زيادة معدل النمو الخضري وخاصة خلال المراحل المبكرة من حياة النبات، الأمر الذي يمكن أن ينجم عنه استنفاذ محتوى التربة المائي بشكل مبكر وخاصةً تحت نظم الزراعة الجافة، مما يؤثر سلباً في كمية الماء المتاحة خلال المراحل المتقدمة الحرجة من حياة النبات، مثل مرحلة امتلاء الحبوب في النجيليات، وتراكم السكروز في الشوندر السكري [9].

وجد [10] أن محتوى نبات الشوندر السكري من كل من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم يرتبط بشكل إيجابي مع الكمية المضافة من السماد الآزوتي، وأن أي زيادة في الكمية المضافة من هذا السماد تؤدي إلى زيادة في محتوى النبات من هذه العناصر. كما وجد [11] أن محتوى أوراق نبات الشوندر السكري من عنصري الآزوت والبوتاسيوم وامتصاص النبات لهما يزداد مع زيادة الكمية المضافة من الآزوت، فإضافة معدلات عالية من الآزوت قد تؤدي إلى زيادة النمو الخضري لنبات الشوندر السكري، الأمر الذي يترافق مع زيادة الكمية الممتصة من العناصر الغذائية الأخرى لتلبية الاحتياجات المتزايدة للنمو النباتي.

درس [12] مواعيد الزراعة في ظروف المنطقة الوسطى (حمص والغاب)، ووجدوا أنه يمكن زراعة كلاً من العروة الخريفية والشتوية في موقع حمص وزراعة العروة الخريفية في موقع الغاب، كما وجد [13] بعد دراستهم للنشاط التمثيلي لمحصول الشوندر السكري أنه يفضل زراعة العروة الخريفية في موقع حمص، كما نصح [14] بإعادة زراعة العروة الخريفية في منطقة حمص.

يعد عنصر الآزوت من العناصر المغذية الكبرى المهمة جداً لنمو نباتات الشوندر السكري وتطورها، ويعد توافره في التربة من العوامل الرئيسة المحددة للإنتاج الكمي والنوعي لمحصول الشوندر السكري. وتتراوح كمية الآزوت التي يمتصها هذا المحصول من التربة ما بين 130–140كغ/هـ وذلك في حال عدم إضافة السماد الآزوتي، وإن مقدار الآزوت اللازم لإنتاج 1 طن من الجذور يتراوح ما بين 1,5–3,8 كغ آزوت، أما إنتاج 1 طن من السكر فيحتاج إلى 11,1–22,4 كغ آزوت، وهذا يختلف تبعاً لمعدلات الآزوت المضافة [15] . تمتص نباتات الشوندر السكري الآزوت بكميات كبيرة، ولكن هناك مستوى أمثل للآزوت في التربة يكفي لتأمين كامل احتياجات المحصول من هذا العنصر، كما يمكن أن يؤثر تدني محتوى التربة من الآزوت سلباً في إنتاج محصول الشوندر السكري من الجذور والسكر، في حين يؤثر تواجده بكميات زائدة عن المستوى الأمثل سلباً في كفاءة استعمال الآزوت وجنوح النباتات نحو النمو الخضري المفرط، الأمر الذي يؤثر سلباً في نسبة المادة الجافة المنتقلة إلى الجذور خلال مرحلة تراكم السكريات [8] . ويرتبط كل من مؤشري المسطح الورقي ودليل المسطح الورقي بشكل كبير بمحتوى الآزوت [16] وإن حجم المسطح الورقي على علاقة كبيرة بإنتاجية الشوندر السكري [17]، وإن زيادة كمية الآزوت بمعدل 10 كغ/هكتار على الكمية المقررة يؤدي لخفض درجة حلاوة الشوندر السكري بمقدار 0.075 [18] .

تشير نتائج عدد كبير من الدراسات إلى أن التسميد بكميات عالية من الآزوت تؤدي إلى خفض محتوى جذور الشوندر السكري من السكر، وتؤدي إلى زيادة المحتوى من المركبات المشكلة للمولاس وبخاصة كمية مركبات الألفا أمينو الآزوتية [19]. وعموماً يعتقد بأن هناك علاقة عكسية بين كمية الآزوت في الجذور وكمية السكر القابلة للاستخلاص [20] ولقد وجد [21] أن الغلة تزداد طردياً مع زيادة معدل السماد

الآزوتي ولكن إلى حد معين، حيث يمكن أن تؤدي المعدلات الأعلى منه إلى انخفاض المواصفات التكنولوجية للشوندر السكري.

وجد [22] أن إضافة الآزوت بمعدل 238 كغ/هـ أدت إلى زيادة معنوية في كل من طول الجذور ووزنها الرطب ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية، وغلة الأجزاء الهوائية، وفي دراسة أخرى

توصل [23] إلى أن إضافة 250 كغ/هـ ترافقت مع زيادة معنوية في كل من طول الجذور وقطرها والإنتاجية من الجذور والسكر.

بين [24] أن رفع معدل التسميد الآزوتي من صفر إلى 86 كغ /هـ و172كغ/هـ ترافقت مع زيادة وزن الجذور وإنتاج السكر، وأن إضافة 172كغ/هـ قد أعطت أعلى إنتاج من الجذور والسكر، وأشار [25] أن إضافة 286 كغ/هـ قد أعطت أعلى إنتاج من الجذور والسكر. كما توصل [26] أن زيادة معدل التسميد الآزوتي أدى إلى زيادة وزن الجذور وإنتاج السكر ونقاوة العصير، وإن إضافة 238 كغ/هـ قد تفوقت على باقي مستويات الآزوت المستخدمة في قيمة هذه الصفات، وإن إضافة مستوى التسميد العالي 298 كغ/هـ قد شجعت النمو الخضري للشوندر السكري وخفضت كلاً من إنتاج الجذور والسكر.

يؤثر الآزوت بشكل كبير في الخصائص التكنولوجية للشوندر السكري حيث تحتوي الجذور على 1% أو أكثر من المواد الآزوتية التي تنتقل خلال عملية استخلاص السكر إلى العصير الخام مما يسبب مشكلات كبيرة في عملية التكثيف والبلورة علاوة على تأثير هذه المركبات السلبي في كل من نقاوة العصير وكمية السكر النهائية [27] .

أدت إضافة السماد الآزوتي إلى زيادة معنوية في إنتاج الجذور وفي كمية السكر النظري والفعلي، حيث لوحظ تحسن هذه الخصائص مع زيادة مستوى الآزوت المستخدم حتى

(250 كغ/هـ)، حيث أعطى هذا المستوى أعلى إنتاجية من الجذور (86.3 طن/هـ)، وأعلى كمية سكر نظري (14.1 طن/هـ)، وأعلى كمية سكر فعلي (11.88 طن/هـ) . [28]

وجد [28] أيضاً أن إضافة السماد الآزوتي بمعدل 250 كغ/هـ أدت إلى تحسين المواصفات التتكولوجية لمحصول الشوندر السكري، وبشكل معنوي، حيث لوحظ تحسن هذه المواصفات مع زيادة مستوى الآزوت المستخدم حتى 205 كغ/هـ حيث أعطى أعلى نسبة سكر في الجذور (16.32%)، وأعلى نسبة سكر في العصير (17.98%)، وأعلى نسبة مواد صلبة ذائبة في العصير (البركس)(21.35%) في حين أعطى المستوى 180كغ N/هـ أعلى نقاوة للعصير (84.37%).

هدف البحث: هدف البحث إلى:

– تحديث المعادلة السمادية لمحصول الشوندر السكري المزروع في محافظة حمص.

– دراسة تأثير إضافة عدة مستويات من الآزوت في بعض المؤشرات الكمية والنوعية للشوندر السكري المزروع في محافظة حمص.

مواد البحث وطرائقه:

نفذ البحث خلال الموسمين الزراعيين 2021/2020، 2022/2021 في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص الذي يقع على بعد 7 كم شمال مدينة حمص ويرتفع 497 م عن سطح البحر ويمتد على خط طول 36.74 درجة وعلى خط عرض 34.75 درجة.

يتميز المناخ في موقع البحث بأنه مناخ متوسطي معتدل الحرارة، تهطل فيه الأمطار في فصل الشتاء ويصل معدل هطول الأمطار إلى 439 مم، وأكثر الأشهر حرارة هما شهري تموز وآب، أما شهري كانون الثاني وشباط فهما الأكثر برودة. ويبين الجدول رقم (1) الظروف المناخية السائدة في موقع الزراعة خلال فترة تنفيذ البحث.

جدول (1). المعطيات المناخية السائدة خلال موسمي الزراعة 2021/2020، 2022/2021

الشهر والسنة	متوسط درجة الحرارة العظمى مْ	متوسط درجة الحرارة الصغرى مْ	كمية الهطول المطري ملم
تشرين الأول 2020	31.38	17.37	0
تشرين الثاني2020	19.47	9.48	65.1
كانون الأول 2020	14.48	5.48	37.9
كانون الثاني 2021	14.24	8.69	180.8
شباط 2021	16.08	4.81	24.2
آذار 2021	17.78	6.80	32.9
نيسان 2021	23.62	10.35	53.6
أيار 2021	30.10	16.38	0
حزيران 2021	30.24	18.36	0
تموز 2021	33.63	22.77	0
تشرين الأول 2021	27.92	14.36	2.9
تشرين الثاني2021	22.66	11.05	26.9
كانون الأول2021	13.75	5.41	85.3
كانون الثاني 2022	12.11	7.09	102.7
شباط 2022	15.16	6.00	52.6
آذار 2022	12.85	4.11	104.6
نيسان 2022	25.62	11.18	0
أيار 2022	27.95	14.20	12.1
حزيران 2022	30.79	19.13	0
تموز 2022	33.33	21.49	0

و يبين الجدول رقم (2) بعض خصائص التربة المدروسة.

الجدول (2). بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقع المدروس

الموسم	العروة	pH في معلق مائي 1:5	EC ds/m في مستخلص مائي1:5	مادة عضوية %	آزوت معدني ppm	فوسفور متاح ppm	بوتاسيوم متاح ppm
2020/2021	خريفية	8.36	0.18	1.41	23.5	23.8	182.1
	شتوية	8.38	0.19	1.61	20.05	18.4	189.2
2021/2022	خريفية	8.02	0.41	3.16	33.7	32.2	216.3
	شتوية	8.32	0.16	1.60	27.2	37.6	201.1

ويتضح من الجدول (2) أن التربة خفيفة القلوية وذات تركيز منخفض من الأملاح وفقيرة إلى متوسطة المحتوى من المادة العضوية والآزوت المعدني وغنية بالفوسفور وكانت متوسطة المحتوى من البوتاسيوم.

1. معاملات التجربة:

إن الكميات المقترحة من العناصر N-P-K للتوصية السمادية الحالية للشوندر السكري الصادرة عن الهيئة العام للبحوث العلمية الزراعية (N200: P120: K120) كغ/هـ، وهي تعادل (435 كغ/هـ يوريا + 260 كغ/هـ سماد سوبر فوسفات ثلاثي + 240 كغ سلفات بوتاس /هـ).

تم التسميد الآزوتي بستة مستويات من الآزوت على شكل يوريا 46% كالتالي:

1. شاهد بدون إضافة(N0).
2. (50%) من التوصية السمادية السابقة (N50%) وتعادل 100 كغ N/هـ.
3. (75%) من التوصية السمادية السابقة (N75%) وتعادل 150 كغ N/هـ.
4. كامل التوصية السمادية السابقة(N100%) وتعادل 200 كغ N/هـ.

5. (125%) من التوصية السمادية السابقة (N125%) وتعادل 250 كغ N/هـ.

6. (150%) من التوصية السمادية السابقة (N150%) وتعادل 300 كغ N/هـ.

أضيفت الأسمدة البوتاسية على شكل سلفات بوتاس 50% والأسمدة الفوسفاتية على شكل سوبر فوسفات ثلاثي 46% حسب التوصية السمادية المقررة من قبل الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية وحسب نتائج تحليل التربة قبل الزراعة. كما تم إضافة الأسمدة الآزوتية على ثلاث دفعات الثلث الأول بعد الزراعة عند الإنبات والثلث الثاني بمرحلة ظهور الزوج الثاني من الأوراق الحقيقية بعد التفريد والدفعة الثالثة بعد شهر من الثانية [29].

2. الزراعة وعمليات الخدمة:

-تحضير التربة للزراعة: تم إجراء حراثات سطحية وعميقة للتربة في موقع الدراسة ثم تنعيمها وتسويتها وإنشاء خطوط الزراعة التي تباعدت على بعد 50 سم بين الخط والآخر.

-**الزراعة:** تمت زراعة الخطوط ببذور محصول الشوندر السكري ومن الصنف المدروس (بيبلوس متعدد الأجنة) بمعدل 2-3 بذرة/الحفرة وبعروتين (خريفية بتاريخ 15تشرين الأول، شتوية بتاريخ 15كانون الثاني) حيث تباعدت النباتات المزروعة ضمن الخط على مسافة 20 سم، ستتوزع التجربة على قطع تجريبية مساحتها10م² تحتوي 5 خطوط زراعة.

- عدد المكررات : 3 مكررات.

المجموع الكلي للمعاملات والمكررات 6× 2× 3 = 36 قطعة تجريبية.

مساحة القطعة التجريبية: 10 م² .

- المسافة بين المكررات: 1 م ستحاط التجربة بنطاق حماية بزراعة الشوندر السكري وستترك ممرات للخدمة بين القطع التجريبية .

-الترقيع والتفريد: تم الترقيع بعد الزراعة بثلاثة أسابيع، أما التفريد عند اكتمال الزوج الأول من الأوراق الحقيقية.

-التعشيب والمكافحة: عند الحاجة وفي الوقت المناسب.

تم فطام المحصول مدة ثلاثة أسابيع عند النضج في كل عروة، والقلع للعروة الخريفية في الموسم الأول بتاريخ 2021/6/8و للعروة الشتوية بتاريخ2021/7/12 للموسم نفسه أما الموسم الثاني فتم القلع بتاريخ 2022/7/6 وبتاريخ2022/8/14 للعروة الخريفية والعروة الشتوية على التوالي وتمت عملية القلع يدوياً للخطوط الداخلية فقط من كل قطعة تجريبية على حدة، ثم تم حساب الإنتاجية.

أخذت عينة جذور بحدود 20 كغ من كل قطعة تجريبية لدراسة خصائصها النوعية (تحديد نسبة السكر فيها وقيمة بريكس العصير ونقاوته) مباشرةً، وتم ذلك في مخبر الشوندر السكري في مركز بحوث الغاب.

3. المؤشرات النوعية والكمية وطرائق تقديرها:

– تحديد نسبة المواد الصلبة الذائبة في العصير (%): ويطلق عليها مصطلح البريكس Brix، وتم تقديره بواسطة جهاز الريفراكتومتر *Refractometer* [30] .

– استقطاب العجينة (درجة الحلاوة %): تم تحديدها بطريقة استخلاص السكروز من عجينة الشوندر [31] ، حيث نظفت الجذور من الأتربة وأزيلت الجذور الجانبية والذيل حتى وصل قطره إلى 1 سم، ووضعت في الفرامة للحصول على العجينة حيث تم استخلاص السكروز منها بأسيتات الرصاص، ثم أخذت قراءة جهاز السكاريمتر.

– استقطاب العصير: بالطريقة السابقة نفسها.

– نقاوة العصير (%): وحسبت من علاقة [32] :

النقاوة = نسبة السكر في العصير/البريكس×100

– غلة الجذور (طن.هـ$^{-1}$): جرى تقديرها بعد قلع الجذور وتصريمها حسب الطرق الفنية المتبعة، حيث تمّ وزنها في كل قطعة تجريبية وحولت إلى طن.هـ $^{-1}$.

– كمية السكر الأبيض الفعلية (طن.هـ$^{-1}$): وحسبت من العلاقة الآتية:

كمية السكر الفعلية = الإنتاجية الجذرية (طن.هـ$^{-1}$) × درجة الحلاوة (%)/100× نقاوة العصير(%)/100.

4. صممت التجربة وفق تصميم القطاعات كاملة العشوائية ضمن كل عروة من كل موسم، وتم إجراء عمليات التحليل الإحصائي لكافّة الصفات التي شملتها الدراسة

وتقدير أقل فرق معنـوي(L.S.D) عند مستوى المعنوية 5% وكذلك حسـاب معامل الاخـتلاف (C.V)%. وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي Gen.STAT v.12.

النتائج والمناقشة:

1. بريكس العصير:

بينت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (3) عدم وجود فروق معنوية في نسبة المواد الصلبة الذائبة في العصير (البريكس) في الموسمين الأول والثاني من العروة الخريفية ومتوسط موسمي الزراعة، حيث تراوحت قيمة البريكس بين 22.75% في الشاهد و 23.54% عند مستوى الآزوت 250 كغ/هـ.

كذلك الأمر كانت الفروق غير معنوية في العروة الشتوية حيث تراوحت قيمة بريكس العصير في متوسط موسمي الزراعة بين 21.95 % عند مستوى الآزوت 100 كغ/هـ و 22.49% عند المستوى 200 كغ/هـ.

الجدول (3). تأثير التسميد الآزوتي في قيمة بريكس العصير في العروتين الخريفية والشتوية في موسمي الزراعة

معدل السماد الآزوتي كغ N/هـ	العروة الخريفية			العروة الشتوية		
	2021	2022	المتوسط	2021	2022	المتوسط
0	22.21	23.29	22.75	22.91	21.10	22.01
100	23.43	22.83	23.13	22.72	21.17	21.95
150	22.47	23.97	23.22	22.90	21.25	22.08
200	22.84	23.37	23.10	23.28	21.70	22.49
250	23.52	23.57	23.54	22.90	21.67	22.29
300	23.53	23.22	23.37	22.78	21.36	22.07
المتوسط	23.00	23.38	23.19	22.91	21.38	22.15
$LSD_{0.05}$	2.302	0.717	1.145NS	0.997	1.292	1.212NS
CV%	5.6	1.7	4.2	2.4	3.4	4.6

تشير NS إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات، CV يشير إلى معامل التباين.

نستنتج أن هناك ميل لزيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة في الجذور عند المعدل 250 كغ/هـ في العروة الخريفية و 200 كغ/هـ في العروة الشتوية لكن بفروق غير معنوية مقارنةً مع باقي المعدلات. يلعب الآزوت دوراً في نسبة المواد الصلبة الكلية في جذور الشوندر السكري بسبب دوره في تعزيز نمو النبات وزيادة كمية المواد الممثلة في الأوراق والتي ستنتقل لاحقاً للجذور [33]، ولزيادة كمية المواد المستقلبة وبالتالي زيادة نسبة المادة الجافة الكلية ومن ضمنها المواد الصلبة الذائبة في عصير الجذور، وتتفق هذه النتائج مع عدد من الدراسات [34]، [35].

2. نسبة السكر في الجذور (استقطاب العجينة)%:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (4) وجود فروق معنوية في مؤشر نسبة السكر في الجذور، ففي العروة الخريفية حقق المستوى 250 كغ N/هـ أعلى القيم 18.30، 17.64، 17.97% في موسمي الزراعة الأول والثاني ومتوسط الموسمين على التوالي بفروق معنوية عن المستويات الأدنى وغير معنوية مع المستوى 300 كغ N/هـ.

بالنسبة للعروة الشتوية في الموسم الأول حقق المستوى 200 كغ/هـ أعلى القيم 17.57 % وتفوق معنوياً على المستويات الأدنى وكانت الفروق غير معنوية مع مستويات السماد الآزوتي الأعلى. وفي الموسم الثاني كذلك الأمر حقق المستوى 200 كغ/هـ أعلى القيم 17.57 % لكن بفروق غير معنوية مع باقي المعاملات، وحصلنا على نتائج مماثلة بالنسبة لمتوسط الموسمين.

تتفق النتائج التي تم التوصل إليها في كلا العروتين وكلا الموسمين مع ما توصل إليه [8] الذي أكد أن انخفاض محتوى التربة من النتروجين يمكن أن يؤدي إلى انخفاض في إنتاج محصول الشوندر السكري من الجذور والسكر.

الجدول (4). تأثير التسميد الآزوتي في نسبة السكر في الجذور في العروتين الخريفية والشتوية في موسمي الزراعة

معدل السماد الآزوتي كغ N/هـ	العروة الخريفية			العروة الشتوية		
	2021	2022	المتوسط	2021	2022	المتوسط
0	16.17	16.49	16.33cd	16.90	15.71	16.31ab
100	16.37	15.65	16.01d	16.23	16.15	16.19a
150	16.51	16.95	16.73cd	16.30	16.32	16.31ab
200	17.60	16.54	17.07bc	17.57	16.57	17.07a
250	18.30	17.64	17.97a	16.63	16.16	16.40ab
300	17.93	17.70	17.82ab	17.03	16.37	16.70ab
المتوسط	17.15	16.83	16.99	16.78	16.21	16.55
$LSD_{0.05}$	1.687	0.935	0.890	1.056	1.030	0.789
CV%	5.5	2.8	4.4	3.5	3.5	4.0

الأحرف المتشابهة في كل عمود تعني عدم وجود فروق معنوية بواسطة اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 0.05، CV يشير إلى معامل التباين.

3. نسبة السكر في العصير (استقطاب العصير)%:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (5) وجود فروق معنوية في مؤشر نسبة السكر في العصير، ففي العروة الخريفية حقق المستوى 250 كغ N/هـ أعلى القيم 20.11، 18.92، 19.51% في موسمي الزراعة الأول والثاني ومتوسط الموسمين على التوالي بفروق معنوية عن المستويات الأدنى وغير معنوية مع المستوى 300 كغ N/هـ.

بالنسبة للعروة الشتوية في الموسم الأول حقق المستوى 200 كغ/هـ أعلى القيم 19.03 % وتفوق معنوياً على المستويات الأدنى وكانت الفروق غير معنوية مع مستويات السماد الآزوتي الأعلى. وفي الموسم الثاني كانت الفروق غير معنوية مع باقي المعاملات، وبالنسبة لمتوسط الموسمين تفوق المستوى 200 كغ N/هـ معنوياً على المستويات الأدنى وكانت الفروق غير معنوية مع المستويين 250 و300 كغ N/هـ.

الجدول (5). تأثير التسميد الآزوتي في نسبة السكر في العصير(%) في العروتين الخريفية والشتوية في موسمي الزراعة

معدل السماد الآزوتي كغ N/هـ	العروة الخريفية			العروة الشتوية		
	2021	2022	المتوسط	2021	2022	المتوسط
0	17.97	17.93	17.95b	18.27	17.84	18.05ab
100	18.00	17.00	17.50b	17.93	17.67	17.80bc
150	18.42	18.12	18.27b	18.03	17.12	17.58c
200	18.30	17.85	18.08b	19.03	17.60	18.32a
250	20.11	18.92	19.51a	18.27	17.87	18.07ab
300	19.61	18.98	19.29a	18.50	17.79	18.15ab
المتوسط	18.74	18.13	18.52	18.34	17.65	17.99
$LSD_{0.05}$	1.531	0.971	1.001	0.554	0.654	0.432
CV%	4.6	3.0	4.6	3.5	3.4	3.9

الأحرف المتشابهة في كل عمود تعني عدم وجود فروق معنوية بواسطة اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 0.05، تشير NS إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات، CV يشير إلى معامل التباين.

إن التغذية المتوازنة بالآزوت تؤدي إلى الوصول إلى أعلى نسبة من السكر في جذور الشوندر السكري وهي بحدود 250 كغ/هـ للعروة الخريفية و 200 كغ/هـ للعروة الشتوية، وبشكل عام فإن هناك علاقة عكسية بين كمية الآزوت في الجذور وكمية السكر القابلة للاستخلاص. وتؤدي زيادة كمية الآزوت إلى تأخر عملية النضج بسبب تشجيع الآزوت على النمو الورقي وبالتالي تتم إعاقة عملية تخزين السكر في الجذور مما يتسبب في انخفاض النوعية التصنيعية للجذور. وتتفق هذه النتائج مع [21] [33]، [36] .

4. نقاوة العصير(%):

تشير نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (6) وجود فروق معنوية في مؤشر نقاوة العصير، ففي العروة الخريفية حقق المستوى 250 كغ N/هـ أعلى القيم 85.61، 80.25، 82.93% في موسمي الزراعة الأول والثاني ومتوسط الموسمين على التوالي بفروق معنوية عن المستويات الأقل وغير معنوية مع المستوى 300 كغ N/هـ.

بالنسبة للعروة الشتوية في الموسم الأول حقق المستوى 200 كغ/هـ أعلى القيم 81.77 % ولكن بفروق غير معنوية مع باقي مستويات التسميد الآزوتي، كذلك الأمر كانت الفروق غير معنوية في الموسم الثاني ومتوسط الموسمين.

الجدول (6). تأثير التسميد الآزوتي في نقاوة العصير(%) في العروتين الخريفية والشتوية في موسمي الزراعة

معدل السماد الآزوتي كغ N/هـ	العروة الخريفية			العروة الشتوية		
	2021	2022	المتوسط	2021	2022	المتوسط
0	80.91	76.99	78.95abc	79.77	82.55	81.16
100	76.82	74.46	77.82c	78.93	83.44	81.18
150	81.98	75.63	78.80bc	78.77	80.52	79.65
200	80.23	76.38	78.30c	81.77	81.18	81.48
250	85.61	80.25	82.93a	79.77	82.49	81.13
300	83.39	81.74	82.57ab	81.19	83.30	82.25
المتوسط	82.22	77.58	79.90	80.04	82.25	81.31
$LSD_{0.05}$	4.406	3.735	4.010	4.066	3.956	2.915NS
CV%	3.0	2.7	4.3	2.9	2.0	3.0

الأحرف المتشابهة في كل عمود تعني عدم وجود فروق معنوية بواسطة اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 0.05، تشير NS إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات، CV يشير إلى معامل التباين.

تتفق النتائج التي توصلنا لها مع عدد من الدراسات السابقة، حيث تشير نتائج عدد كبير من هذه الدراسات إلى أن توفر السماد الآزوتي بكميات زائدة أو غير مناسبة تؤدي إلى

زيادة المحتوى من المركبات المشكلة للمولاس خاصةً كمية المركب ألفا أمينو– N [36] وهذا ما يؤدي إلى تناقص نسبة النقاوة في الجذور.

5. الإنتاجية الجذرية طن/هـ:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (7) وجود فروق معنوية في إنتاجية الشوندر من الجذور نتيجة مستويات التسميد الآزوتي المختلفة، حيث زادت قيم الإنتاجية معنوياً مع زيادة كميات الأسمدة حتى 250 كغ N/هـ في العروتين وموسمي الزراعة.

ففي العروة الخريفية حقق المستوى 250 كغ N/هـ أعلى القيم 73.67، 67.91، 70.79 طن/هـ في موسمي الزراعة الأول والثاني ومتوسط الموسمين على التوالي بفروق معنوية عن المستويات الأقل وغير معنوية مع المستوى 300 كغ N/هـ. وبلغت إنتاجية الجذور بمتوسط موسمي الزراعة 23.82، 35.27، 52.07، 59.49 طن/هـ عند مستويات التسميد 0، 100، 150، 200 كغ N/هـ على التوالي.

بالنسبة للعروة الشتوية كذلك الأمر حقق المستوى 250 كغ N/هـ أعلى القيم 59.64، 58.53، 59.08 طن/هـ في موسمي الزراعة الأول والثاني ومتوسط الموسمين على التوالي بفروق معنوية عن المستويات الأقل والأعلى. وبلغت إنتاجية الجذور بمتوسط موسمي الزراعة 17.64، 30.61، 42.67، 42.47 طن/هـ عند مستويات التسميد 0، 100، 150، 200 كغ N/هـ على التوالي.

ويلاحظ تفوق العروة الخريفية على الشتوية في متوسط الإنتاجية الجذرية حيث بلغت 51.98، 43.06 طن/هـ على التوالي.

الجدول (7). تأثير التسميد الآزوتي في الإنتاجية الجذرية طن/هـ في العروتين الخريفية والشتوية في موسمي الزراعة

معدل السماد الآزوتي كغ N/هـ	العروة الخريفية			العروة الشتوية		
	2021	2022	المتوسط	2021	2022	المتوسط
0	25.20	22.43	23.82e	18.27	17.01	17.64f
100	37.41	33.13	35.27d	31.25	29.97	30.61e
150	50.37	53.76	52.07c	42.88	42.45	42.67d
200	61.82	57.17	59.49b	53.11	51.82	52.47c
250	73.67	67.91	70.79a	59.64	58.53	59.08a
300	74.09	66.79	70.44a	58.46	53.32	55.89b
المتوسط	53.76	50.20	51.98	43.94	42.18	43.06
$LSD_{0.05}$	9.810	9.591	6.571	4.154	3.275	2.682
CV%	10.3	10.7	10.7	5.3	4.4	5.3

الأحرف المتشابهة في كل عمود تعني عدم وجود فروق معنوية بواسطة اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 0.05، تشير NS إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات، CV يشير إلى معامل التباين.

6. الإنتاجية من السكر الفعلي طن/هـ:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (8) وجود فروق معنوية في إنتاجية الشوندر من السكر الفعلي نتيجة مستويات التسميد الآزوتي المختلفة، حيث زادت قيم الإنتاجية معنوياً مع زيادة كميات الأسمدة حتى 250 كغ N/هـ في العروتين وموسمي الزراعة.

ففي العروة الخريفية حقق المستوى 250 كغ N/هـ أعلى القيم 11.561، 9.576، 10.569 طن/هـ في موسمي الزراعة الأول والثاني ومتوسط الموسمين على التوالي بفروق معنوية عن المستويات الأقل وغير معنوية مع المستوى 300 كغ N/هـ. وبلغت إنتاجية السكر بمتوسط موسمي الزراعة 3.079، 4.411، 6.842، 7.968 طن/هـ عند مستويات التسميد 0، 100، 150، 200 كغ N/هـ على التوالي.

بالنسبة للعروة الشتوية كذلك الأمر حقق المستوى 250 كغ N/هـ أعلى القيم 7.923، 7.797، 7.860 طن/هـ في موسمي الزراعة الأول والثاني ومتوسط الموسمين على

التوالي بفروق معنوية عن المستويات الأقل وغير معنوية مع المستوى 300 كغ N/هـ.. وبلغت إنتاجية السكر بمتوسط موسمي الزراعة 2.362، 4.115، 5.533، 7.300 طن/هـ عند مستويات التسميد 0، 100، 150، 200 كغ N/هـ على التوالي. ويلاحظ تفوق العروة الخريفية على الشتوية في متوسط إنتاجية السكر الفعلي حيث بلغت 7.204، 5.807 طن/هـ على التوالي.

الجدول (8). تأثير التسميد الآزوتي في الإنتاجية من السكر الفعلي طن/هـ في العروتين الخريفية والشتوية في موسمي الزراعة

معدل السماد الآزوتي كغ N/هـ	العروة الخريفية			العروة الشتوية		
	2021	2022	المتوسط	2021	2022	المتوسط
0	3.311	2.847	3.079d	2.463	2.261	2.362e
100	4.961	3.861	4.411c	4.015	4.214	4.115d
150	6.802	6.882	6.842b	5.498	5.567	5.533c
200	8.734	7.202	7.968b	7.638	6.961	7.300b
250	11.561	9.576	10.569a	7.923	7.797	7.860a
300	11.055	9.658	10.357a	8.082	7.269	7.676ab
المتوسط	7.737	6.671	7.204	5.937	5.678	5.807
$LSD_{0.05}$	1.7023	0.9233	1.1538	0.8596	0.4482	0.4998
CV%	12.4	7.8	13.6	8.1	4.4	7.3

الأحرف المتشابهة في كل عمود تعني عدم وجود فروق معنوية بواسطة اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 0.05، تشير NS إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات، CV يشير إلى معامل التباين.

زادت إنتاجية النبات من الجذور والسكر الفعلي مع زيادة كمية الآزوت المطبقة حتى 250 كغ N/هـ، ويعزى ذلك إلى أن الآزوت يعزز نمو النبات ويؤدي إلى زيادة تراكم المادة الجافة من خلال تنشيط عملية التمثيل الضوئي. وتتفق هذه النتائج مع [38] و [39] و [40]، كما اتفقت مع [33] الذي وجد زيادة إنتاجية الجذور في محصول الشوندر العلفي مع زيادة كمية الآزوت المطبقة وحقق المعدل 300 كغ N/هـ أعلى إنتاجية من الجذور وأعلى نسبة سكر في الجذور.

بمقارنة إنتاجية العروتين الخريفية والشتوية وجد أن غلة الجذور في العروة الخريفية كانت أكبر من العروة الشتوية في موسمي الزراعة. ويفسر ذلك بأن موسم نمو العروة الخريفية أطول من الشتوية بحوالي 75 يوم حسب موعد الزراعة مما يؤدي لتراكم المادة الجافة بشكل أكبر في العروة الخريفية و إعطاء جذور ذات وزن أكبر مقارنة بالعروة الشتوية كما أنه في العروة الخريفية توفر للنبات الوقت الكافي لإعطاء نمواً خضرياً جيداً قبل انخفاض درجات الحرارة في شهري كانون الأول والثاني. وتتفق هذه النتيجة مع [14] الذي وجد زيادة الإنتاجية في العروة الخريفية بمقدار 12–15 طن/هـ مقارنةً بموعد الزراعة الشتوي، وزادت كمية السكر الفعلية من طن واحد إلى 3.5 طن ، إلا أن الاحتياجات السمادية من عنصر الآزوت لم تختلف بين العروتين في التجربة الحالية وكانت بحدود 250 كغ N/هـ ذلك أن النبات يحتاج للآزوت في الثلث الأول من دورة حياته خلال موسم النمو.

الاستنتاجات:

تبين نتائج البحث الذي استخدم فيه ستة معاملات من التسميد الآزوتي ما يلي:

- تفوقت المعاملة (125%) من التوصية السمادية (250 كغ N/هـ) في العروة الخريفية على باقي المعاملات في المؤشرات النوعية (درجة الحلاوة، استقطاب العصير، نقاوة العصير) (17.97%، 19.51%، 82.93%) على التوالي.
- أدت إضافة 250 كغ N/هـ في العروتين الخريفية والشتوية إلى زيادة معنوية في المواصفات الكمية (الانتاجية الجذرية، الإنتاجية من السكر).

التوصيات:

بناءً على ما سبق يقترح عند إعادة زراعة الشوندر السكري في منطقة حمص تعديل التوصية السمادية الحالية بزيادة قدرها 25% لتصبح بحدود 250 كغ N/هـ لتحقيق أعلى إنتاجية من الجذور والسكر الأبيض.

المراجع:

1. عباس، فادي ومحمود سيدو وانتصار الجباوي ومحمد علي علي (2017). تأثير قطع الشماريخ الزهرية لنباتات الشوندر السكري (*Beta vulgaris* L.) في تحسين بعض صفاته الشكلية والنوعية. المجلة السورية للبحوث الزراعية. 4 (2): 141-149.

2. Al Jbawi, E.M.; A.F. Al Raei; A. Al Ali; and H. Al Zubi (2016). Genotype – environment interaction study in sugar beet (*Beta vulgaris* L.). International Journal of Environment. 5(3): 74-86.

3. FAO, Mars (2010) . Site de la FAO : www.FAO.org.

4. الجباوي، انتصار (2014). مقالة بعنوان " إنتاج بذار الشوندر السكري في سوريا" – مجلة الزراعة، العدد (46): ص10-12.

5. عباس، فادي (2009). الجفاف وتحديات الأمن الغذائي في سورية. ندوة دور المحاصيل الحقلية في تعزيز الأمن الغائي الوطني. كلية الزراعة بجامعة البعث 2009/7/30. كتاب الأبحاث الكاملة ص:86-103.

6. الجباوي، انتصار والجداوي، سمير ويبرق، موفّق وخوجة، سليم (2009). الشوندر السكري كمحصول استراتيجي ووحيد لصناعة السكر في سورية. كتيب إرشادي. قسم الإعلام بمديرية الإرشاد الزراعي في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي وبالتعاون مع الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

7. Mohamed, A.E.W.(2007). Effect of nitrogen and magnesuiem fertilization on the production of Trachyspermum ammi L (Ajowan) plants under Sinai conditions. J . Applied Sci Res,3(8)781-786.

8. Birkas, M., Dexter, A.R., Kalmar, T and Bottik, L.(2006). Soil quality –soil condition-production stability. Ceral Research communication,34:1.135-138.

9. Cirblees M ., Hofman G., and Clemput, O.V.(1999). Soil mineral nitrogen dynamics under bare fallow and wheat in vertisds semi-aird Mediterranean Moroco. Boil. Fertil.Soils 1999; 28:381-8.

10. Baiyan, C and Jingping, G(2004). The effect of nitrogen amount on pholosynthesis rate of sugar beet. Nature and science2(2),60-63.

11. Abdel-Motagally , F.M.F. and Attia, K.K (2009). Response of Sugar beet plants to nitrogen and potassium fertilization in sandy calcareous soil. Int. J.Agric Boil.,11,695-700.

12. مهنا، أحمد؛ الجداوي، سمير؛ عباس، فادي(2006). تأثير العروة والموقع في الخصائص الإنتاجية والتكنولوجية للشوندر السكري وحيد الجنين في المنطقة الوسطى (حمص والغاب). مجلة جامعة البعث للعلوم الهندسية، المجلد 28، العدد7، ص221-243.

13. عباس، فادي؛ مهنا، أحمد؛ الجداوي، سمير (2007). دراسة النشاط التمثيلي للشوندر السكري وحيد الجنين تحت تأثير العروة والموقع والصنف. مجلة جامعة البعث للعلوم الهندسية. 29 (4): 79-98.

14. عباس، فادي (2007). دراسة نمو وتطور وتشكل غلة نبات الشوندر السكري وحيد الجنين في المنطقة الوسطى (حمص والغاب) . رسالة ماجستير، جامعة البعث.

15. Lopez-Bellido, L.; Castillo, J .E. and Fucntes, M. (1994). Nitrogen uptake by autumn sown sugar beet. J. Nutrient Cycling in Agroecosystems Vol.38,N.2 101-109.

16.Cai, B; Ge, J (2004). The effect of nitrogen amount on photosynthesis rate of sugar beet.Nature and Science 2:2 ,pp 60-63 . Environment. 3 (1): 1-9.

17. Qu W Z.(1993) . The effect of fertilizer amount on products and physiological parameters of sugar beet. China beet ,2: pp53-58.

18. عزام، حسن؛ الصباغ، عبد العزيز؛ نمر، يوسف (2000). تأثير مواعيد القلع والتسميد الآزوتي والكثافة النباتية في إنتاجية الشوندر السكري ودرجة حلاوته. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. المجلد – 16 – العدد – 1 – صـ 52 – 67.

19.Bramm , A ;Hoppner , F ; Michael , J ; Ruhl , G ; Dilci , B (2004) : Influence on Yield and Quality Components of Stalf and Leaf Crops by Changing in Production Intensity.Australia.26 .Sel 10ct.P.P187.

20. Ulrich, A., Morghan, J. T., and Whitney, E.D (1993). Sugar beet .pp.91-98.

21. Rajic m (1994). Effect of sowing date, fertilization method and irrigation on the development of seed sugar beet before winter. Savremna-polijoza-verda. Yugoslavia ,43(3) : 171-176.

22. El-Sayed, G .(2004). Sugar crops. ReS.Inst., Agric .Res.Center, Giza Egypt.

23. Leilah, A.A.; El-Kalla, S.E.; A .T. El-Kassaby; M.A.Badawi and Fahmi; M.M., (2007). Yield quality of sugar beet in response to levels and times of nitrogen application and foliar spraying of urea. Department of Agro., Collage of Agriculture, Mansoura Univ., Egypt.

24. kumudan, S.C.(2010). Sugar beet (*Beta vulgaris* L.) Favourite sowing date, nitrogen and phosphorus rates, and plant population in northern state of Sudan ph.D in Crop production,Sudan Academy of sciences, Khartoum (Sudan):112p.

25. Shalaby, N .M.E; Osman, A.M.H. and abdelfalah, E.M.(2011). Response of some Sugar beet Bete vulgaris L., varieties to nitrogen fertilizer in sandy reclaimed soils. The Bulletion . Fac. Agric .Cairo Univ .V .62(3) :P.329-335.

26. Selim, E.M.; Elsirafy, Z. M. and Taha, A .A .(2010). Effect of irrigation methods and N-applications on the utilization of

nitrogen by sugar beet grown under arid condition. Aust . J . Basic & Appl.Sci.,4(7) : 2114-2124.

27. Anderson, F.N and Peterson, G.A (1988) . Effect of incrementing nitrogen on sucrose yield of sugar beet. Agro.J.73 :PP.783.

28. سليمان، حسين (2013). تأثير التسميد الآزوتي والبوتاسي وطريقة الري في بعض الخصائص الخصوبية للتربة وإنتاجية الشوندر السكري ضمن ظروف محافظة دير الزور ومنطقة الغاب، رسالة دكتوراه – جامعة البعث كلية الهندسة الزراعية،127 ص.

29. عباس، فادي و مهنا، أحمد و الجباوي، انتصار (2018). تأثير تجزئة التسميد الآزوتي وطول فترة الفطام في نمو وغلة الشوندر السكري الخريفي. المؤتمر الثاني عشر للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. دمشق. 28-2018/4/30. كتاب ملخصات المؤتمر ص .22

30. AOAC.(2000). Association of Official Analytical Chemistry Officnal Methods of Analysis. 17th .Ed, Washington, DC USA., 2(44): 1-43.

31. Le Docte, A. (1927). Commercial determination of sugar in beet root using the Shacks-Le Docte process, Int. Sug. J., 29: 488-92.[C.F. Sugar Beet Nutrition, April 1972 Applied Science Publishers LTD, London. A.P. Draycott].

32. Carruthers, A. and J.F.T. Oldfield. (1961). Methods for the assessment of beet quality. Int. Sug. J. 63: 103-5, 137-9.

33. Abbas Fadi, Entessar Al-Jbawi, Hiba Shams AlDeen, and Jaidaa Alisha (2020). Fodder Beet (*Beta Vulgaris* Var *Crassa*) Yield and Quality Attributrs As Affected By Nitrogen Fertilization and Foliar Boron Application. Journal of Earth and Environmental Sciences Research. 2(4): 1-6.

34. Nafei, A.I. (2004). Effect of nitrogen and boron fertilization levels on yield and quality of Sugar beet grown in Upper Egypt. Egyptian Journal of Applied Sciences. 19(2): 48-57.

35. Khogali, E.M.; Y.M. Dagash; and M. G.EL-Hag (2011). Productivity of fodder beet (*Beta vulgaris* var. *crassa*) cultivars affected by nitrogen and plant spacing. Agric. Biol. J. N. Am., 2(5): 791-798

36. Eckhoff, J.L.A (1995). Split application of nitrogen on irrigated sugar beet. Journal of Sugar Beet Research. 32 (4): 175-183.

37. Prosba-Bialczyk.U., Regiec P., Mydlarski M. (2001). Impact of nitrogen fertilization on the technological value of sugar beet cultivar roots. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities , Agronomy . 4 , I . 1 .

38. Entessar Al-Jbawi, Fadi Abbas, Hiba Shams AlDeen (2021). The Response of Yield and Morphological Traits of Fodder Beet (Beta vulgaris var. crassa Mansf.) to Nitrogen Fertilization. Research Journal of Science – RJS 2(1): 23-28.

39. Nemeat Alla EAE, AAE Mohammed, SS Zalat (2002). Effect of soil and foliar application of nitrogen fertilization on Sugar beet. Journal of Agricultural Sciences. Mansoura University. 27: 1343-1351.

40. Turk M (2010). Effects of fertilization on root yield and quality of fodder beet (*Beta vulgaris var. crassa Mansf*.). Bulg. J. Agric. Sci 16: 212-219.

تحليل اتجاهات مربي الأغنام نحو المخاطر باستخدام نموذج الانحدار اللوجستي في محافظة الحسكة (منطقةِ القامشلي)

*** شباب ناصر، أستاذ في قسم الاقتصاد الزّراعي، كليّة الزراعة، جامعة دمشق**

**** منال العجي، باحث اقتصادي، دكتوراه في إدارة المخاطر الزراعية.**

الملخص

هدفَ البحث إلى تحديد مصادر المخاطر، وأثر بعض الصفات الشخصية والخصائص الاجتماعية والاقتصادية المؤثرة في توجهات مربو الأغنام نحو المخاطر في منطقةِ القامشلي في محافظة الحسكة خلال الموسم 2022/2021، باستخدام نموذج الانحدارِ اللوجستي استناداً إلى عينة عشوائية بلغت نحو 175 مربياً.

بينت النتائج أن 53.1% من المبحوثين لا يرغبون المخاطر التي تواجههم في تربية الأغنام، ووفقاً لاختبار Wald فأن كلاً من عمر المربي، وحجم حيازته من الأغنام كانت ذات تأثيرًا معنويًا سلبيًا عند مستوى دلالة (5%)، أما خبرته في تربية الأغنام كانت ذات تأثير معنوي سلبي عند مستوى دلالة (1%)، أي عند زيادة عمره وخبرته بمقدار سنة واحدة يؤدي إلى انخفاض أرجحية عدم رغبته للمخاطر بنسبة (3.4%، 73.9%) على الترتيب.

أما المتغيرين (المهنة الأخرى للمربي ودخله السنوي المُحقق من تربية الأغنام) كانا ذات تأثيرًا معنويًا إيجابيًا عند مستوى دلالة (5%)، أي عند قيامه بعمل أخر يؤدي إلى زيادة احتمال عدم رغبته للمخاطر بمقدار 0.208 مرة.

كما أن زيادة دخله السنوي بمقدار 1% واحد يؤدي إلى زيادة احتمال عدم رغبته للمخاطر إلى 157.1%.

أما المتغيرين المستوى التعليمي للمربي، ومساحة المحاصيل الحقلية فلم يظهر لهما أي تأثيرٍ معنوي.

كما أن المتغيرات المستقلة وبحسب إحصائية $R^2_{Cox\ \&\ Snel}$ فسرت نحو73.1% من التغيرات في المتغير التابع (التوجه نحو المخاطر)، بينما فسرت نحو 97.5% وفق إحصائية.

الكلماتُ المفتاحيّة: المخاطر، الأغنام، الانحدار اللوجستيّ، منطقة القامشلي.

Analysis of the Attitudes of Sheep Breeders Towards Risk Using Binary Logistic regression in the AL-Hasakah Governorate

(AL-Qamishly Region)

Shabab Naseer, professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural, Damascus University

Manal Alaji, Economic researcher, PhD in Agricultural Risk Management, Faculty of Agricultural, Damascus University**,**

Abstract

The research aims to determine sources of risk, and the effect of some personal qualities, social and economic characteristics on the heading of sheep breeder to risks in AL-Qamishly Region in in AL-Hasakah Governorate during the season2021/2021, by using logistic regression model, based on random sample included 175 breeders. The results showed that %53.1 of the respondents don't want to take risks which facing them in raising sheep, according to test **Wald** that the age of the breeder, and the size of his owned by sheep have negative significant at the level of significance (5%), as for his experience in raising sheep have negative significant at the level of significance (1%), that is, when his age and experience increase by one year, that will lead to a decrease in the likelihood of his unwillingness to take risks in the rate of (3.4%,73.9 %), while

variables (the other profession of a breeder and his annual income from raising sheep) have a positive significant effect at the level of significance (5%), that is when he performs another job the probability of not take risks increases by 0.208 times. Also increasing his annual income by an amount 1% leads to an increase in the possibility of not take risks to 157.1%, while the two variables: the educational level of the breeder, and the area of filed crops did not have a significant effect, as the independent variable according to the statistics $R^2_{Cox\ \&\ Snel}$ explains about73.1% of changes in the depended variables (heading to risk), while explain about 97.5% according to the statistics $R^2_{Nagelkerke}$.

Keywords: sheep, risk, logistic regression, AL Qamishly region.

المقدّمة:

يتعرض الإنتاج الزراعي بشقيه الحيواني والنباتي للمخاطر وعدم المحدودية، وذلك بسبب الفاصل الزمني بين وقت توزيع الإنتاج وزمن الحصول على العائد أو الدخل، ومن الضروري تحديد درجة الخطر وارتباطها بالتصرف حتى يمكن تقليل الخسارة إلى أضيق الحدود أو التعويض عنها بأسلوب، أو بآخر سواء ما هو متعلق بالخطر الخاص بالشخص نفسه، أو ما قد ترتبط بالممتلكات (**الهانسي**، 2000).

تُعرف المخاطر بأنها درجة من عدم المعرفة بالأمور المستقبلية مع وجود بيانات وإحصائيات يمكن الرجوع إليها لتحديد احتمالات حدوث الحدث، حيث تعتبر الظروف الجوية والمناخية التي يتم تسجيلها من خلال محطات الأرصاد ضمن ظروف المخاطرة في الإنتاج الزراعي (**فرداوي، 2013**).

يُعد الخطر ملازماً لجميع النشاطات الاقتصادية، ولكن نتيجة لتأثير العوامل الخارجية في الإنتاجية وأسعار المنتجات الزراعية؛ فإن المزارعين وبشكل خاص يكونون أكثر عرضة من غيرهم لحالة اللايقين؛ الأمر الذي يجعلهم يتصفون بالتردد إزاء الاستثمارات طويلة الأجل التي تهدف إلى زيادة الإنتاجية (European Commission، 2017).

يتعرض القطاع الزراعي للعديد من المخاطر المتكررة؛ كالمخاطر المناخية والكوارث الطبيعية والآفات الحشرية والأمراض التي تسبب تقلبات كبيرة في الإنتاج، ويختلف الأشخاص في قراراتهم تجاه المخاطرة واللايقين، وغالباً ما توصف هذه الاختلافات على أنها الاختلافات في الموقف من الخطر، ويُعد

فهم تفضيلات المخاطر الفردية معياراً لفهم السلوك الاقتصادي (2012، Aditto).

إن قيام متخذ القرار بوضع المخاطر واللايقين موضع اعتباره؛ سيمكنه من وضع الخطط الملائمة التي تعظم من الأنشطة الاقتصادية إلى أعلى حد ممكن وتخفيض التكاليف إلى أدنى حد ممكن، كما تفيد دراسة المخاطرة في تعديلا لنظرة الاتكالية للمزارع، والتي تتعارض مع مقتضيات التنمية الاقتصادية؛ لعدم مقدرته على تعليل الظواهر الطبيعية والاجتماعية المحيطة به، حيث غالباً ما يرجع اعتقاده إلى القضاء والقدر، فيؤدي إهمالها إلى تقديرات متحيزة لحجم الإنتاج والمغالاة في تقدير قيمة بعض عناصر الإنتاج (Salm ،2016).

تتصف بيئة اتخاذ القرار في أغلب النشاطات الاقتصادية باللايقين وغياب المعلومات الكافية والصحيحة. كما إن جميع النشاطات تنفذ بقصد تحقيق الأرباح في المستقبل؛ إلا أن هذا الأمر لا يمكن تحقيقه دائماً، وهذا يجعل جميع القرارات التي تتخذ تحتوي على عنصر المخاطرة؛ نظراً لعدم إمكانية التنبؤ بالنتائج مما يحتم تكلفة فرصة بديلة على متخذ القرار (Hill، 1989).

1. مشكلة البحث: تكمن المشكلة البحثية في عدم توافر الدراسات الاقتصادية المنجزة في مجال تقدير درجة المخاطر في تربية الأغنام بشكل خاص والمنتجات الحيوانية بشكل عام، وهذا شجع في إجراء بحث علمي متخصص يتناول دراسة توجهات مربي الحيوانات المزرعية نحو المخاطر المختلفة في منطقة القامشلي، نتيجةً للظروف الاقتصادية والمناخية التي سادت سورية خلال أزمة 2011 على الرغم من زيادة أعداد الأغنام المنتجة سنوياً، وهذه المشكلة تستدعي بضرورة تحليل العوامل المؤثرة في توجهات المربين نحو المخاطر للسيطرة عليها أو الحد منها.

2. أهمية البحث: إن تحديد اتجاهات مربي الأغنام نحو المخاطر مهمة في عملية اتخاذ القرار في المزرعة، حيث يتوقف ذلك على إمكانية تحديد العوامل الأكثر تأثيراً في تحديد اتجاهاتهم تجاه المخاطر بغية اتخاذ القرارات المناسبة، فضلاً عن تحديد مصادر المخاطر التي قد تكون إنتاجية أو مخاطر سعرية، أو مخاطر بيئية أو غيرها من المخاطر، فهذه القرارات تتخذ بناءً على معرفة كاملة، ومن الصعوبة في المجال الزراعي أن تتوافر المعلومات الكافية والمؤكدة لاتخاذ القرار الصحيح، فحائزي الحيوانات الذين يقومون بتربيتها يجب عليهم أن يتخذوا قرارات تتعلق بالتربية وإنتاج السلع مثل تقديم كميات من الأعلاف المناسبة للتغذية وفترات الرعي ومواعيد بيع المنتجات، والتي يجب تحديدها في وقت مبكر قبل عملية الإنتاج(فرداوي، 2013) ويختلف مربي الأغنام في رغباتهم تجاه المخاطر، وفي قدرتهم لمعايشة الدخول الناتجة من عمليات المخاطر والاقتناع بها، لذلك يجب أن يؤخذ في الاعتبار مستوى المخاطر عند اتخاذ القرارات لإدارة المزرعة، ويصنف المبحوثين إلى من يرغبون المخاطر، ولا يرغبون المخاطر، ومحايدين للمخاطر؛ فراغبوا المخاطر يفضلون البدائل الملازمة للمخاطر حتى عندما يكون متوسط الدخول لهذه البدائل متساوي، فهم يحصلون على إشباعهم عند اخذ البديل الأكثر مخاطرة، أما الذين لا يرغبون المخاطر، فيرغبوا للأخذ ببعض المخاطر فقط، إذا كان هناك توقع لزيادة عائداتهم على المدى الطويل، وهناك بعض العوامل التي تؤثر بدرجة رغبة المبحوثين تجاه المخاطر وتشمل؛ عمر المزارع، المستوى التعليمي، الخبرة في تربية الأغنام، حجم الحيازة، مصادر الدخل (Salm, 2004).

3. أهداف البحث: يتلخص الهدف الرئيس لهذه البحث في استخدام نماذج الاقتصاد القياسي لتحليل العوامل المؤثرة في توجهات مربي الأغنام نحو المخاطر في منطقة القامشلي بمحافظة الحسكة، حيث تم تحقيق هذا الهدف من خلال الآتي:

1-دراسة بعض الصفات الشخصية والخصائص الاجتماعية والاقتصادية لمربي الأغنام في منطقة القامشلي بمحافظة الحسكة للموسم الزراعي 2020-2021.

2–تحديد أهم مصادر المخاطر التي تواجه مربي الأغنام في منطقة القامشلي بمحافظة الحسكة.

2–تحديد العوامل المؤثرة في توجهات مربي الأغنام نحو المخاطر في منطقة القامشلي بمحافظة الحسكة للموسم الزراعي 2021–2022 باستخدام نموذج الانحدار اللوجستي.

4. مواد البحث، وطرائقه:

1.4 عينة البحث: نُفذ البحث في منطقة القامشلي بمحافظة الحسكة التي تُعد من المناطق المهمة في تربية الأغنام، وتم اختيار عينة تمثل 10% من قرى منطقة الدراسة التي تشتهر بتربية الأغنام، كقرية أم الفرسان وجمعاية وتل زيوان والتنورية وخراب عسكر وتل حميس وزنود وخراب عسكر...، أما بالنسبة لعينة الدراسة فشملت المتواجدون من مربي الأغنام في القرى المُختارة، وبتطبيق قانون (Morgan&Krejcie، 1970):

$$S = \frac{X^2 NP(1-P)}{D^2(N-1) + X^2 P(1-P)}$$

حيث إن:

S: حجم العينة.

X2: قيمة ثابتة لدرجةِ الحرية واحدة عند المستوى المرغوب وتقدر (3.841).

N: حجم المجتمع.

P: نسبة المجتمع وهي قيمة ثابتة وتقدر بـ(0.5).

D: درجة الدقة وهيَ قيمة ثابتة تقدر بـ(0.05).

بلغ حجم عينة البحث نحو 220 مربياً، وتم سحبهم عن طريق القرعة، حيث تم مقابلة 175 مربياً منهم فقط لصعوبة الاجتماع بهم.

2.4 البيانات، ومصدرها: اعتمد البحث على بيانات أولية تم الحصول عليها من خلال إجراء مسح ميداني بالاعتماد على استمارة استبيان صُممت لهذا الغرض ومن خلال المقابلة الشخصية، حيث شمل الاستبيان على مجموعة من الأسئلة لبعض الصفات الشخصية والخصائصِ الاقتصادية والاجتماعية للمربين.

3.4 الأسلوب البحثي:

1- التحليل الإحصائي: استخدمت المقاييس الوصفية كالتكرارات والنسب المئوية والمتوسطات والانحراف المعياري) بغية توضيح نتائج تحليل خصائص أفراد العينة، وحُللت البيانات باستخدام برامج التحليل الإحصائي (Spss, Excel).

2- اختبار صدق وثبات أداة الدراسة (الاستبيان): إن صدق الاستبيان يعني تمثيله للمجتمع المدروس بشكلٍ جيد؛ أي إن الإجابات التي يتم الحصول عليها من أسئلة الاستبيان تعطي المعلومات التي وُضعت من أجلها الأسئلة، وتم التأكد من ذلك من خلال عرضِ الاستبيان على مجموعة من المحكمين ذوي الاختصاص، الذين قاموا بوضع ملاحظاتهم، وإعادة صياغة بعض الأسئلة؛ حيث تم الأخذ بآرائهم. أما ثبات الاستبيان؛ فيعني ذلك عند إعادة توزيع هذا الاستبيان على عينة أخرى من نفس المجتمع وبنفس حجم العينة فإن النتائج ستكون مقاربة لنتائج العينة الأولى. وتكون نتيجة المقياسِ مقبولة إحصائياً إذا كانت قيمة ألفا كرونباخ أكبر من (0.60) (Sekaran ,2006)، وكلما اقتربت القيمة من (100%) دل هذا على درجاتِ ثبات أعلى لأداة الدراسة (الطراونة، الطاهات، 2019).

3- مقيـــاس ليكـــرت: تـم اسـتخدام مقيـاس ليكـرت (Likert Scale) خماسـي التـدريج، بغـرض التمييـز بـين المـربين بحسـب تـوجههم نحـو المخـاطر وذلـك مـن خـلال توجيـه مجموعـة مـن الأسـئلة لهـم، حيـث تـم سـؤال المـربين لتسـجيل آرائهـم بشـأن هـم مصـادر المخـاطر التـي يواجهونهـا فـي تربيـة الأغنـام تبعـاً لهـذا المقيـاس (موافـق جـداً = 5، موافـق= 4، حيـادي= 3، غيـر موافـق= 2، غيـر موافـق بشـدة= 1)؛ حيـث اعتُمـد علـى متوسـط إجابـاتِ كـل مربـي لتحديـدِ توجهـه نحـو المخـاطر علـى الشـكل الآتـي: لا يرغـب بالمخـاطر إذا كـان متوسـط إجاباتـه يقـل عـن 2.5، ويرغـب بالمخـاطر إذا كـان المتوسـط يزيـد عـن 2.5 (Nmadu وآخـرون، 2012؛ Oparinde وآخرون، 2018).

4- الانحدار اللوجستي: تم تحديد العوامل المؤثرة في اتجاهات المزارعين نحو المخاطرة باسـتخدام المعادلـة اللوجسـتية Logistic Function ، وتُعطـى بالعلاقـة الآتيـة (Kleinbaum وآخرون، 2010):

$$f\ (z\ ) = \frac{1}{1+e^{-z}}$$

Z: ثابت يقدر بطريقة المربعات الصغرى الموزونة. وللحصول على معادلة الانحدار اللوجستي انطلاقاً من المعادلة اللوجستية فإن الثابت (z) يكتب بالشكل التالي:

$$z\ = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + ... + \beta_k x_k$$

حيث إن: x1، x2، ....، xk: عوامل مستقلة.

تـم توصـيف العلاقـة بـين كـل مـن اتجـاه المـربين نحـو المخـاطر بوصـفها المتغير التابع، وعدد من المتغيرات المستقلة كما يلي:

$R = F(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, U)$

$$R=\beta_o+\beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4X_4 + \beta_5X_5 + \beta_6X_6 + \beta_7X_7 + U$$

حيث إن:

$R = [(PR/ (1 - PR)]$ Log: معامل الاتجاه نحو المخاطر.

PR = احتمال عدم الرغبة بالمخاطر، **X_1:** عمر المربي (سنة)،**X_2:** الخبرة في تربية الأغنام (سنة)، **X_3:** المستوى التّعليمي للمربي (1=أمي، 2=أساسي، 3=ثانوي، 4=معهد، 5=جامعي، 6=دراسات عليا)، **X_4:** المهنة الثانوية إلى جانب تربية الأغنام، **X_5:** عدد أفراد الأسرة (شخص)، **X_6:** الدخل السنوي من تربية الأغنام(%)، **X_7:** الحيازة من الأغنام (رأس)،**U:** الخطأ العشوائي.

5. النتائج والمناقشة:

5-1 التحليل الوصفي: تبرز أهمية التحليل الوصفي لخصائص أفراد العينة من كونه يعطي صورة واضحة عن هذه الخصائص، ويساعد على فهم التحليل الإحصائي ونتائجه بشكل أكثر وضوحاً (صالح، 1993)، وهذه الخصائص هي:

- بعض الصفات الشخصية والخصائص الاجتماعية: بينت نتائج التحليل بأن المدى الفعلي لعمر المبحوثين لأفراد العينة تراوح بين 23- 80 سنة، وبمتوسط حسابي قدره 52.21 سنة، وبانحراف معياري 15.1، وبتقسيم المدى إلى ثلاث فئات عمرية متساوية الطول، ومتدرجة تصاعدياً، تبين أن 44.6% من المبحوثين يندرجون ضمن الفئة العمرية أكبر من 41-60 سنة، أي أن غالبيتهم متوسطو العمر ولديهم قدرة جيدة على العمل، فضلاً عن أن هذه الأعمار تتصف بالنضوج والقدرة على اتخاذ القرارات (الطراونة، الطاهات، 2019). والجدول رقم (1) يوضح ذلك.

جدول (1): توزع المبحوثين في عينة الدراسة تبعاً لبعض الصفات الشخصية والخصائص الاجتماعية.

عمر المبحوث (سنة)			عدد أفراد الأسرة (شخص)		
البيان	التكرار	(%)	البيان	التكرار	(%)
من 23 -41	49	28.0	من 1-4	136	36.8
أكبر من 41-60	78	44.6	أكثر من 4-7	192	51.9
أكبر من 60	48	27.4	أكثر من 7	42	11.4
المجموع	**175**	**100.0**	**المجموع**	370	100.0
المتوسط	52.21		**المتوسط**	5	
الانحراف المعياري	15.1		**الانحراف**	2	
الحد الأدنى	23		**الحد الأدنى**	1	
الحد الأعلى	80		**الحد الأعلى**	12	
الخبرة في مجال تربية الأغنام(سنة)			**المستوى التعليمي للمبحوث**		
البيان	التكرار	(%)	البيان	التكرار	(%)
من 1 -20	119	68.0	أمي	12	6.9
أكبر من 20 -40	38	21.7	أساسي	55	31.4
أكبر من 40-60	18	10.3	ثانوية	39	22.3
المجموع	**175**	**100.0**	تعليم متوسط	25	14.3
المتوسط	18.33		تعليم جامعي	23	13.1
الانحراف المعياري	14.58		دراسات عليا	21	12.0
الحد الأدنى	1		**المجموع**	**175**	**100.0**
الحد الأعلى	60				
المهنة الأخرى إلى جانب تربية الأغنام					
البيان	عمل زراعي	قطاع خاص	أعمال حكومية	أعمال حرة	المجموع
التكرار	59	60	28	28	175
(%)	33.7	34.3	16	16	100

المصدر: أُعد الجدول اعتماداً على نتائج تحليل بيانات عينة البحث، منطقة القامشلي، 2021.

كما يتضح من الجدول رقم (1) الآتي:

-**عدد أفراد أسرة المبحوث:** تراوح المدى الفعلي بين 1-12 شخص، وبمتوسط حسابي قدره 5 أشخاص، وبانحراف معياري قدره 2، وبتقسيم المدى إلى ثلاث فئات متساوية الطول، ومتدرجة تصاعدياً، تبين أن 51.9% من المبحوثين، بلغ عدد أفراد أسرهم أكثر من 4-7 أشخاص.

-**الخبرة في مجال تربية الأغنام:** تراوح المدى الفعلي بين 1- 60 سنة، وبمتوسط حسابي قدره 18.33سنة، وبانحراف معياري قدره 14.58، وبتقسيم المدى إلى ثلاث فئات متساوية الطول، ومتدرجة تصاعدياً، تبين أن 68% من المبحوثين تتراوح سنوات خبرتهم في مجال تربية الأغنام ما بين 1-20 سنة، وتشير هذه النتيجة إلى توفر الخبرة لدى شريحة كبيرة من المبحوثين في تربية الأغنام.

-**الحالة التعليمية للمبحوث:** تبين أن 31.4% من المبحوثين أنهوا التعليم الأساسي، و22.2% منهم أنهوا المرحلة الثانوية، كما أن نحو 39.4% منهم حاصلين على شهادة المعهد المتوسط والمرحلة الجامعية والدراسات العليا، وهذا يدل على المستوى التعليمي الجيد بالنسبة للمربين، حيث يؤدي ذلك إلى رغبتهم في المخاطر نتيجة لدرايتهم بالكثير منها.

-**المهنة الأخرى للمبحوث:** بينت نتائج التحليل أن 34.3% من يعملون في القطاع الخاص إلى جانب تربية الأغنام، وأن 33.7% منهم يعملون في الزراعة، وهذه النتيجة تؤكد النتيجة السابقة التي دلت على قيام المربين بعمل أخر إلى جانب تربية الأغنام في عينة الدراسة.

-**بعض الخصائص الاقتصادية:** بينت نتائج التحليل بأن المدى الفعلي للدخل السنوي المُحقق للمربي من تربية الأغنام تراوح بين 10- 100%، وبمتوسط حسابي قدره 44.8%، وبانحراف معياري قدره 23.7، وبتقسيم المدى إلى ثلاث فئات متساوية الطول، ومتدرجة تصاعدياُ، تبين أن 42.9% من المبحوثين بلغت نسبة دخلهم السنوي المحقق من تربية الأغنام ما بين 10-39%، وأن 40% منهم بلغت نسبة دخلهم السنوي المحقق من تربية الأغنام أكبر من 39 وحتى 69%، وتشير هذه

النتيجة إلى قيام المربين بأعمال أخرى إلى جانب تربية الأغنام لتأمين مصدر رزق أخر بغية تحسين المستوى المعيشي لهم. والجدول رقم (2) يوضح ذلك.

جدول (2): توزع المبحوثين في عينة الدراسة تبعاً لبعض الخصائص الاقتصادية.

الدخل السنوي من تربية الأغنام (%)			حجم الحيازة من الأغنام(رأس)		
البيان	التكرار	(%)	البيان	التكرار	(%)
من 10-39 %	75	42.9	من 6-136 رأس	157	89.7
أكبر من 39-69 %	70	40.0	أكبر من 136-267	12	6.9
أكبر من 69- 100	30	17.1	أكبر من 267 رأس	6	3.4
المجموع	175	100.0	**المجموع**	175	100.0
المتوسط	44.8		**المتوسط**	61.6	
الانحراف المعياري	23.7		**الانحراف المعياري**	37.3	
الحد الأدنى	10		**الحد الأدنى**	6	
الحد الأعلى	100		**الحد الأعلى**	400	
المساحة المزروعة بالمحاصيل					
البيان	**التكرار**	(%)	**المتوسط**	**الانحراف المعياري**	
من 1-13 دونم	98	56.0	61.4	27.1	
أكبر من 13-26 دونم	69	39.4	**الحد الأدنى**	**الحد الأعلى**	
أكبر من 27 دونم	8	4.6	1	40	
المجموع	**175**	**100.0**			

المصدر: أُعد الجدول اعتماداً على نتائج تحليل بيانات عينة البحث، منطقة القامشلي، 2021.

كما يتضح من الجدول رقم (2) الآتي:

-**حجم الحيازة من الأغنام:** تراوح المدى الفعلي بين 6- 400 رأس، وبمتوسط حسابي قدره 62 رأس، وبانحراف معياري قدره 37.3، وبتقسيم المدى إلى ثلاث فئات متساوية الطول، ومتدرجة تصاعدياً، تبين أن 89.7% من المبحوثين يملكون ما بين 6–136 رأس.

-**المساحة المزروعة بالمحاصيل:** تراوح المدى الفعلي بين 1- 40 دونماً، وبمتوسط حسابي قدره 61.4 دونماً، وبانحراف معياري قدره 27.1، وبتقسيم المدى إلى ثلاث فئات متساوية الطول، ومتدرجة تصاعدياً، تبين أن 56% من

المبحوثين تراوحت حيازتهم ما بين 1–13 دونماً، وأن 39.4% منهم تراوحت حيازتهم ضمن فئة الحيازة أكبر من 13–26 دونماً، وتشير هذه النتيجة بأن المساحات المزروعة بالمحاصيل في عينة الدراسة صغيرة وهي غير كافية لتأمين مصدراً لرعي الأغنام بعد حصاد المحاصيل، وهنا لابد من التوصية بزيادة مساحة المحاصيل في الخطط الإنتاجية السنوية .

5–2 مصادر المخاطر:

تم اختبار صدق الاستبيان وصلاحيته من خلالِ معاملِ الاتساق الداخلي ألفا كرونباخ، والذي يقيس مدى الثبات والترابط الداخلي للاستبيان، ونسبة نباين إجابات المزارعين، وبينت نتائج التحليل بأن معامل ألفا كرونباخ بلغت قيمته 0.782 وهذا يدل على أن الأسئلة المطروحة مسؤولة عن 78.2% من التباين الكلي. ويوضح الجدول رقم (3) توزع المبحوثين بحسب توجههم نحو المخاطر، وبينت النتائج بأن نحو 53.1% من المبحوثين لا يرغبون المخاطر التي تواجههم في تربية الأغنام، بينما كانت النسبة المتبقية 46.9% من الراغبين المخاطر.

جدول (3): توزع المبحوثين تبعاً لتوجههم نحو المخاطر في منطقة الدراسة للموسم الزراعي 2020–2021.

البيان	التكرار	%
لا يرغب المخاطر	93	53.1
يرغب المخاطر	82	46.9
المجموع	175	100

المصدر: أُعد الجدول اعتماداً على نتائج تحليل بيانات عينة البحث، منطقة القامشلي، 2021.

كما يبين الجدول (4) أهم المخاطر التي يمكن أن يواجهها مربي الأغنام في منطقةِ الدراسة مرتبة ترتيباً تنازلياً.

جدول (4): مصادر المخاطر وترتيبها حسب الأهمية في منطقة الدراسة للموسم 2021/2020.

مصدر الخطر	الرتبة	مجموع الدرجات	المتوسط (n=175)	الانحراف المعياري
عدم توافر المراعي الطبيعية	1	476	2.72	0.51
نقص في كمية الأعلاف	2	466	2.66	0.59
نقص الأدوية البيطرية	3	464	2.65	0.60
ارتفاع أسعار الأعلاف	4	434	2.48	0.74
ارتفاع أسعار المنتجات المنافسة(لحم ماعز والبقر)	5	414	2.37	0.81
انخفاض أسعار لحوم الأغنام في سنوات الجفاف	6	324	1.85	0.87
انخفاض المساحات المزروعة بالمحاصيل العلفية	7	289	1.65	0.63
الظروف المناخية والجوية	8	284	1.62	0.64
عم توافر معلومات عن السوق	9	244	1.39	0.64

المصدر: أُعد الجدول اعتماداً على نتائج تحليل بيانات عينة البحث، منطقة القامشلي، 2021.

يُستنتج من الجدول رقم (4) الاتي:

-شغل عدم توافر المراعي الطبيعية، ونقص كمية الأعلاف، ونقص الأدوية البيطرية المرتبة الأولى والثانية والثالثة من بين المخاطر المدروسةِ على التوالي، بمتوسط بلغ 2.72، 2.66، و2.65 وتندرج هذه المخاطر ضمن المخاطر الإنتاجية، وهذا يستدعي بضرورة تأمين مستلزمات الإنتاج الرئيسة للتربية من أعلاف وأدوية بيطرية للتغلب على هذه المخاطر أو الحد منها.

-شغل ارتفاع أسعار الأعلاف، وارتفاع أسعار المنتجات المنافسة، وانخفاض لحوم الأغنام، وعدم توافر المعلومات عن السوق المرتبة الرابعة والخامسة والسادسة والتاسعة من بين المخاطر المدروسةِ على التوالي، بمتوسط بلغ 2.48، 2.37، و1.85، 1.39، وتشير هذه النتيجة إلى مدى تأثير هذه المصادرِ في آلية تصريف الإنتاج المُحقق وعلى الأسعارِ التي سوف يحصل عليها المربين وآلية تسويقها، وبالتالي أثر ذلك في صافي العاد المُحقق للمربين في منطقة الدراسة (فرداوي، 2013)، وقد وجد(Yassin ،2011) بأن مخاطر السوق والأسعار شغلت المرتبة الأولى من بين المخاطر الرئيسة التي تواجه المزارعين في النظام الزراعي الثالث (محافظة حلب)، حيث تندرج هذه المخاطر ضمن المخاطر السعرية، وهذا يستدعي أيضاَ بضرورة توافر المعلومات عن السوق ومراقبة أسعار الأعلاف والمنتجات الحيوانية في الأسواق للتغلب على هذه المخاطر أو الحد منها.

-شغل انخفاض المساحات المزروعة بالمحاصيل العلفية المرتبة السابعة من بين مصادر المخاطر المدروسةِ، بمتوسط بلغ 1.65 ويندرج هذا ضمن المخاطر الإدارية، وهذا يستدعي زيادة نسبة المساحات المخططة لزراعتها بالمحاصيل العلفية في الخطط الإنتاجية السنوية للمنطقة بهدف زيادة كمية الأعلاف بغية التغلب على هذه المخاطر أو الحد منها.

-أما الظروف المناخية والجوية فشغل المرتبة الثامنة من بين مصادر المخاطر المدروسة، بمتوسط بلغ 1.62 ويندرج هذا ضمن المخاطر البيئية، وهذا يستدعي رعاية القطيع وحمايته من الظروف المناخية المتعلقة بالصقيع وانخفاض درجات الحرارة عن طريق حفظ القطيع في الحظائر المخصصة لها، وتوفير الأعلاف في فترات الجفاف بغية التغلب على هذه المخاطر أو الحد منها.

-كما تشير قيمة الانحراف المعياري لجميع المخاطر التي كانت أقل من (1)، إلى درجة عالية من التجانس في إجابات المربين الذين شملهم الاستبيان (Ahsan، 2011).

3-5 نتائج تحليل الانحدار اللوجستي:

بغية تقدير اتجاهات مربي الأغنام في عينة الدراسة تم تطبيق نموذج الانحدار اللوجستي بالاعتماد على مجموعة من العوامل المستقلة كالعمر والخبرة وعدد أفراد الأسرة والمستوى التعليمي والمهنة الأخرى للمربين، إلى جانب حجم الحيازة من الأغنام، ونسبة الدخل السنوي المحقق من تربية الأغنام ومساحة المحاصيل المزروعة، والتي يُعتقد بأنها تؤثر في توجهات المربين نحو المخاطر (Ahsan،2011). وبغية تحديد العوامل المؤثرة في اتجاهات مربي الأغنام نحو المخاطر؛ تم تصنيف المربين إلى من يرغب بالمخاطر ولا يرغب بالمخاطر، وبناءً على ذلك أُعطي المربي الذي لا يرغب المخاطر القيمة (1)، في حين أُعطي المربي الذي يرغب المخاطر القيمة (0)، وتم استخدام الانحدار اللوجستي الثنائي Binary Logistic regression(BLR) كون المتغير التابع هو متغير نوعي ثنائي القيمة Binary أي في صورة رقمية (1،0)، مع الإشارة إلى إمكانية أن يكون هناك متغير واحد تفسيري أو أكثر، ولا يضع الانحدار اللوجستي الثنائي شروطاً على المتغيرات التفسيرية (Ahsan،2011). والجدول رقم (5) يبين نتائج تطبيق الانحدار اللوجستي لقياس أثر العوامل المؤثرة في توجهات المبحوثين نحو المخاطر.

جدول (5): نتائج تطبيق الانحدار اللوجستي لقياس أثر العوامل المؤثرة في توجهات المبحوثين نحو المخاطر.

المتغيرات المستقلة	قيمة المعاملات B	الخطأ المعياري S.E	قيمة اختبار Wald	درجات الحرية df	مستوى المعنوية Sig.	القيمة الأسية للمعاملات Exp(B)
الثابت	-31.44	13.912	5.110	1	.024	.000
عمر المربي (سنة)	-0.676	0.069	6.300	1	.012	0.966
الخبرة في تربية الأغنام (سنة)	-0.344	.073	8.087	1	.004	0.261
المستوى التعليمي للمربي	.529	.732	.524	1	.469	1.698
المهنة الأخرى للمربي	0.208	0.090	5.174	1	.023	1.759
عدد أفراد الأسرة (شخص)	-1.657	1.169	2.010	1	.156	.191
الدخل السنوي من تربية الأغنام (%)	.452	.182	6.186	1	.013	1.571
الحيازة الحيوانية (رأس)	-.202	.088	5.333	1	.021	.817
مساحة المحاصيل الحقلية (دونم)	.099	.523	.036	1	.850	1.104

المصدر: أُعد الجدول اعتماداً على نتائج تحليل بيانات عينة البحث، منطقة القامشلي، 2021.

يبين الجدول رقم (5) معلمات النموذج المُقدر بوحدات logit، وفقاً لاختبار Wald ويُستنتج الآتي:

– أن كلاً من عمر المربي، وحجم الحيازة من الأغنام كانا ذات تأثير معنوي سلبي عند مستوى دلالة (5%)، وأيضاً خبرة المربي في مجال تربية الأغنام كانت ذات

تأثير معنوي سلبي ولكن عند مستوى دلالة (1%)، في أرجحية رغبة المربي للمخاطر.

- أما المتغيرين (المهنة الأخرى للمربي والدخل السنوي للمربي المُحقق من تربية الأغنام) كانا ذات تأثير معنوي إيجابي عند مستوى دلالة (5%) في أرجحية عدم رغبة المربي للمخاطر، أما المتغيرين المستقلين المستوى التعليمي للمربي، ومساحة المحاصيل الحقلية فلم يظهر لهما أي تأثيرٍ معنوي.

-تمثل قيمة Exp(B) نسبة الأرجحية؛ وتشير إلى مقدار التغير الحاصل في نسبة أرجحية وقوع الحدث (**لا يرغب المخاطر**) عند حدوث تغير في قيمة المتغير المستقل المرتبط بالمعلمة (B)، فإذا كانت قيمة Exp (B) أكبر من 1 عندئذٍ **تزداد** نسبة أرجحية وقوع الحدث (لا يرغب المخاطر)، أما إذا كانت القيمة أقل من 1 فإن أي زيادة في قيمة المتغير المستقل (X) تؤدي إلى **انخفاض** نسبة أرجحية وقوع الحدث (لا يرغب المخاطر) (حسين، 2017).

- زيادة عمر المربي أدى إلى انخفاض قيمة المتغير التابع واقترابه من القيمة (0)، وهذا يدل على رغبة المربي للمخاطر من خلال قيمة معامل الانحدار، وتشير هذه النتيجة بأنه كلما زاد عمر المربي سنة واحدة أدّى ذلك إلى انخفاض احتمال عدم رغبته للمخاطر (انخفاض لوغاريتم معامل الترجيح بأن يكون المتغير التابع يساوي 1) بمقدار 0.676 مرة.
- زيادةَ خبرة المربي أدت إلى انخفاض قيمة المتغير التابع واقترابه من القيمة (0)، وهذا يدل على رغبة المربي للمخاطر من خلال قيمة معامل الانحدار، وتشير هذه النتيجة أيضاً، بأنه كلما زادت خبرة المربي سنة واحدة أدّى ذلك إلى انخفاض احتمال عدم رغبته للمخاطر (انخفاض لوغاريتم معامل الترجيح بأن يكون المتغير التّابع يساوي 1) بمقدار 0.344 مرة. أي أن زيادة عمر المربي

وخبرته في تربية الأغنام بمقدار سنة واحدة يؤدي إلى انخفاض أرجحية عدم رغبته للمخاطر بمقدار (0.966، 0.261) مرة على الترتيب، أي إن أرجحية عدم رغبة المربي للمخاطر ستنخفض بنسبة (3.4%، 73.9%) على الترتيب، وذلك مع بقاء العوامل المستقلة الأخرى ثابتة.

- زيادة حجم القطيع أدى إلى انخفاض قيمة المتغير التابع واقترابه من القيمة (0)، وهذا يدل على رغبة المربي للمخاطر من خلال قيمة معامل الانحدار، وتشير هذه النتيجة أيضاً، بأنه كلما زاد حجم القطيع بمقدار رأس واحد أدّى ذلك إلى انخفاض احتمال عدم رغبته للمخاطر (انخفاض لوغاريتم معامل الترجيح بأن يكون المتغير التابع يساوي 1) بمقدار 0.202 مرة. أي أن زيادة عدد الأغنام رأس واحد يؤدي إلى انخفاض أرجحية عدم رغبته للمخاطر بمقدار (0.817) مرة، أي إن أرجحية عدم رغبة المربي للمخاطر ستنخفض بنسبة (18.3%).

- جاءت إشارة معامل الانحدار للمتغير (المهنة الأخرى للمربي) موجبة، أي عند قيام المربي بعمل أخر زاد احتمال أن يأخذ المتغير التابع القيمة (1)، وهذا يدل على عدم رغبة المربي للمخاطر من خلال قيمة معامل الانحدار، وتشير هذه النتيجة أيضاً بأنه عند قيام المربي بعمل أخر أدى ذلك إلى زيادة احتمال عدم رغبته للمخاطر بمقدار 0.208 مرة.
- جاءت إشارة معامل الانحدار للمتغير (الدخل السنوي المُحقق من تربية الأغنام) موجبة، أي عند زيادة نسبة الدخل السنوي للمربي زاد احتمال أن يأخذ المتغير التابع القيمة (1)، وهذا يدل على عدم رغبة المربي للمخاطر من خلال قيمة معامل الانحدار، وتشير هذه النتيجة إلى زيادة احتمال عدم رغبة المربي للمخاطر بمقدار 0.452 مرة. أي أن زيادة نسبة الدخل السنوي المُحقق للمربي

من تربية الأغنام بمقدار 1% واحد يودي إلى زيادة أرجحية عدم رغبته للمخاطر بمقدار 1.571 مرة، ومن ثم زيادة احتمال عدم رغبته للمخاطر إلى 157.1%، شريطة بقاء العوامل المؤثرة الأخرى ثابتة.

4-5 معنويّة النموذج اللوجستي:

يوضّح الجدول رقم (6) نتائج اختبار مربع كاي (Chi-square) لاختبار معنويّة النّموذج؛ أي لاختبار فرضيّة العدم "H_0: النّموذج غير معنويّ". وتتضّح معنويّة الاختبار وذلك من خلال القيمة الاحتمالية (.Sig)؛ أي وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة، وبالتّالي رفض العدم وقبول الفرض البديل، مما يدلّ على إنّ النّموذج بالكامل معنويّ ويمثّل البيانات تمثيلاً جيّداً.

جدول (6): نتائج اختبار Chi-square لمعنويّة النموذج.

Sig.	Df	Chi-square
.0.000	8	229.493

المصدر: أُعد الجدول اعتماداً على نتائج تحليل بيانات عينة البحث، منطقة القامشلي، 2021.

5-5 تقييم القوة التّفسيريّة للنموذج:

تُستخدم إحصائية $R^2_{Cox\ \&\ Snell}$ أو إحصائية $R^2_{Nagelkerke}$ في نموذج الانحدار اللوجستي وذلك لاختبار القوة التفسيرية لنموذج الانحدار اللوجستي كبديل عن معامل التحديد R^2 في الانحدار التقليدي (عامر، 2016)، إلا أن $R^2_{Cox\ \&\ Snell}$ لا يمكن أن تصل قيمتها إلى الواحد الصحيح، في حين يمكن ذلك بالنسبة لإحصائية $R^2_{Nagelkerke}$؛ فحدوده تتراوح بين (0-1)، مما يجعلها أكثر موثوقية (حسين، 2017). والجدول رقم (7) يوضح ذلك.

جدول (7): نتائج اختبار Cox & Snell R Square وNagel kerke R Square لتقدير معنويّة النموذج.

Nagel kerke R Square	Cox & Snell R Square	-2 Log likelihood
.975	.731	12.417[a]

المصدر: أُعد الجدول اعتماداً على نتائج تحليل بيانات عينة البحث، منطقة القامشلي، 2021.

يُستنتج من الجدول رقم (7) بأن المتغيرات المستقلة وبحسب إحصائية $R^2_{Cox\ \&\ Snel}$ فسرت نحو73.1% من التغيرات في المتغير التابع (التوجه نحو المخاطر)، بينما فسرت نحو 97.5% وفق إحصائية $R^2_{Nagelkerke}$. وبالاعتماد على ثوابت العوامل المستقلة الداخلة في النموذج والمؤثرة بشكل معنوي والموضحة في الجدول رقم (3)؛ فانه يمكن كتابة معادلة الانحدار اللوجستي على الشكل الآتي:

$$Log\ [PR/\ (1 - PR)] = -31.44 - 0.676X_1 - 0.344X_2 + 0.208X_4 + 0.452X_6 - 0.202X_7$$

الاستنتاجات:

- أن من أهم المخاطر الإنتاجية التي تواجه مربي الأغنام كانت (توافر المراعي الطبيعية، ونقص كمية الأعلاف، ونقص الأدوية البيطرية) وشغلت المرتبة الأولى والثانية والثالثة على التوالي من بين المخاطر في عينة الدراسة.
- أن من أهم المخاطر السعرية التي تواجه مربي الأغنام كانت (ارتفاع أسعار الأعلاف، وارتفاع أسعار المنتجات المنافسة، وانخفاض لحوم الأغنام، وعدم توافر

المعلومات عن السوق) وشغلت المرتبة الرابعة والخامسة والسادسة والتاسعة من بين المخاطر المدروسةِ على التوالي.

- أن العوامل المستقلة (عمر المربي، وحجم حيازته من الأغنام وخبرته في مجال تربية الأغنام) كانت ذات تأثير معنوي سلبي عند مستوى دلالة (5%)، وعند مستوى دلالة (1%)، أي انخفاض احتمال عدم رغبته للمخاطر.

- أن العاملين المستقلين (المهنة الأخرى للمربي والدخل السنوي المُحقق له من تربية الأغنام) كانا ذات تأثير معنوي إيجابي عند مستوى دلالة (5%) في أرجحية عدم رغبة المربي للمخاطر، أما المتغيرين المستقلين المستوى التعليمي للمربي، ومساحة المحاصيل الحقلية فلم يظهر لهما أي تأثيرٍ معنوي.

-أن نحو 53.1% منَ المبحوثين لا يرغبون المخاطر التي تواجههم في تربية الأغنام، كما أوضحت النتائج وفقاً لاختبارِ Wald بأن كلاً عمر المربي، وحجم الحيازة من الأغنام كانا ذات تأثير معنوي سلبي عند مستوى دلالة (5%)، وأيضاً خبرة المربي في مجال تربية الأغنام كانت ذات تأثير معنوي سلبي ولكن عند مستوى دلالة (1%)، أي أن زيادة عمر المربي وخبرته في تربية الأغنام بمقدار سنة واحدة يؤدي إلى انخفاض أرجحية عدم رغبته للمخاطر بنسبة (3.4%، 73.9%) على الترتيب، وذلك مع بقاء العوامل المستقلة الأخرى ثابتة.

- أما المتغيرين (المهنة الأخرى للمربي والدخل السنوي للمربي المُحقق من تربية الأغنام) كانا ذات تأثير معنوي إيجابي عند مستوى دلالة (5%)، وتشير هذه النتيجة بأنه عند قيام المربي بعمل أخر أدى ذلك إلى زيادة احتمال عدم رغبته للمخاطر بمقدار 0.208 مرة. كما أن زيادة نسبة الدخل السنوي المُحقق للمربي

من تربية الأغنام بمقدار 1% واحد يؤدي إلى زيادة احتمال عدم رغبته للمخاطر إلى 157.1%، شريطة بقاء العوامل المؤثرة الأخرى ثابتة.

-أما المتغيرين المستقلين المستوى التعليمي للمربي، ومساحة المحاصيل الحقلية فلم يظهر لهما أي تأثيرٍ معنوي.

-أن المتغيرات المستقلة وبحسب إحصائية $R^2_{Cox\ \&\ Snell}$ فسرت نحو73.1% من التغيرات في المتغير التابع (التوجه نحو المخاطر)، بينما فسرت نحو 97.5% وفق إحصائية $R^2_{Nagelkerke}$.

التّوصيات:

-ضرورة تأمين مستلزمات الإنتاج الرئيسة لتربية الأغنام من أعلاف وأدوية بيطرية للتغلب على هذه المخاطر أو الحد منها.

-السعي نحو توافر المعلومات عن السوق ومراقبة أسعار الأعلاف والمنتجات الحيوانية في الأسواق للتغلب على هذه المخاطر أو الحد منها.

-زيادة نسبة المساحات المخططة لزراعتها بالمحاصيل العلفية في الخطط الإنتاجية السنوية للمنطقة بهدف زيادة كمية الأعلاف بغية التغلب على هذه المخاطر أو الحد منها.

-تقديم الرعاية للقطيع وحمايته من الظروف المناخية المتعلقة بالصقيع وانخفاض درجات الحرارة عن طريق حفظ القطيع في الحظائر المخصصة لها، وتوفير الأعلاف في فترات الجفاف بغية التغلب على هذه المخاطر أو الحد منها.

المراجع:

-صالح، عبد الله. 1993. **تبني مزارعي العدس والحمّص في المناطق البعلية في الأردن للتكنولوجيا الحديثة.** رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزّراعي، كليّة الدّراسات العليا، الجامعة الأردنية.

-الطراونة، محمد؛ ابراهيم الطاهات. 2019. **الوعي البيئي لمزارعي الخضروات نحو استخدام المبيدات في وادي الردن.** المجلّةُ العلميّةُ لجامعةِ الملكِ فيصل (العلومِ الأساسيّةِ والتّطبيقيّة)، 20 (1): 41-53.

-**الهانسي** مختار، **إبراهيم** حمودة، 2000- **مبادئ التأمين بين النظرية والتطبيق.** الدار الجامعية، الإسكندرية.

- **فرداوي** نيروز، 2013- **تحليل مصادر المخاطرة في زراعة وإنتاج المحاصيل البقولية البعلية في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية لمحافظة حلب.** رسالة أعدت لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الزراعية، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة حلب.

-Adegeye, A.J. and J.S. Ditto. 1985. **Essentials of Agricultural Economics**. Impact Publishers Nig. Ltd. Ibadan.

-AIRMIC, AIARM, IRM, **2002**, **Risk Management Standard Published**, UK.

-Aditto, S. 2011. **Risk Analysis of Smallholder Farmers in Central and North-East Thailand**. A thesis of Doctor of Philosophy in Agricultural Economics, Lincoln University.

-Ahsan, D. 2011. **Farmers' motivations, risk perceptions and risk management strategies in a developing economy**: Bangladesh experience. Journal of Risk Research, 14 (3): 325-349.

-European Commission. 2017. **Risk management schemes in EU agriculture, dealing with risk and volatility**. EU Agricultural Markets Briefs.

-Hill, S. (1989) **Managerial Economics: Analysis of Business Decision**. Macmillan Education Ltd. London.

-Nmadu, J., G. P. Eze and A. J. Jirgi. 2012. **Determinants of Risk Status of Small-Scale Farmers in Niger** State, Nigeria. British Journal of Economics, Management & Trade, 2(2): 92-108.

-Mahmoud A. Salm, (2004)- "**The impact of Subsidy Policy on Sustainable Agricultural Product of Date Palm in the UAE (PAM Approach)**". Direst, Agricultural Sciences, Volume 31, Amman, Jordan.

-Kleinbaum, D. G., and M. Klein. 2010. **Logistic Regression, Statistics for Biology and Health**. Springer New York Dordrecht Heidelberg London.

-Krejcie, R. V., and Morgan, D. W. 1970. Determining sample size for research. Activities. Educational and Psychological Measurement. 30: 607-610.

-Oparinde, L., T. Amos, O., O. Aturamu, and A. Daramola. 2018. Attitudes Towards Risk and Risk Combating Strategies among Maize and Cassava Farmers in Southwest, Nigeria. Journal of Economics, Management and Trade, 21(7): 1-12.

-Sekaran, U. 2006. Research Methods for Business: A Skill Building Approach. 4ThEd. Wiley India Pvt. Limited, India.

-Yassin, F. 2011. Agricultural Risks and Risk Management of Different Farming Systems in Syria. Doctorate thesis, Napoli Federico University, Italy.

تأثير مستويات من كمبوست مخلفات التبغ والسماد المعدني في بعض الخواص الكيميائية والحيوية لتربة رمليه

الدكتورة منى بركات* الدكتور امجد بدران**
الدكتور بولص خوري* محار حشمة******

الملخص

نفذت التجربة المخبرية في محطة بحوث الهنادي (جبلة) ، ربيع 2022–2023، وذلك ضمن أصص، أضيفت مستويات مختلفة من كمبوست مخلفات التبغ والسماد المعدني إلى تربة رملية لومية ضمن الأصص. طبقت معاملات (C3- C2 –C1- C0) بما يقابل (0-10-20-40) طن/ه من المخلفات العضوية المتخمرة لمحصول التبغ مع مستويات (F3– F2– F1– F0) بما يقابل (0–25–50–75)% من السماد المعدني (اليوريا– سلفات البوتاسيوم– السوبر فوسفات) استنادا إلى توصية وزارة الزراعة .استخدم في التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات لكل معاملة.

استمرت فترة التحضين (30) يوم، تم خلالها أخذ عينات من التربة بعد15 و30 يوم من بداية التجربة، لتقدير درجة ال pH، ومحتوى الكربون العضوي، والعناصر الغذائية الأساسية في التربة (الآزوت الكلي والفوسفورو البوتاسيوم المتاحين) وتعداد البكتريا والفطريات.

أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية لزيادة مستويات التسميد العضوي على درجة الpH، كما بينت النتائج أن أعلى قيمة للكربون العضوي كانت في المعاملة C3F1، تلتها المعاملتان C3F3, C3F2، كما أظهر تحليل التباين زيادة في مستويات

العناصر (NPK) مع زيادة مستويات السماد العضوي مقارنة مع الشاهد وتوافقت معاملة التسميد المعدني C0F مع معاملات الكمبوست منخفضة التركيز وتحسنت ثباتية بناء التربة، فقد زادت قيم متوسط قطر التجمعات الموزونة اذ بلغت أعلى قيمة لها في المعاملة C3F1 (1.7) مم أي بنسبة زيادة قدرها 70% مقارنة مع معاملة الشاهد .

كما لوحظ زيادة التعداد الكلي لأعداد البكتيريا والفطريات مع زيادة مستويات الكمبوست المضافة وبشكل معنوي خلال فترتي الدراسة، حيث بلغت أعلى قيمة لأعداد البكتريا والفطريات بعد 30 يوم في المعاملات ذات التركيز الأعلى من الكمبوست (C3) بقيمة (10^4*620) للبكتريا و(10^4*48) للفطريات وذلك في المعاملتين C3F1- C3F2 على التوالي.

كلمات مفتاحية :كمبوست مخلفات التبغ، السماد المعدني،الكائنات الدقيقة.

*أستاذ في قسم علوم التربة والمياه –كلية الزراعة–جامعة تشرين–اللاذقية–سوريا

**دكتور باحث في مركز البحوث العلمية الزراعية

أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية –كلية الزراعة جامعة تشرين – اللاذقية –سوريا ***

****طالب دراسات عليا (دكتوراه)–قسم علوم التربة والمياه –كلية الزراعة–جامعة تشرين –اللاذقية –سوريا

Study the Effect of Tobacco Compost Waste and Mineral Fertilizer Levels on some Chemichal and Biological Sandy Soil Charactarestics

*Dr.Mona Barakat

**Dr.Amgad Badran

***Dr.Bolos Khoury

****Mahar Heshma

Abstract

A Laboratory experiment was conducted in Alhenadi Research Station (Jableh) in spring of 2022-2023.Different levels of tobacco waste compost and mineral fertilizer were added to a sandy loamy soil in Plant Pots. Treatment variables were(C0-C1-C2-C3) represented by(0-10-20-30)ton/ha of tobacco crop fermented organinc wastes (?) were applied with (F0-F1-F2- F3) represented by(0-25-50-75)% of mineral fertilizer reclining on recommendation of agriculture ministry.The experiment followed a completely randomized designed with three replicates for each treatment. Incubation Perriod continued (30 day), soil samples were collected after(15,30) day from beginning of experiment from each pot for measurements of soil reaction(pH), organic carbon, total N , available P , K and enumeration of Bacteria and Fungus.

The results showed no significant effect of increasing organic fertilizer on pH degree.Respectively, the highest organic carbon content was significantly increased for C3F1 treatment and followed by C3F2,C3F3. In addition, there were significant positive

effects by increasing organic fertilizer levels on (NPK) levels over control and mineral fertilizer treatment become identical to low concentration tobacco treatments and the stability of the soil improved wherein the MWD increased and his value wase 1.7mm in C3F1 in ratio 70% compared to the control..In addition enumeration of bacteria and fungus increased by increasing of tobacco compost significantly in studing period, whereat high values of bacteria and fungus after 30 day were in high concentration treatments of compost (C3), with($620*10^4$) for bacteria and ($48*10^4$) for fungus in C3F1,C3F2 respectively.

Keywords: Tobacco compost, mineral fertilizer, Microorganisms.

Professor.Faculty of Agriculture.MONA.BARAKAT@TISHREN.EDU.SY*
Doctcr in GCSAR.dramjadbadran@gmail.com**
.Faculty of Agriculture, Tishreen University.B19572007@GMAIL.COM***
ph studient at Tishreen University. Faculty of ****
Agriculture.maharayash@yahoo.com

1-المقدمة

فقدان خصوبة التربة هو أحد المشاكل الرئيسة للزراعة، التي تؤدي إلى انخفاض إنتاجية المحاصيل الزراعية وذلك بسبب انخفاض فعالية ونشاط الكائنات الحية الدقيقة لما لها من دور في النظام البيئي

(Gouda *et al.*,2018;Aguilar *et al.*,2020). ومن المعروف أن سوريه دوله زراعيه تحتل فيها الزراعة مكانة هامة تعلو مكانة القطاعات الاقتصادية نظراً لإسهامها في الدخل القومي بنسبة (22-20)%، ونصيبها من الأيدي العاملة (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2013).

تعد الأراضي الرملية ذات إنتاجيه ضعيفة بسبب فقرها بالعناصر الغذائية وضعف قدرتها على الاحتفاظ بالماء الذي يعتبر العامل الأكثر أهميه للحصول على إنتاج زراعي جيد، لذلك وجب البحث عن أفضل الحلول لتحسين هذه الخاصية عن طريق استخدام محسنات التربة (Zake *et al* .,2015 ; Panagos *et al.*,2018).

يعتبر التبغ محصول اقتصادي هام، وتحتوي مخلفات التبغ نسبة كبيرة من الكربون العضوي وتم التوصل إلى أنه إذا كان محتوى البقايا النباتية من النيكوتين 500ملغ/كغ من الوزن الجاف تصنف على أنها مركبات سامة (Wang *et al.*, 2004).

أشارت دراسات عدة أن عملية تخمير مخلفات زراعة التبغ طريقة فعاله لإنقاص مستويات النيكوتين والكربون العضوي، حيث تقل نسبة C/N بينما يزداد المحتوى من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم الكلي كما تزيد درجة الـpH والناقليه الكهربائية كما أكدت الدراسة أن خلط مخلفات التبغ مع مخلفات أخرى ينقص مستويات الناقليه الكهربائية بحوالي (32-46)% (Kayikcioglu and Okur, 2010) .

تتأثر تخمير مخلفات زراعة التبغ بعدة عوامل منها: نسبةC/N في المادة العضويه، و الرطوبة، والتهويه، الحرارة والكائنات الحيه الدقيقة (Shukla *et al.*,2016).

وقد عرف (Bhurtun and Parahoo, 2004) الكمبوست بأنه تحلل المواد العضوية من خلال الأكسدة البيولوجية بالحرارة الخارجية المتحكم بها وذلك بفعل الكائنات الحية الدقيقة في بيئة هوائية حرارية رطبة مما يؤدي إلى إنتاج ثاني أكسيد الكربون والماء والمادة العضوية، فقد أظهر(إبراهيم ،2016)، إمكانية الاستفادة من بقايا خشب الكينا كنشارة لتصنيع الكمبوست.

يؤثر السماد العضوي المضاف للتربة بشكل إيجابي في تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية ويزيد من نسبة المادة العضوية في التربة (عودة والعيسى، 2003).

وقد بينت دراسات حديثة (Raman,D *et al.*,2022) أن استخدام الأسمدة العضوية بمفردها أو خليط من السمادين العضوي والمعدني أظهر فروقا معنوية في تأثيره على خواص التربة والنبات مقارنة بالسماد المعدني بمفرده.

حديثا تم التوجه إلى إعادة تدوير مخلفات المعامل والمصانع ونفايات المدن واستخدام كمبوست المخلفات الصناعية والطبيعية، وقد حققت نتائج جيدة في تحسين خواص التربة وزيادة إنتاجية النباتات

(Schiettecatte,W *et al.*,2007) , (Lado.M *et al.*,2004) .

بينت دراسه (Feille 2009)، أن الكمبوست مفيد للتربة من ناحية تزويدها بالعناصر الغذائية الضرورية مثلN, P, K, B, Fe, Mo, Mg, Zn، وعند إضافته للتربة تتحرر المغذيات التي يحتاجها النبات بفعل الكائنات الحية الدقيقة التي تنشط مع زيادة درجة الحرارة. ويزيد من سعة احتفاظ التربة بالماء.

تعد المادة العضوية مصدراً لغذاء الكائنات الحية الدقيقة في الأرض وتعطي بما تحتويه من الليغنين والسيللوز والنشاء والسكريات الفرصة لأعداد هائلة من الكائنات المتغذية عليه ومنها البكتريا والفطريات (روي ومشاركوه ،1995).حيث إن لإضافة الكمبوست للتربة تأثير إيجابي غير مباشر يتمثل بزيادة نشاط الكائنات الحية الدقيقة للتربة وتحسين بناء التربة (Zake *et al*.,2020; Banuwa *et al* ., 2020).

تؤثر إضافة الكمبوست للتربة على النشاط الميكروبي بشكل مباشر لأنها تعتبر مصدر للمغذيات والكربون العضوي، وبشكل غير مباشر من خلال التغيرات الكيميائية والفيزيائية في خصائص التربة حيث يزيد الكمبوست من كائنات التربة بما فيها ديدان الأرض (Cheng and Grewall,2009).

أشارت دراسة (Lemming *et al*.,2019) إلى تأثير المخلفات العضوية في محتوى التربة من الفوسفور القابل للاستفادة وقد استخدم كمبوست قمامة المدن وحمأة الصرف الصحي وروث المواشي لمدة 12 عام وجد في نهايتها أن محزون الفوسفور المتاح ارتفع بشكل ملحوظ، حيث إن الحموض العضوية الموجودة في الكمبوست تؤثر في الخصائص البيولوجية والكيميائية للتربة إذ تساعد في نمو وزيادة عدد الكائنات الحية الدقيقة كما تزيد من سعة التبادل الكاتيوني للتربة وتساهم في ربط العناصر الصغرى كالنحاس والزنك والمنغنيز بمعقدات ثابتة (Barthod *et al*., 2016).كما بين (Lakhdar *et al*., 2010; الزعبي وآخرون،.2017)، أن استخدام حمأة الصرف الصحي مخلوطة مع التربة شكلت بيئة مناسبة لنشاط الكائنات الحية الدقيقة المفيدة للتربة والنبات.

وقد وجد Manivannan وآخرون (2009)، أن إضافة الكمبوست إلى التربة اللومية الطينية واللومية الرملية قد زاد من محتوى الكربون العضوي في التربة، ومن تراكيز العناصر الغذائية الكبرى والصغرى ومن النشاط الميكروبي في كلا التربتين.

توصل بوعيسى وأحمد (2006) إلى أن تحلل المادة العضوية ينتج مركبات بسيطة معدنية أو غازية كالدبال له دور في تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة. وبينت نتائج دراسة تأثير كمبوست مخلفات التبغ على خصائص تربة لومية طينية خلال 240 يوم، زيادة معنوية لمستويات الكربون العضوي، ثباتية البناء، الآزوت النتراتي والناقلية الكهربائية وذلك بعد 20 يوم، وقد أعزيت هذه التأثيرات الإيجابية إلى تأثير الكمبوست على الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في التربة(Gulser *et al*.,2010).

2-أهمية البحث

تعاني النباتات المزروعة في التربة الرملية من أمراض فيزيولوجية ومن تدني في كمية الإنتاج ونوعيته، وذلك بسبب ارتفاع معدل الارتشاح فيها، الأمر الذي يؤدي إلى الفقد السريع لماء الري وانغسال العناصر الغذائية وما ينجم عنه من تلوث المياه الجوفية بالأسمدة المعدنية المضافة، كذلك قد يؤدي إلى زيادة كلفة الإنتاج بسبب الحاجات المتزايدة لماء الري والأسمدة، ونظراً لتوفر كميات هائلة من مخلفات التبغ والتي قد تكون مصدراً ملوثاً للبيئة إذا عزلت إلى مكب النفايات، وأكدت الكثير من الدراسات أن مخلفات التبغ غنيه بالمادة العضويه والـ N,P,K وأنها مادة صالحة للاستخدام لاسيما بعد تخميرها، وبالتالي يحاول هذا البحث دراسة أثر استخدام مستويات من كمبوست مخلفات التبغ المتخمرة والمأخوذة من مركز أبحاث التبغ في جبلة في بعض خواص التربة.

-أهداف البحث:

دراسة تأثير مستويات من كمبوست مخلفات التبغ والسماد المعدني على

1- محتوى الكربون العضوي ودرجة PH التربة.

2- دراسة تغير بعض الخواص الكيميائية (NPK).

2- التأثير على التعداد العام للبكتريا وفطريات.

3-المواد و طرائق البحث:

- **موقع التنفيذ:** تم تنفيذ تجربة مخبرية للأصص في مخبر محطة بحوث الهنادي، حيث استخدمت أصص 4كغ ، وملأت بتربة منطقة الزراعة (تربة محطة بحوث الصنوبر)، تمت عملية ري الأصص دوريا للحفاظ على مستوى رطوبي عند السعة الحقلية تم تحديده باستخدام جهاز قياس الرطوبة ويبين الجدول(1) بعض خواص التربة الأساسية.

جدول(1) الخواص الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة

pH (1:2.5)	EC (1:5) ملموس/سم	المادة العضوية %	الكثافة الظاهرية (غ/سم^3)	الكربونات الكلية%	الكلس الفعال%	N الكلي %	P المتاح	K المتاح	التحليل الميكانيكي			نوع التربة
							Ppm		رمل	سلت	طين	
7.68	0.44	1.4	1.6	50	5	0.19	10.72	232.5	74	12	14	رملية لومية

تبين نتائج تحليل التربة أنها ذات pH خفيف القلوية ومحتواها منخفض من الأملاح وفقيرة نسبياً بالمادة العضوية والفوسفور والنتروجين وذات تركيز متوسط من البوتاسيوم وذات قوام رملي لومي.

- طرائق التحليل

تم إجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية للتربة في (الزعبي وآخرون، 2013):

- تم إجراء التحليل الميكانيكي بطريقة الهيدرومتر وتم تحديد القوام باستخدام مثلث القوام حسب التصنيف الأمريكي.

- تقدير الكثافة الظاهرية بواسطة الأسطوانات المعدنية.

- قياس الموصلية الكهربائية باستخدام جهاز قياس الموصلية الكهربائية لمستخلص1 5:

-تقدير السعة التبادلية الكاتيونية باستعمال أسيتات الأمونيوم.

- تقدير المادة العضوية بطريقة الأكسدة الرطبة بديكرومات البوتاسيوم في وسط حامضي.

- تقدير كربونات الكالسيوم بطريقة المعايرة.

- قياس ال pH لمعلق1:2.5 باستخدام جهاز ال pH-meter

- تقدير الفوسفور بطريقة مورفي ثم استخدام جهاز السبكتروفوتومتر.

- تم تقدير البوتاسيوم باستخدام جهاز اللهب.

- تم تقدير الآزوت الكلي بالإستخلاص بكلوريد البوتاسيوم واضافة خلطة ديفاردا ثم القياس على جهاز التحليل الآلي – سكالار.

– كما تم تقدير ثباتية بناء التربة: تم تقدير ثباتية البناء التنخيل الرطب وحساب متوسط قطر التجمعات الموزونة

$$MWD=\sum_{i}^{n} wi * Xi$$

حيث n:عدد رتب أحجام الحبيبات

X: القطر المتوسط لرتبة حجمية معينة

Wi: وزن الحبيبات المركبة في ذلك المدى الحجمي كنسبة من الوزن الكلي للعينة

كمبوست مخلفات التبغ : ناتج تخمير هوائي لمخلفات التبغ تم الحصول عليها من مركز أبحاث التبغ في جبلة.

جدول(2) نتائج تحليل لكمبوست مخلفات التبغ

التحليل	التركيز
Ph	7.43
EC m moh/cm	3.79
%OM	30.89
%N	1.98
%P	0.295
%K	1.003
%Ca	3.9
%Mg	1.63
%HA	2.54
%FA	1.23
C/N	9.05

-التحاليل الحيوية

وضعت العينات الترابية مباشرة بعد جمعها في البراد على درجة حرارة (4) م، لوقف نشاط الكائنات الحية الدقيقة.

اعتمدت طريقة العد بالأطباق لتقدير أعداد البكتريا والفطريات. وذلك باستخدام بيئات غذائية خاصة لكل مجموعة، حضنت البيئات في الأتوكلاف على الدرجة 121مْ لمدة 20 دقيقة، ثم سكبت في الأطباق وتركت لتجف مدة 5 أيام ، كما حضرت عدة تخفيفات من معلق 1:10 وزرعت بالأطباق على خطوط، تركت الأطباق في فرن على حرارة 27مْ مدة 5 أيام لتسهيل نمو البكتريا ومن ثم عدت المستعمرات الميكروبية بالعين والمكبرة وذلك بغرض تقدير أعداد البكتريا في التربة باستخدام بيئة الآجار المغذي (Nutrient agar)، وتقدير أعداد الفطريات في التربة باستخدام بيئة PDA .حيث تم أخذ اقتطاعات من معاملات التجربة خلال الفترات المحتملة لتغيرات العدد الكلي للبكتريا والفطريات وذلك بعد (15 يوم- 30 يوم) من بداية التجربة.

- **تصميم التجربة:** عدد المعاملات: 11 معاملة، عدد المكررات: 3 مكرر، عدد الأصص في كامل التجربة: 33 أصيص، قطر الأصيص20سم وزن التربة في الأصيص 4كغ، وتمت إضافة الأسمدة المعدنية وفقاً لنتائج تحليل التربة تبعاً لتوصية وزارة الزراعة 29.35 كغ/دونم آزوت 46%، و10 كغ/دونم سلفات بوتاسيوم 50%، أما السماد الفوسفوري 35 كغ/دونم، وأضيف الكمبوست معدلات (10-20-40) طن/هـ، والجدول التالي يبين معدلات الإضافة لكلا السمادين العضوي والمعدني.

- **معاملات التجربة**

1- C0F0 شاهد

2- C1F1 25% سماد معدني +10 طن/هـ كمبوست

3- C1F2 50% سماد معدني +10 طن/هـ كمبوست

4- C1F3 75% سماد معدني + 10 طن/ هـ كمبوست

5- C2F1 25%سماد معدني + 20 طن/هـ كمبوست

6- C2F2 50% سماد معدني + 20 طن/هـ كمبوست

7- C2F3 75% سماد معدني + 20 طن/هـ كمبوست

8- C3F1 25% سماد معدني + 40 طن/هـ كمبوست

9- C3F2 50% سماد معدني + 40 طن/ هـ كمبوست

10- C3F3 75% سماد معدني + 40 طن/هـ كمبوست

11- C0F معاملة المزارع (كامل الاحتياجات السمادية المشار إليها وفق دليل زراعة محصول الذرة الصفراء).

- **التحليل الإحصائي**

تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام برنامج (Costat)، وحسبت قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية (0.05).

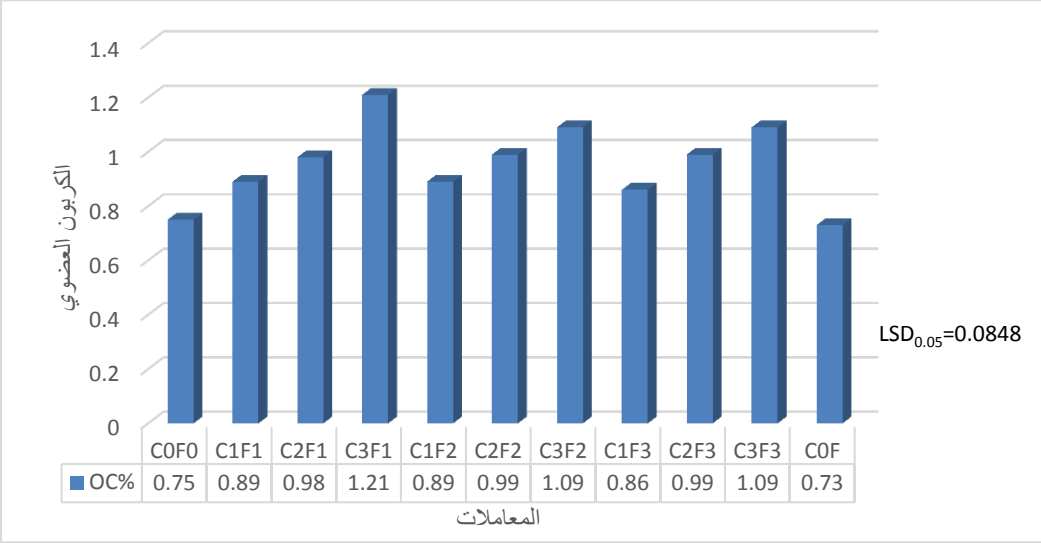
4- النتائج والمناقشة

4-1- تأثير مستويات من كمبوست مخلفات التبغ والسماد المعدني في محتوى التربة من الكربون العضوي OC

يعد محتوى التربة من الكربون العضوي من المؤشرات الهامة التي تستخدم للحكم على جودة التربة نظراً لتأثيراتها الإيجابية على كل من الخواص الفيزيائية والكيميائية والحيوية.

أدت معاملة التربة بكمبوست مخلفات التبغ إلى زيادة محتوى التربة من الكربون العضوي وبشكل معنوي مقارنة مع الشاهد ومع معاملة المزارع، يمكن اعتبار كمبوست مخلفات التبغ مصدراً جيداً لرفع محتوى التربة من الكربون العضوي والذي يعتبر العنصر الأساسي للمحافظة على خصوبة التربة واستدامتها،وهذا يتوافق مع نتائج (Herencia *et al.*,2007)، التي أشارت إلى زيادة محتوى التربة من الكربون العضوي عند إضافة الكمبوست بلغت أعلى نسبة للكربون العضوي في المعاملة C3F1 (1.21%) حيث تفوقت معنويا على جميع المعاملات وبزيادة قدرها 38% مقارنة مع الشاهد تلتها المعاملتين C3F2 و C3F3(1.09%) بزيادة قدرها(31%). كما لوحظ انخفاض في محتوى الكربون العضوي مع زيادة مستويات التسميد المعدني و يعود السبب في ذلك الى ان زيادة السماد المعدني في المعاملة يزيد من نشاط الكائنات الحية الدقيقة وبالتالي يزداد تمعدن المادة العضوية وينخفض محتواها في التربة وهذا ما أشارت اليه دراسة Jiang)

(Gumus and Seker, 2017) لدراسة *et al.*,2006)بالإضافة لنتائج دراسة أجراها استخدام مستويات (0.5-1-2-4-8)% من الكمبوست، حيث حسن من الخواص الفيزيوكيميائية للتربة متدهورة البناء، كما أدى إلى زيادة محتوى الآزوت الكلي وكربون المادة العضوية.



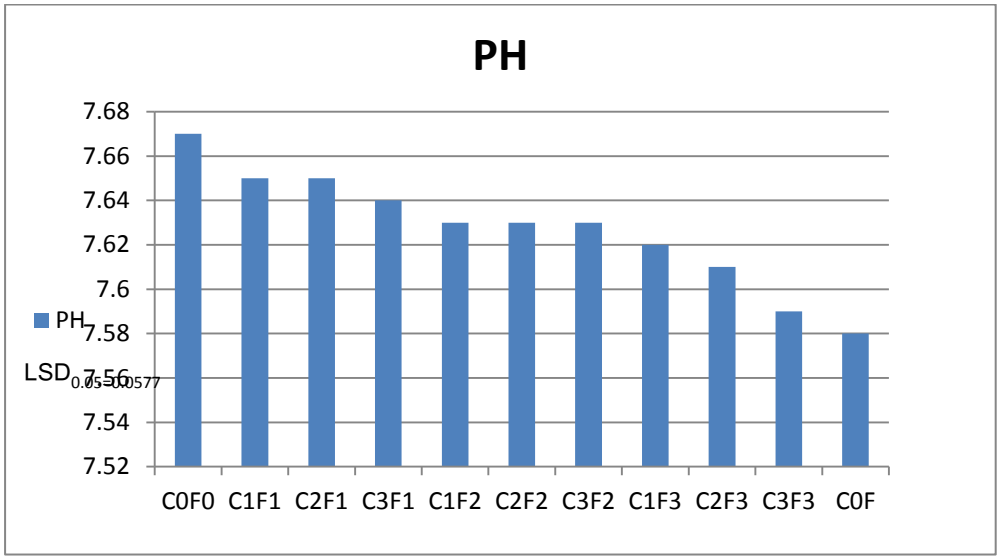
شكل (1) تأثير المعاملات المدروسة في محتوى التربة من الكربون العضوي

4-2- تأثير مستويات من كمبوست مخلفات التبغ والسماد المعدني في درجة pH التربة:

تعد درجة ال pH من خواص التربة الهامة حيث أنها تؤثر على درجة إتاحة العناصر الغذائية في التربة

(Zhou *et al.*,2016)، فقد بينت نتائج التحليل الإحصائي لتغيرات درجة الحموضة مع المعاملات المختلفة عدم وجود تأثير معنوي لزيادة مستويات التسميد العضوي على درجة pH مقارنة مع الشاهد(الشكل2)، حيث لوحظ انخفاض قيم ال pH بشكل طفيف مع زيادة مستويات الكمبوست في المعاملات المختلفة بما يمكن تفسيره بانطلاق غاز

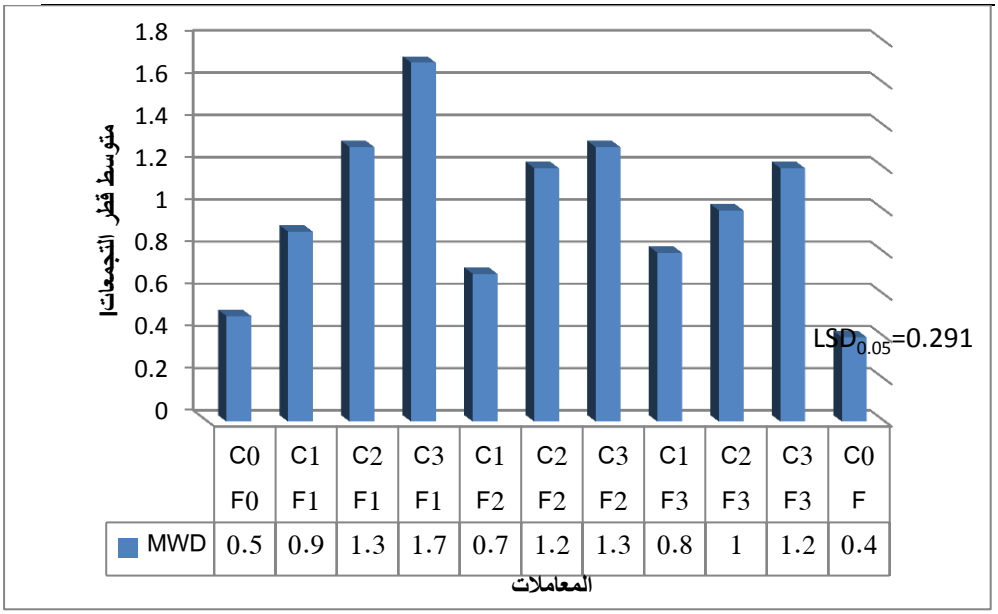
ثاني أكسيد الكربون جراء تحلل المادة العضوية وتفاعله مع الماء مكوناً حمض الكربونيك (المغربي،2016)، ويمكن أن يعزى السبب في عدم وجود فروق معنوية إلى استخدام الأسمدة العضوية لمرة واحدة وخلال موسم واحد، حيث يظهر أثرها في خفض pH الترب نتيجة الإضافات المتكررة بفعل عمليات تحطم المادة العضوية وتحرير أحماض عضوية مختلفه(Hu,X *et al.*, 2018)،



شكل (2) تأثير المعاملات المدروسة في درجة pH التربة

4-3- أثر معاملة التربة بمستويات من كمبوست مخلفات التبغ والسماد المعدني في متوسط قطر التجمعات الموزونة

يستخدم القطر المتوسط الموزون كمؤشر على ثباتية التجمعات الترابية فكلما زادت قيمته دل ذلك على ثباتية بناء التربة، زادت قيم متوسط قطر التجمعات الموزونة في جميع معاملات الكمبوست وبشكل معنوي مقارنة مع الشاهد، الشكل (3).



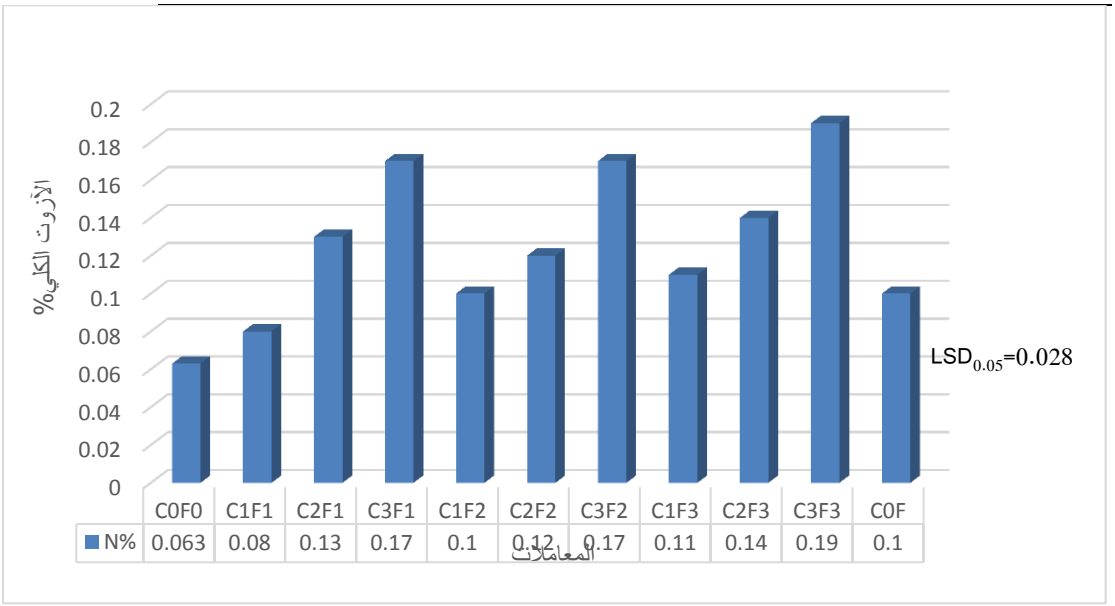
الشكل (3) أثر المعاملات المدروسة في متوسط قطر التجمعات الموزونة

كانت أعلى قيمة لمتوسط قطر التجمعات الموزونة في المعاملة C3F1حيث بلغت (1.7)، وقد بلغت نسبة الزيادة (44 و61 و 70)% في المعاملات (C1F1 و C2F1 و C3F1) على التوالي مقارنة مع الشاهد، وهذا يعود إلى دور المواد العضوية في ربط حبيبات التربة في تجمعات ثابتة ومقاومة لفعل الماء الهدام ، اذ تعمل المواد العضوية على تشكيل غلاف طارد للماء حول حبيبات التربة ذات توتر سطحي عال يمنع دخول الماء إلى التجمعات وبالتالي تبقى ثابتة لعدم حدوث انفجار وهذا يتوافق مع دراسات(Abiven *etal.*,2007)، التي أكدت أن متوسط قطر التجمعات الموزونة يزداد بزيادة محتوى التربة من المادة العضوية في حين حدث انخفاض بسيط في قيم متوسط قطر التجمعات الموزونة مع زيادة مستوى التسميد المعدني، وذلك نظرا لزيادة تمعدن المادة العضوية وانخفاض نسبتها في التربة الامر الذي أدى بدوره الى انخفاض متوسط قطر التجمعات الثابتة.

4-4- تأثير مستويات من كمبوست مخلفات التبغ والسماد المعدني في محتوى التربة من الآزوت الكلي N_{total}:

يعد عنصر الآزوت من العناصر الاساسيه التي يحتاجها النبات في جميع مراحل نموه، وإن نقصه يقلل من نمو وانتاجية نبات الذرة الصفراء، كونه يدخل في تركيب الخلايا النباتية والأحماض الأمينية.

أظهر تحليل التباين دورا هاما لإضافة سماد الكمبوست على تغير تركيز الازوت الكلي في التربة ، حيث تفوقت جميع معاملات التجربة على معاملة الشاهد، وقد بينت نتائج التحليل تفوق المعاملة C3F3 على باقي معاملات التجربة معنويا في قيمة التركيز الكلي للأزوت وسجلت أعلى قيمة للآزوت الكلي (0.19)% ولم تكن الفروق معنوية مع المعاملتينC3F2 , C3F1، ويعود ارتفاع محتوى الازوت في معاملات الكمبوست إلى غناه بالآزوت وهذا يتوافق مع نتائج (Melis and Bulent,2012) التي أشارت إلى زيادة محتوى الآزوت لدى إضافة كمبوست مخلفات التبغ للتربة، كما بينت نتائج التحليل توافق معاملة المزارع مع عدد من المعاملات ذات المستويات المختلفة من الكمبوست بما يمكن من الاستعاضة عن نسبة من السماد المعدني عن طريق إضافة الكمبوست، أما بالنسبة لبقية المعاملات فلم تكن هناك فروق معنوية بينها وكانت قيمة الازوت الكلي الأخفض في المعاملة (0.08) C1F1.



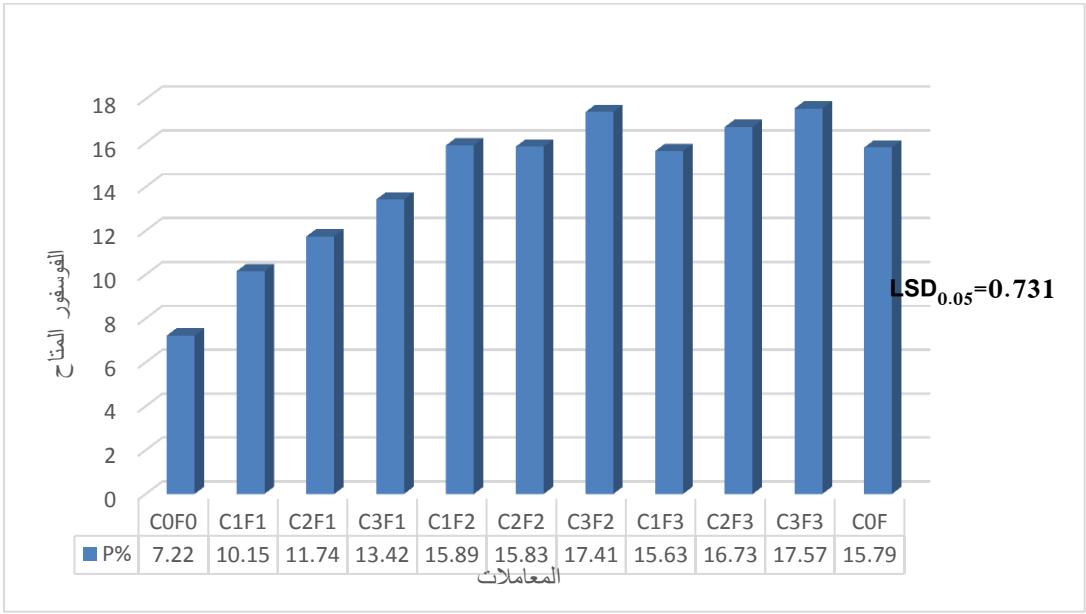
شكل (4) تأثير المعاملات المدروسة في محتوى التربة من الآزوت الكلي

4-5 - أثر معاملة التربة بمستويات من كمبوست مخلفات التبغ والسماد المعدني في محتوى التربه من الفوسفور المتاح :

يعد عنصر الفوسفور عنصر غذائي أساسي لنمو النبات كونه يؤدي دوراً هاماً في تفاعلات التمثيل الضوئي ويؤدي دوراً محدداً لنمو وإنتاجية الذرة الصفراء، وتسبب انخفاض إتاحته مشكلة أساسية في أكثر الترب السورية حيث يثبت في التربة في ظروف ارتفاع الpH مما يستدعي استعمال خليط من كلا السمادين العضوي والمعدني Chien (*et al.*,2011). بينت نتائج التحليل الإحصائي للفوسفور المتاح في التربة تفوق جميع المعاملات على الشاهد في نسبة الفوسفور المتاح وسجلت المعاملة(75% سماد معدني + 40 طن/هـ كمبوست) C3F3 أعلى قيمة للفوسفور المتاح ppm (17.57)، حيث أدت هذه المعاملة الى زيادة نسبة الفوسفور المتاح بنسبة (59)% و(9)% مقارنة

بمعاملتي الشاهد C0F0 والمزارع C0F على التوالي، ومن الملاحظ ارتفاع نسبة الفوسفور المتاح في التربة في المعاملات المشتركة من السمادين العضوي والمعدني وعند التراكيز العالية لكليهما، وهذا يعود لدور شوارد الأحماض الدبالية الناتجة من الكمبوست في إتاحة الفوسفور المتاح في التربة والفوسفور المضاف بصورة معدنية وهذا يتوافق مع نتائج (Mondal *et al.*,2015).

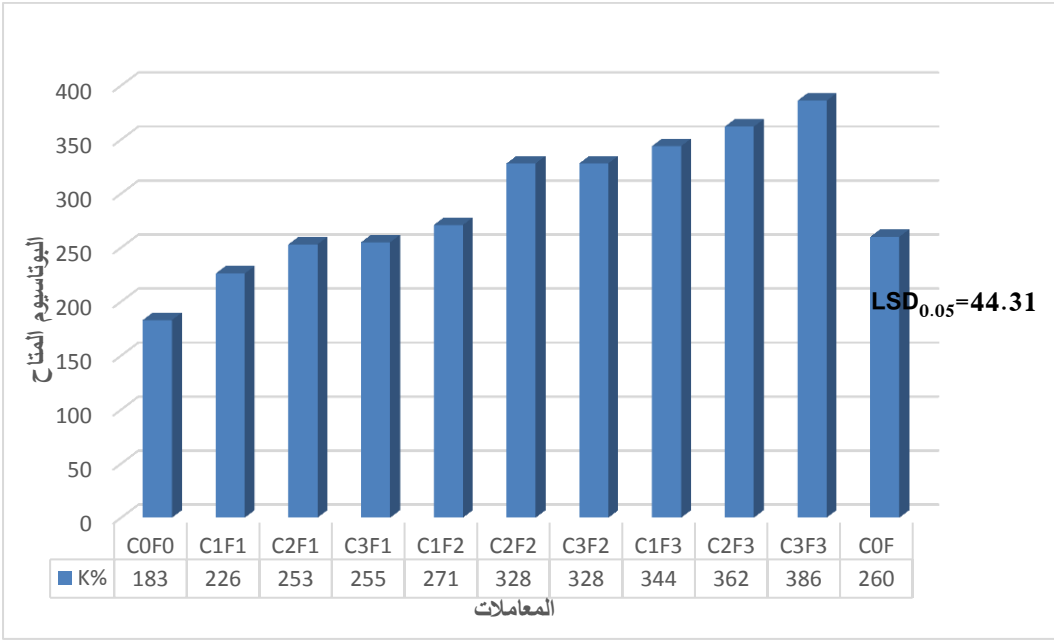
كما بين التحليل الإحصائي أنه لاتوجد فروق معنوية بين المعاملتين C3F2 , C3F3، أي أنه يمكن الحصول على أقصى استفادة عند مستوى التسميد50%، وهذا ما أكده التوافق بين معاملة المزارع والمعاملات F3C1 – F2C2 –F2C1 وذلك في نسبة الفوسفور المتاح في التربة



شكل (5) تأثير المعاملات المدروسة في محتوى التربة من الفوسفور المتاح

6-4 - أثر معاملة التربة بمستويات من كمبوست مخلفات التبغ والسماد المعدني في محتوى التربة من البوتاسيوم المتاح

بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق المعاملة C3F3 على بقية معاملات التجربة حيث بلغت نسبة الزيادة في تركيز البوتاسيوم 90.46 % و 41.68% مقارنة بمعاملتي الشاهد والمزارع على التوالي، كما تم التوصل إلى زيادة تركيز البوتاسيوم المتاح مع زيادة تركيز الكمبوست وهذا يتوافق مع دراسات (Vasinka and Badalikova,2019) التي أشارت إلى ارتفاع محتوى التربة من البوتاسيوم لدى معاملتها بتراكيز متزايدة من الكومبوست . وقد توافقت معاملة المزارع مع عدد من المعاملات منها C1F2-C3F1- C2F1 وذلك في قيمة البوتاسيوم المتاح في التربة بما يتيح إمكانية التوفير في استخدام سماد سلفات البوتاسيوم بنسبة 50%



شكل (6) تأثير المعاملات المدروسة في محتوى التربة من البوتاسيوم المتاح

4-7-أثر معاملة التربة مستويات من كمبوست مخلفات التبغ والسماد المعدني في تعداد الكائنات الحية الدقيقة.

أدى تحضين التربة بالكمبوست إلى زيادة في التعداد للبكتيريا والفطريات. مع زيادة مستويات الكمبوست المضافة وبشكل معنوي خلال فترة التحضين، حيث لوحظ أن التعداد الكلي للبكتريا والكتله الحيوية كان أعلى في التربة المعاملة بالكمبوست وهذا يتوافق مع النتائج التي توصل إليها (Mader *et al.*,2002)، كما بينت التغيرات في تعداد الكائنات الدقيقة خلال الفترتين المدروستين زيادة معنوية بعد 30 يوم من تحضين التربة بالكمبوست مما يمكن ربطه بالإنخفاض المعنوي لتركيز الكربون العضوي في معاملات السماد العضوي بعد (20-40) يوم من الإضافة والعائد إلى تمعدن المادة العضوي بفعل زيادة النشاط الميكروبي وهذا ماأكده Albiach وآخرون (2000) في دراسته عن تأثير الكمبوست على نشاط وكثافة ميكروبات التربة، حيث سادت أنواع بكتريا *Pseudomonas,Bacillus* ، بينما سادت الأنواع الفطرية *Aspergillus,Penicilium,Rizopus,Fusariu*، وذلك في العينات المدروسة.

والجدول (3) يوضح نتائج التحليل الإحصائي لتغيرات أعداد البكتريا والفطريات خلال فترتي التحليل والدراسة.

جدول(3) تغيرات أعداد البكتريا والفطريات خلال الفترتين المدروستين

المعاملة	عدد الكائنات الحية الدقيقة في مضروباً ب 10^4			
	البكتريا		الفطريات	
	بعد 15 يوم	بعد 30 يوم	بعد 15 يوم	بعد 30 يوم
C0F0	280^{d}	323^{f}	15^{e}	18^{e}
C1F1	320^{c}	400^{de}	23^{d}	28^{d}
C1F2	300^{cd}	380^{e}	23^{d}	26^{d}
C1F3	330^{c}	410^{d}	27^{c}	32^{c}
C2F1	430^{b}	566^{b}	30^{bc}	36^{b}
C2F2	410^{b}	490^{c}	28^{c}	34^{bc}
C2F3	420^{b}	506^{c}	28^{c}	36^{b}
C3F1	480^{a}	620^{a}	35^{a}	46^{a}
C3F2	490^{a}	600^{a}	32^{ab}	48^{a}
C3F3	490^{b}	615^{a}	35^{a}	46^{a}
C0F	280^{d}	325^{f}	21^{d}	19^{e}
$LSD_{0.05}$	33.866	29.106	3.147	2.932

5-الإستنتاجات والمقترحات

- **الإستنتاجات**

1- زادت النسبة المئوية للكربون العضوي في التربة مع زيادة معدلات الكمبوست المضافة وتفوقت المعاملة C3F1 معنوياً على بقية معاملات التجربة تلتها المعاملتين C3F2- C3F3.

2- أدت معاملة التربة بكمبوست مخلفات التبغ والسماد المعدني إلى زيادة ثباتية البناء حيث زاد متوسط قطر التجمعات الموزونة في معاملات الكمبوست وبشكل معنوي خاصة في المعاملة C3F1 مقارنة مع الشاهد.

3- زادت مستويات العناصر الأساسية وخصوصا (NP) في التربة مع زيادة مستويات الكمبوست وقد توافقت معاملة المزارع مع عدد من المعاملات منخفضة التركيز من الكمبوست بما يمكن من توفير نسبة 50% من الأسمدة المعدنية.

4- زاد التعداد الكلي للبكتريا والفطريات مع زيادة مستويات الكمبوست وبلغت أعلى قيمة لأعداد الكائنات الدقيقة بعد 30 يوم من بداية التجربة، حيث تفوقت المعاملة C3F1 على بقية المعاملات فبلغ تعداد البكتريا ($280*10^4$) أما الفطريات ($48*10^4$) في المعاملةC3F2 .

- المقترحات:

- 1-تقليل استخدام الأسمدة المعدنية بنسبة تصل إلى 50% كمصدر لتزويد التربة بالعناصر الغذائية واعتماد معاملات التركيز الأعلى من الكمبوست كالمعاملتين C3F2(50%سماد معدني+ 40طن/هـ كمبوست) , C3F1 (25% سماد معدني + 40 طن/هـ)، كبديل عن السماد المعدني بمفرده .

2-إعادة استخدم كمبوست مخلفات التبغ على أنواع أخرى من الترب ودراسة أثره على خواص أخرى.

6-المراجع

-المراجع العربية

1- إبراهيم،هبة عدنان .(2016) زيادة القيمة التسميدية للسماد العضوي الصناعي بإغنائه بالعناصر النادرة. رسالة ماجستير .جامعة تشرين،الجمهورية العربية السورية.

2 - الزعبي، محمد منهل؛ الحصني، أنس المصطفى؛ درغام، حسان، 2013 .طرائق تحليل التربة والنبات والمياه والأسمدة. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي- الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. صفحة 223.

3 -الزعبي، محمد منهل .ديوب، معمر .عدلة،وسيم .رابعة، الحايك .بدا، مصطفى. غيبة، ندى. جزدان، عمر. الهام، طعمة:(2017) .استعمال المياه غير التقليدية في إنتاج محاصيل علفية آمنة. هيئة البحوث العلمية الزراعية .الجمهورية العربية السورية.المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، دمشق، سورية.

4-المغربي، نجيب :(2016) تأثير التسميد العضوي والمعدني على بعض خواص التربة ومحتوى نبات الذرة الرفيعة من بعض العناصر الغذائية. مجلة الإسكندرية للتبادل العلمي،2016.

5- بو عيسى، عبد العزيز حسن ،غياث أحمد ،2006. خصوبة التربة وتغذية النبات منشورات جامعة تشرين ، جامعة تشرين ، كلية الزراعة ، اللاذقية ، سوريا ، 382.

6- دليل زراعة محصول الذرة الصفراء. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، 2008، 48 ص.

7- روي هنتر فوليت ؛ لاريس ، مورفي؛ رويل، دوناهيو ، 1995، ترجمة فوزي الرومي ؛خليل طبيل ؛ الأسمدة ومحسنات التربة . جامعة عمر المختار، ليبيا ،1063.

8- عودة، محمود ؛ العيسى، عبد الله، 2003. تأثير استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية في الخواص البيولوجية والخصوبية للتربة. مجلة جامعة البعث للعلوم الهندسية. المجلد (25) العدد (8):185-201.

9- وزارة الزراعه والإصلاح الزراعي (2013). مديرية الإحصاء والتعاون الدولي، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، الجمهورية العربيه السوريه.

المراجع الأجنبية–

1-
ABIVEN.,S.MENASSERRI,D.A.ANGERS,andP.LETERME.2007. *Dynamics of Aggregate Stability and Biological Binding AgentsDuring Decompsition of Organic Materials* .EUr.J.SoilSci 58:239-247

2-Aguilar-Paredes, A.; Valdés, G.; Nuti, M. Ecosystem Functions of Microbial Consortia in Sustainable Agriculture.Agronomy 2020,10, 1902.

3- Albiach, R., R. Canet, F. Pomares and activities after the application of organicamendments to a horticultural soil. Biores. Technol., 75, 43-48 (2000).

4-Banuwa I.S., Hidayat K.F., Zulkarnain I., Sanjaya P., Afandi, and Rahmat A., Soil Loss and Cassava Yield Under Ridge Tillage in Humid Tropical Climate of Sumatera, Indonesia. International Journal of Geomate, Vol. 18, Issue. 67, 2020, pp.1-7.

5- BARTHOD.J, RUMPEL.C,PARADELO.R,DIGNAC.m 2016- The effects of worms ,clayandbiochar on co_2 emissions during production and soil application of CO- compost .the SOIL 2 673-683.Returen to ref 2016 article

6-Bhurtun C. & Parahoo, S.2004. Audit of Regional Compost Network Project.Reportsubmitted to University of Mauritius. Reduit. Mauritius.

7- CHEN. X., CUI. Z., FAN. M., VITOUSEK.P.,ZHOU.M.,MA.W.,DENG,X,2014- Producing more grain with lower environmental costs. – Nature 514(7523): 486.

8-Coskun Gulser*, Zeynep Demir and Serkan Ic.,2010. Changes in some soil properties at different incubationperiods after tobacco waste application. Journal of Environmental Biology.

9-Cheng, Z., Grewal, P.S., 2009. Dynamics of the soil nematode food web and nutrientpools under tall fescue lawns established on soil matrices resulting from commonurban development activities Applied Soil Ecology 42,I07-117.

10-Feille,k. (2009). Compost Compilations. Science/Math Teacher, Rosemont 6th Grade School.

11-Gouda, S.; Kerry, R.G.; Das, G.; Paramithiotis, S.; Shin, H.-S.; Patra, J.K. Revitalization of plant growth promoting rhizobacteriafor sustainable development in agriculture.Microbiol. Res.2018,206, 131–140.

12-GUMUS.I., SEKER. C., 2017- Effects of spent mushroom compost application on the physicochemical properties of a degraded soil. Solid Earth, 8, 1153–1160, 2017.

13- HERENCIA,J.F.PORRAS-RUIZ,J.C;MELERO.S;GARCIA GALAVIS.P.A;MORILLO.E.and MAQUEDA,C.(2007).*Comparsion* Between Organic and Mineral Fertilization for Soil Fertility Levels.CropMcronutrient Concentration and Yield.American Society of Agronomy 99:973-983.

14- HUANG.G., SCHMEISKY.H.,TAHIR.M.A.,IFTICKAR.Y.,and SABAH.N.U.2010- Application of Greencompost for Improvement in Soil Chemical Properties and Fertility Status. The Journal of Animal & Plant Sciences, Vol. 20, Issue 4, 2010, pp. 258-260.

15 -HU. X, LIU. J, WEI. D, ZHU. P, CUI. X, ZHOU. B, CHEN. X,JIN. J, LIU. X,WANG. G2018- Soil Bacterial Communities Under Different
Long-Term Fertilization Regimes in Three Locations Across the Black Soil Region of Northeast China. Pedosphere, 28, 751–763.

16-JIANG, D., HENGSDIJK, H., BODAL, T ., BOER, W ., JING, Q., CAO, W.
(2006). Long – term effects of manure and inorganic fertilizers on yield and soil
fertility for a winter wheat – *Maize system in Jiangsu ,China*. Pedosphere ,
Volume 16, issue , 25 – 32.

17-Kayikcioglu,H.H. and Okur,N.,(2010). Evolution of enzyme activities during
composting of tobacco waste. Waste Management & Research :29(11) 1124–1133

18-LADO, M. PAZ. And BEN-HUR.(2004).Organic Matter and Aggregate SIZE Interaction in Saturated Hydraulic Conductivity.SSSA J, 68:234-242.
19-Lakhdar A, Scelza R, Scotti R, Rao MA, Jedidi N, Gianfreda L, Abdelly C (2010) The effect of compost and sewage sludge on soil biologic activities in salt affected soil. Revista de la ciencia del suelo y nutrición vegetal 10:40

20-LEMMING. C.,OBSERSON.A.,MAGID.j,BRUUN. S.,SCHEUTZ.C.,FROSSARD.E and JENSEN.L,S.2019-Residual phosphorus availability after long –term soil application of organic waste. Agriculture Ecosystems and Environment ,Volumes 270-271,1February 2019,page 65-7.

21-MADER, P.; FLIEBBACH, A.; DUBOIS D.; GUNST, L.; FRIED, P. and U.
NIGGLI. 2002. Soil fertility and biodiversity in organic farming.- Science 296,
1694-1697

22-MANIAVANNAS. M, BALAMORUGAN. K, PARTHASARATHI.G, GUNASEKARAN and L.S. RANGANATHAN,. 2009- Effect of vermicompost on soil fertility and crop productivity-beans (Phaseolus vulgaris). J. Environ. Biol., 30, 275-281 (2009).

23- MELIS CERCIOGLU,BULENT OTKUR,SEZAI DELIBACAK,ALI RIZA ONGUN,2008. Changes in Physical Condition of Coarse Textured Soil by Addition of OrganicWastes,EUSSJ, -2147-4249.

24-MONDAL. K. J. K. DATTA, and A. Banerjee 2015- Integrated effects of reduction dose of nitrogen fertilizer and mode of bio-fertilizer application on soil health undermung bean cropping system. Communications in Plant Science 5: 15

25-PANAGOS. P, STANDARDI.G, BORRELLI. P, LUGATO. E, MONTANARELLA. L, bosello. F,. 2018- Cost of agricultural productivity loss due to soil erosion in the European Union: From direct cost evaluation approaches to the use of macroeconomic models. *Land* Degradation & Development 29: 471-484.

26-RAMAN.D, JOSHI. N and RANA. P.S,.2022-Effect of organic and chemical Fertilizer on the Nutritional Composting Of Amaranthus. Department of Environmental Science, Kanya Gurukul Campus, Gurukul Kangri (Deemed to be University) Haridwar, Uttrakhand-249404

27-SCHIETTEECATTE,W.,GABRIELS, D.,CORNELI, W.M., HOFMAN, G.(2007).Enrichment of Organic Carbon in Sediment Transport by Interrill and Rill Erosion Process ,SSSA J ,72:50-55.

28-Shukla,L; Lande.S.D.; Mishra.I.M.; Suman,A and Sharma,V.,(2016). Rural Composting for Improvement of Soil Health and Sustainable Agriculture. Journal Agricultural Research & Technology: 2471-6774.

29-Vasinka, M. and Badalikova, B.2019. Changes in soil properties due to application of Digestate. International Scientific Journal, Year LXV, Issue 4, pp.129-131.

30-Wang P, Changa CM, Watson ME, Dick WA, Chen Y and Hoitink HAJ., (2004). Maturity indices for composted dairy and pig manures. Soil Biology and Biochemistry 36: 767–776.

31-ZAKE. J, PIETSCH.AS,FRIEDEL.KJ, ZECHMEISTER.2015-Can agroforestry improve soil fertility and carbon storage in smallholder banana farming systems? Journal of Plant Nutrition and Soil Science 178: 237-249.

32- Zaki M.K., Komariah., Rahmat A., and Pujiasmanto B., Organic Amendment and Fertilizer Effect on Soil Chemical Properties and Yield of Maize (Zea mays L.) in Rainfed Condition. Walailak Journal of Science and Technology, Vol.17, Issue 1, 2020, pp.11-17.

33-ZHOU. Z, LIU. S, LIANG. K, MA. H, HUANG. G,.2016-Growth and mineral nutrient analysis of teak (Tectona grandis) grown on acidic soils in south China
. J. For. Res. 2016, 28, 503–511.

محتوى سماد الفيرمي كمبوست الناتج عن مخلفات الأبقار والأغنام من العناصر N-P-K

طالب الماجستير: محمود سعدية

قسم التربة واستصلاح الأراضي – كلية الزراعة – جامعة البعث

المشرف العلمي: أ.د. عبدالإله العبدو

أستاذ في قسم التربة – كلية الزراعة – جامعة البعث

الملخص:

نفذت الدراسة في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص لعام 2021، بهدف دراسة تأثير وجود الديدان على العناصر المعدنية آزوت، فوسفور و بوتاسيوم خلال عملية إنتاج الفيرمي كمبوست من مخلفات حيوانية مختلفة ولمدة 90 يوماً، تم اختبار ست معاملات بواقع ثلاثة مكررات (C1: روث أبقار فقط بدون ديدان، C2 : زبل أغنام فقط بدون ديدان، C3 : خليط روث أبقار مع زبل أغنام مناصفة بدون ديدان، B1: روث أبقار مع ديدان، B2 : زبل أغنام مع ديدان، B3 : خليط روث أبقار مع زبل أغنام مناصفة مع وجود الديدان). أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين المعاملات خلال مرور الزمن وعلى الرغم من زيادة الآزوت الكلي في معاملات روث الأبقار و زبل الأغنام والخليط بدون ديدان إلا أن الزيادة في المعاملات مع وجود الديدان حققت تقريباُ ضعف نسبة الآزوت الكلي الحاصل في المعاملات بدون ديدان ولوحظ تفوق معاملات الخليط C1 و B1 على التوالي 1.26% و 1.34%، كما لوحظ تفوق معاملات الأبقار B1 من حيث نسبة الفوسفور على باقي المعاملات المدروسة حيث بلغت 0.57 %، لوحظ ازدياد طفيف على نسبة البوتاسيوم في المعاملات الخالية من الديدان مع مرور الوقت، بينما كانت الزيادة واضحة جداً في المعاملات المضاف لها الديدان حيث تفوقت معاملة الأبقار B1 وبلغت 0.80% .

الكلمات المفتاحية: الفيرمي كمبوست، معاملات، آزوت، فوسفور، بوتاسيوم.

The Content of Vermicompost Produced from the Wast of Cows and Sheep from the elements N-P-K

:Abstract

The study was carried out at the Agricultural Scientific Research Center in Homs for the year 2021 the aim of studying the effect of the presence of worms on the mineral elements nitrogen, phosphorous and potassium during f vermicomposting from different animal wastes for a period of 90 days. Six treatments were tested with three replicates (C1: cow dung only). Without worms, C2: Sheep manure only, without worms, C3: Mixture of cow manure with sheep manure half without worms, B1: Cow manure with worms, B2: Sheep manure with worms, B3: Mixture of cow manure with half sheep manure with worms present) , The results showed that there were significant differences between the treatments over the passage of time. Despite the increase in total nitrogen in the treatments of cow manure, sheep manure and the mixture without worms, the increase in the treatments with the presence of worms achieved twice the percentage of total mineralized nitrogen obtained in the treatments without worms. It was noted that the treatments of the mixture C3 were superior and B2, respectively, 1.14% and 1.33%. It was also noted that the B1 cow treatments were superior in terms of phosphorus over the rest of the studied treatments, reaching 0.57%. A slight increase was observed in the percentage of potassium in the worm-free treatments over time, while the increase was very clear in Treatments with added worms, where the treatment of cows B1 excelled, amounting to 0.80%.

Keywords: vermicompost, treatments, nitrogen, phosphorus, potassium.

المقدمة Introduction :

ليس هنالك حاجة لإثبات أهمية دراسة ديدان الأرض لاسيما وأن دورها في التربة بات معروفاً منذ أكثر من قرن ([Darwin, 1881]). منذ قرن ونيف كتب ونشر داروين كتابه الأخير قبل وفاته بستة أشهر بعنوان تشكيل التربة السطحية من خلال عمل الديدان مع بعض الملاحظات حول عاداتها، حيث غطى الكتاب أهمية نشاط ديدان الأرض في مجموعة متنوعة من الموضوعات مثل نشأة التربة وعمليات التجوية الفيزيائية والكيميائية التي تقوم بها دودة الأرض، وتمايز التربة وتشكيل التربة السطحية، ودور أنفاق دودة الأرض في خصوبة التربة ونمو النبات، دفن المواد العضوية وإثراء التربة بالعناصر المعدنية (Feller *et al.*, 2003).

[يعمل الفيرمي كمبوست] على تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية والخصوبية والبيولوجية، يحسن الخصائص الفيزيائية عن طريق تحسين بنية التربة من زيادة قدرتها على الاحتفاظ بالماء، كما يحسن الخصائص الكيميائية والخصوبية عن طريق زيادة وتوفير العناصر المغذية في التربة ما بجعلها أسهل امتصاصاً من قبل النبات إما عن طريق إذابة هذه العناصر بواسطة الأحماض العضوية التي تنتج عن التحلل، أو عن طريق إطلاقها من الفيرمي نفسه، كما تعزز أيضا حالة التربة البيولوجية من خلال تحفيز نمو ونشاط الكائنات الحية الدقيقة وخصائصها، كما لها تأثيرات إيجابية على نمو النبات من خلال تثبيت بعض العناصر مثل النيتروجين من الغلاف الجوي أو عن طريق إذابة بعض العناصر ضعيفة الانحلال مثل الفوسفور والبوتاسيوم مما يؤدي الى زيادة النمو

الجذري والخضري للنبات (Jahangiri *et al.*,2016: Muhammad *et al.*, 2016).

الدراسة المرجعية Literature Review :

تم وصف Vermicomposting بأنها عملية إنتاج الفيرمي كمبوست وهي عملية مجدية اقتصادياً ومقبولة اجتماعياً وصديقة للبيئة تستخدم ديدان الأرض لتحويل أي نوع من النفايات العضوية إلى سماد عضوي عالي القيمة (Singh *et al.* 2020; Yuvaraj *et al.* 2020; Yatoo *et al.* 2021)، وأثناء عملية صناعته يتم العمل المشترك بين ديدان الأرض والميكروبات على تسريع عملية تحلل المخلفات للوصول إلى استقرارها وتحويلها إلى منتجات ذات قيمة مضافة (Patwa *et al.* 2020).

الفيرمي كمبوست vermicompost وهو سماد غني بالعناصر الكبرى (N,P,K) والعناصر الصغرى (Fe,Mn,Zn) والميكروبات المفيدة للتربة مثل الأكتينومايسيتس والبكتريا المثبتة للنتروجين (Azotobacter, Azosperillium, Netrobacter, Phizobium) والبكتريا الميسرة للفوسفور Pseudomonas sp و التريكوديرما 10^6 (Belliturk *et al.*, 2017)، ويعد مبيد حشري حيوي (Pyia *et al.*, 2018)، وهو يزيد من تيسير وإتاحة العناصر المعدنية وزيادة محتوى النبات منها، كما أنه غني بالهيومات ومنظمات النمو مثل الأوكسينات والسيتوكينات والجبريلينات التي تؤدي دوراً في نمو النبات وزيادة مناعته تجاه المسببات المرضية (Musa *et al.*, 2017; Al Ali

(Pyia *et al*., 2019) ويحوي الفيرمي كمبوست على عدة أنزيمات يفرزها الجهاز الهضمي للديدان مثل الكيتيناز والسيللولاز والليباز واليورياز والفوسفاتاز وديهايدروجيناز، ويحسن الفيرمي كمبوست من الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة [Musa *et al*., 2017; 2018].

- درس (Domínguez and Gómez-Brandón,2013) تأثير دودة الأرض *Eisenia Andrei* على آليات النترجة خلال عملية إنتاج الفيرمي كمبوست مستخدماً حمأة الصرف الصحي وروث الأبقار في مدة دراسة استمرت 16 أسبوعاً. أظهرت المؤشرات المدروسة انخفاض المادة العضوية مع مرور الوقت بالإضافة إلى الانخفاض السريع لنسبة C/N الحاصل في روث الأبقار فقط، مما يدل على دور الديدان في نضج السماد وعملية معدنة المادة العضوية، كما أدى وجود الديدان إلى زيادة توافر الآزوت والبوتاسيوم والكالسيوم والحديد والزنك والفوسفور في السماد الناتج من نوعي المخلفات المدروسة.

[ذكر] (Panwar and Tripathi ,2021) لدى دراستيهما لاستخدام قش الكمون المخلوط مع روث الأبقار في صناعة الفيرمي كمبوست، حيث استخدما نوعين من ديدان الأرض أحدها نوع محلي Perionyx sansibaricus في الهند والنوع العالمي المعروف E. fetida، وقد تم أخذ عينات للتحليل وبشكل دوري خلال مرحلة صناعة السماد

وأشارت نتائج تحليل الخواص الفيزيائية والكيميائية إلى زيادة الناقلية الكهربائية والقدرة على الاحتفاظ بالماء بالإضافة إلى زيادة قيم النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم مع الإنخفاض التدريجي لدرجة الحموضة والكربون العضوي ونسبة الكربون إلى النتروجين، وخلص الباحثان إلى أهمية وفعالية السماد الناتج عن المخلفات المدروسة.

مبررات البحث Reasons of research

1- تسبب الأسمدة الكيميائية مشكلات عديدة للبيئة من جهة ولصحة الإنسان من جهة أخرى بالإضافة إلى التكلفة المادية التي تستوجبها.

2- يعد الفيرمي كمبوست هو سماداً حيوياً عالي القيمة وغني بالعناصر المعدنية وخاصة الكبرى، ويحوي منظمات نمو ومواد شبيهة بالهرمونات ومواد أخرى تساهم في زيادة إنتاجية المحاصيل.

يهدف البحث إلى Research objectives:

1- دراسة كفاءة الدودة *Eisenia andrei* في تحويل المخلفات المختلفة إلى سماد عضوي عالي القيمة والمحتوى.

2- دراسة بعض الخواص الكيميائية لأنواع السماد الناتج وتحديد السماد الأفضل من حيث المحتوى .

2. مواد وطرائق البحث Materials and Methods

1.2. الموقع ومكان ومدة تنفيذ البحث: location and duration

تم البدء بتنفيذ البحث بتاريخ 2021/11/29 ولمدة 90 يوماً في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص في وحدة تصنيع الفيرمي كمبوست الخاصة بالمركز.

يقع المركز في المدخل الشمالي لمدينة حمص، على بعد حوالي 5.5 كم عن مركز المدينة وعلى ارتفاع 482 متر فوق سطح البحر. ويبلغ معدل الأمطار فيه بحدود 439 مم سنوياً، وتبلغ مساحته الإجمالية بحدود 280 دونماً.

2.2.المعاملات وتصميم التجربة Treatments and Experimental Design:

مواد وطرائق البحث :

جمع الديدان:

تم الحصول على الديدان من وحدة تصنيع الفيرمي كمبوست في مركز بحوث حمص نوع *Eisenia Andrei* وهي من ديدان الطبقة السطحية في التربة، تم عدها ووزنها في بداية الدراسة وتميزت بأنها ديدان حديثة النمو وبدون ظهور علامة السرج عليها وهي علامة النضج الجنسي ومتقاربة في الطول والوزن،. وتم إضافة 300 دودة لكل حوض اختباري.

تحضير المخلفات كغذاء للديدان pre-composting:

تم الحصول على روث الأبقار من محطة أبقار المختارية وزبل الأغنام من مركز بحوث سلمية وبشكل طازج، وكانا معرضين للظروف الجوية لمدة ثلاثة أشهر قبل البدء بتنفيذ الدراسة، ثم أجريت لهما عملية precomposting لمدة عشرين يوماً تضمنت التقليب والترطيب الدوري كل يومين مرة في الشروط الهوائية قبل البدء مباشرة بتنفيذ البحث، ثم تم خلطها مناصفة وإضافتها إلى أحواض الدراسة للمعاملة الثالثة كخليط، بمعدل 130 كيلوغرام وسط تربية لكل حوض (تم أخذ الوزن بمعدل رطوبة 20%).

ولم يتم إضافة أي مخلفات أخرى لتغذية الديدان خلال مرحلة الدراسة.

عمليات الخدمة اللازمة لوسط التربية أو المهد Bedding:

[تم تأمين الرطوبة اللازمة لوسط التربية عن طريق رش الماء على سطح الحوض مع المحافظة على رطوبة مناسبة 70-80%، مع تقليب الأحواض مرة واحدة كل عشرين يوم لضمان التهوية] بالإضافة إلى تغطية سطح وسط التربية بأكياس القنب (الخيش) التي تؤمن عزل ضوئي وحراري وتحاكي وجود طبقة الأوراق السطحية على سطح التربة في الطبيعة.

تم التنفيذ داخل البيت المحمي خلال مدة الدراسة.

المعاملات المدروسة:

وزعت المعاملات وفق ما يلي:

C1: روث أبقار فقط بدون ديدان.

C2 : زبل أغنام فقط بدون ديدان.

C3 : خليط روث أبقار مع زبل أغنام مناصفة بدون ديدان.

B1: روث أبقار مع ديدان.

B2 : زبل أغنام مع ديدان .

B3 : خليط روث أبقار مع زبل أغنام مناصفة مع وجود الديدان.

ستة معاملات بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة

عملية إنتاج الفيرمي كمبوست Vermicomposting :

تم تجهيز المهد أو وسط التربية ووضعه في أحواض الدراسة، ثم تم إضافة الديدان على جانب الحوض وتركها حتى تتغلغل في المهد تلقائياً مع تغطية المهد بأكياس الخيش ومتابعة الأحواض وتقديم عمليات الخدمة وأخذ العينات اللازمة للتحليل المخبري خلال مدة الدراسة.

حصاد الفيرمي كمبوست Harvest vermicompost:

بدأت عملية الحصاد بتاريخ 27/ 3/ 2022 مع مراعاة ظهور علامات نضج السماد في الحوض حيث لوحظ تغير لون السماد وعتامة لونه مع المظهر الحبيبي الناعم على

كامل سطح المهد تحت أكياس الخيش وأسفل الحوض بالإضافة إلى اختفاء التبن بشكل كامل من الحوض وتوقف عملية التكاثر واختفاء السرج من على جسم الديدان.

تمت عملية الحصاد بطريقة المصائد حيث تم استخدام سلال بلاستيكية صغيرة تم وضعها على سطح الحوض تحوي السلال بداخلها مهد جديد، الأمر الذي أدى إلى انتقال الديدان إليها تلقائياً بسبب توافر الغذاء، استمرت عملية الحصاد 5 أيام حتى الانتهاء (الشباط وآخرون ، 2023).

تمت عملية غربلة السماد باستخدام غربال يدوي بفتحة 2 ملم، وتعبئته وحفظه في مكان معتم بعيداً عن أشعة الشمس والحرارة.

التحليل الإحصائيStatistical analysis :

تم تحليل البيانات الإحصائية باستخدام برنامج التحليل الإحصائي GENESTAT V12 تحليل أحادي الاتجاه للتباين (ANOVA) لحساب أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى 5% .

القراءات والمؤشرات المدروسة Parameters of study:

الخصائص الكيميائية للفيرمي كمبوست Vermicompost chemical properties:

تحليل بعض الخواص الكيميائية:

- تم تقدير الفوسفور الكلي باستخدام جهاز سبيكتروفوتوميتريك وفق (Murphy and Riley,1962).
- تم تقدير النتروجين الكلي وفق طريقة The Berthelot or indophenols reaction (Searle, P.L. 1984).
- تم تقدير البوتاسيوم الكلي باستخدام جهاز سبيكتروفوتوميتريك وفق (Murphy and Riley,1962).

النتائج والمناقشة Results and Discussion

الخصائص الكيميائية للمخلفات الحيوانية المدروسة:

بيّنت نتائج تحليل المخلفات أن محتوى روث الأبقار من العناصر المعدنية الآزوت والبوتاسيوم والفوسفور 1.14، 0.55، 0.44 على التوالي، بينما بلغت العناصر ذاتها في زبل الأغنام القيم 0.94، 0.67، 0.43 على التوالي، كما بلغت في خليط المخلفات 1.02، 0.59، 0.43 على التوالي آزوت وبوتاسيوم وفوسفور، كما في الجدول (1) (Hernandez *et al.*,2014).

جدول رقم (1) الخصائص الكيميائية للمخلفات المدروسة

المخلف الحيواني	TN	TK	TP
روث أبقار	1.14	0.55	0.44
زبل أغنام	0.94	0.67	0.43
خليط (روث أبقار + زبل أغنام)	1.02	0.59	0.43

الخصـائص الكيميائيـة للفيرمـي كمبوسـت Vermicompost chemical properties:

1- نسبة الآزوت الكلي TN %:

يعد الآزوت أحد العناصر الغذائية الأساسية اللازمة لنمو النبات. تم دراسة محتوى الآزوت بدءاً من اليوم صفر حيث كان محتوى البيئة من الآزوت في معاملة الأغنام الشاهد ومعاملة الأغنام الحاوية على ديدان أقل عنها في المعاملات المتبقية. وبينت النتائج في الجدول رقم (2) في اليوم 30 لوحظ بداية ارتفاع محتوى البيئات المدروسة من الآزوت حيث تفوقت معاملات الخليط C1 و B1 عن باقي المعاملات بمحتواها من الآزوت حيث بلغت نسبة الآزوت على التوالي 1.26 و 1.34% تلتها معاملات الخليط

C3 و B3 ووصلت إلى 1.26 % و 1.34% تلتها معاملة الأغنام C2 و B2 1.07% و 1.18%.

في اليوم 60 لوحظ استمرار ارتفاع نسبة الآزوت في الوسط وحافظت المعاملات على ترتيبها السابق وفي نهاية فترة الدراسة في اليوم 90 لوحظ ارتفاع واضح في نسبة الآزوت الكلي في بيئات الدراسة حيث تفوقت معاملة الأبقار C1 و B1 وبلغت على التوالي 1.54% و 1.88% في حين تلتها معاملة الخليط C3 و B3

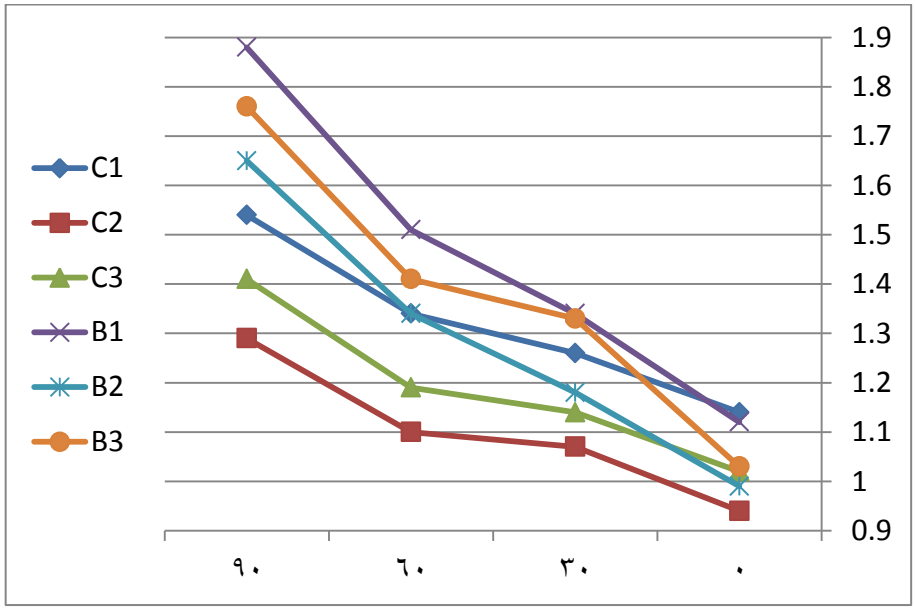
ثم تلتها معاملة الأغنام C2 و B2 وبمقارنة متوسطات النتائج نلاحظ تفوق معاملة مع وجود الديدان B1 وبلغت النسبة 1.46% على معاملة الأبقار بدون ديدان C1 تلتها معاملة B3 وبلغت النسبة 1.38% حيث تفوقت على معاملة الخليط بدون ديدان.

كانت الفروق بين المعاملات معنوية خلال مرور الزمن وعلى الرغم من زيادة الآزوت الكلي في معاملات روث الأبقار وزبل الأغنام والخليط بدون ديدان، إلا أن الزيادة في ذات المعاملات مع وجود الديدان حققت ضعف نسبة الآزوت الكلي المتمعدن الحاصل في المعاملات بدون ديدان، حيث تساهم الديدان في زيادة معدنة الآزوت خلال عملية vermicomposting من خلال مخرجات قناتها الهضمية والمخاط والبول. وتنسجم النتائج مع عدة دراسات (Mousavi *et al.*, 2017 : Malafaia *et al.*,2015 : Domínguez and Gomez- Brandon, 2013)

جدول رقم (2) يوضح نسبة الآزوت الكلي TN %

المعاملة T	الزمن D				
	0	30	60	90	المتوسط T
C1	1.14	1.26	1.34	1.54	1.32
C2	0.94	1.07	1.10	1.29	1.10
C3	1.02	1.14	1.19	1.41	1.19
B1	1.12	1.34	1.51	1.88	1.46
B2	0.99	1.18	1.34	1.65	1.29
B3	1.03	1.33	1.41	1.76	1.38
المتوسط D	1.04	1.22	1.32	1.59	–
$LSD_{0.05}T=0.032$, $LSD_{0.05}D=0.026$, $LSD_{0.05}T.D=0.064$, CV=3.0%					

ويوضح الشكل رقم (1) تركيز الآزوت الكلي في المعاملات المختلفة خلال الأزمنة من 0–90 يوماً



الشكل رقم (1) يوضح نسبة الآزوت الكلي في جميع المعاملات المدروسة TN%

2- نسبة الفوسفور الكلي TP %:

يعد عنصر الفوسفور من العناصر الكبرى الهامة والضرورية في تغذية النبات لذلك كان لابد من التركيز على دراسته وتحليل محتواه في المعاملات المدروسة. وبينت نتائج الجدول رقم (3)

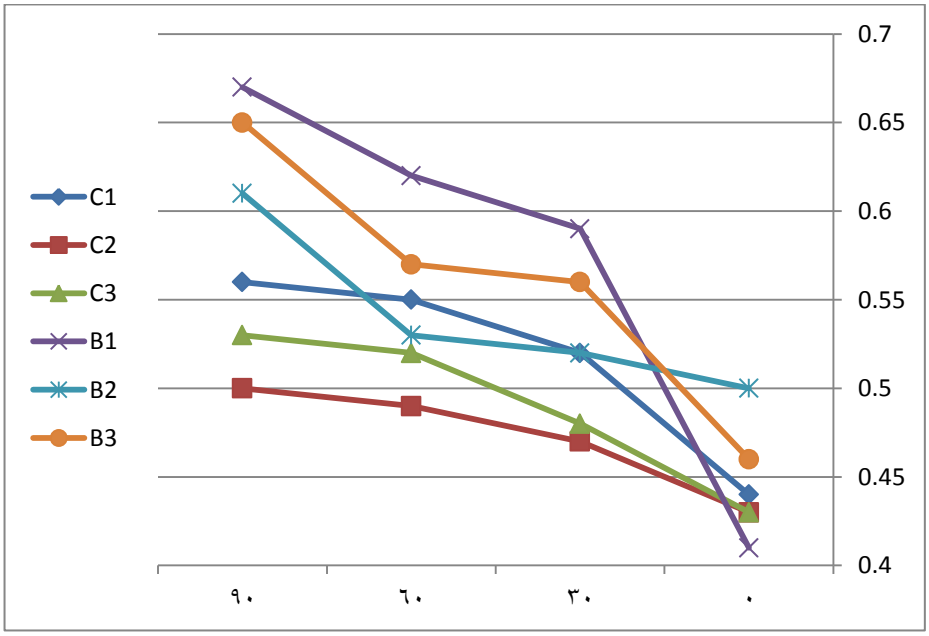
عند إجراء التحليل الكيميائي لكل معاملة خلال فترات الدراسة (0-30-60-90) يوم لوحظ ازدياد في نسبة الفوسفور الكلي في كل المعاملات المدروسة وبمقارنة متوسطات النتائج نلاحظ تفوق معاملة الأبقار B1 على C1 حيث بلغت على التوالي 0.57% و 0.52% تلاها معاملة الخليط حيث تفوق B3 على C3 وبلغت النسبة على التوالي 0.56% و 0.49% وبلغت نسبة الزيادة بينهما 0.07% وأخيراً تفوقت معاملة B2 على C2 وبلغت على التوالي 0.54% و 0.47% وبالمقارنة بين المعاملات الحاوية على الديدان نلاحظ تفوق معاملة الأبقار B1 تلتها معاملة الخليط 0.56% وأخيراً معاملة الأغنام 0.54% .

حدثت الزيادة الأكبر في نسبة الفوسفور المتمعدن خلال الثلث الأخير من العملية وخاصة خلال 30 يوم الأخيرة من vermicomposting ، وتتفق النتائج مع عدة دراسات نذكر منها (Ramos *et al.*, 2022 ؛ Jain *et al.*, 2018 ; Cao *et al.*, 2021).

جدول رقم (3) يوضح نسبة الفوسفور الكلي TP %

المعاملة T	الزمن D				
	0	30	60	90	المتوسط T
C1	0.44	0.52	0.55	0.56	0.52
C2	0.43	0.47	0.49	0.50	0.47
C3	0.43	0.48	0.52	0.53	0.49
B1	0.41	0.59	0.62	0.67	0.57
B2	0.50	0.52	0.53	0.61	0.54
B3	0.46	0.56	0.57	0.65	0.56
المتوسط D	0.45	0.52	0.55	0.59	–
$LSD_{0.05}T=0.019$, $LSD_{0.05}D=0.016$, $LSD_{0.05}T.D=0.039$, CV=4.5%					

يوضح الشكل رقم (2) النسبة المئوية للفوسفور الكلي في الأسمدة المدروسة خلال فترات زمنية مختلفة



الشكل رقم (2) يوضح نسبة الفوسفور الكلي TP%

3- نسبة البوتاسيوم الكلي TK %:

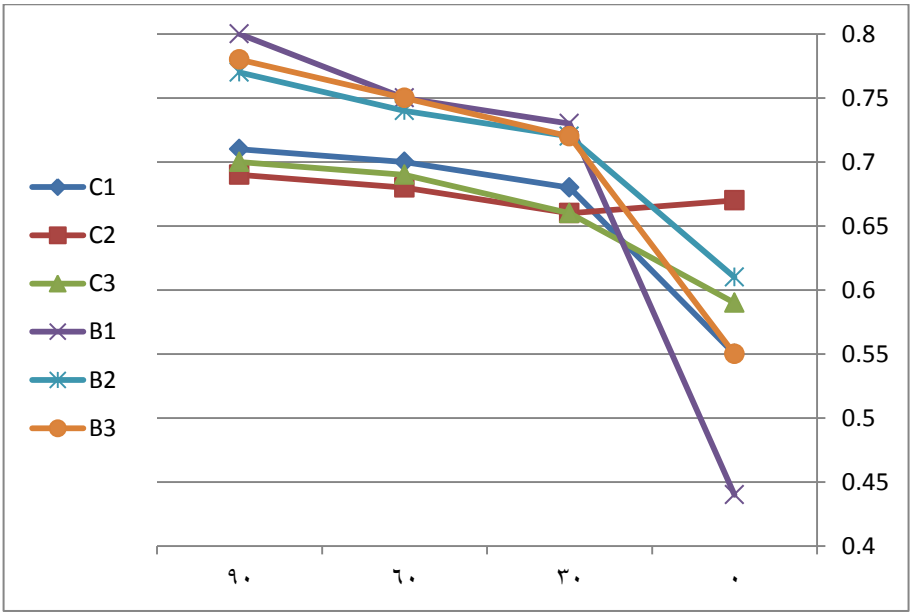
نظراً لأهمية عنصر البوتاسيوم ودوره الهام في التربة والنبات كان لزاماً الاهتمام بنسبة تواجده في السماد الناتج. ومن خلال دراسة الجدول رقم (4) المتضمن التحليل الكيميائي لعنصر البوتاسيوم لجميع المعاملات تم ملاحظة ما يلي:

- ازدياد طفيف على نسبة البوتاسيوم في المعاملات الخالية من الديدان مع مرور الوقت، بينما كانت الزيادة واضحة جداً في المعاملات المضاف لها الديدان، بالمتوسط تفوقت معاملة الأغنام B2 حيث بلغت 0.71% تلتها معاملة B3 وبعدها معاملة الخليط B1. في حين في اليوم 90 حققت المعاملة B1 أعلى قيمة للبوتاسيوم تلتها المعاملة B3 ثم المعاملة B2 وكانت القيم 0.80%، 0.78%، 0.77% على التوالي.
- تركزت النسبة الأكبر من الزيادة في نسبة البوتاسيوم خلال الشهر الأخير من العملية، والنتائج تتسجم مع دراسات (Jain *et al.*2018؛ Cao *et al.*, 2021 ؛ Ramos *et al.*, 2022).

جدول رقم (4) يوضح نسبة البوتاسيوم الكلي TK %

الزمن D					المعاملة T
0	30	60	90	المتوسط T	
0.55	0.68	0.70	0.71	0.66	C1
0.67	0.66	0.68	0.69	0.68	C2
0.59	0.66	0.69	0.70	0.66	C3
0.44	0.73	0.75	0.80	0.68	B1
0.61	0.72	0.74	0.77	0.71	B2
0.55	0.72	0.75	0.78	0.70	B3
0.57	0.70	0.72	0.74	–	المتوسط D
$LSD_{0.05}T=0.027$, $LSD_{0.05}D=0.022$, $LSD_{0.05}T.D=0.054$, CV=4.9%					

يوضح الشكل (3) تركيز البوتاسيوم خلال أزمنة مختلفة للمعاملات المدروسة



الشكل رقم (3) يوضح نسبة البوتاسيوم الكلي TK%

الاستنتاجات:

1- ساهم وجود الديدان في زيادة سرعة تمعدن العناصر الكبرى المدروسة وعلى الرغم من زيادة محتوى المعاملات الخالية من الديدان من العناصر الكبرى، إلا أن زيادة نسبة العناصر الكبرى في المعاملات المدروسة الحاوية على الديدان كان ضعف القيمة خلال مدة الدراسة حيث كان الفرق معنوياً بين المعاملات المدروسة الحاوية على الديدان والمعاملات الخالية من الديدان.

2- يمكن إنتاج الفيرمي كمبوست باستخدام مخلفات الأبقار أو الأغنام فقط وبدون إضافة أي مخلفات أخرى الأمر الذي يسمح بإنتاج السماد في المزرعة وفق ماهو متاح فيها من مخلفات.

المقترحات:

- ضرورة اختبار مخلفات أخرى حيوانية ونباتية وصناعية في إنتاج الفيرمي كمبوست وفق مدد زمنية مختلفة خلال عملية الإنتاج.
- التوسع في دراسة تقانة الفيرمي كمبوست Vermicomposting ودراسة تأثير السماد الناتج على مختلف المحاصيل والخضر.

المراجع العربية:

الشباط ، حسان. غزاله،جلال. سعدية، سلوى.2023 .الدليل العلمي لتربية ديدان السماد جنس Eisenea وإنتاج الفيرمي كمبوست في سورية.المركز الوطني للسياسات الزراعية . وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

References:

[1] Al Ali, M., C. Gencoglan, and S.Gencoglan. 2019. The effect of organic and inorganic fertilizer applications on yield and plan vegetative growth of eggplant (Solanum melongena, L.). Int.J. of Plant& Soil Sci. 29 (1):1-9

[2] Cao, Y., Tian, Y., Wu, Q., Jianshe, L.i., Zhu, H., 2021. Vermicomposting of livestock manure as affected by carbon-rich additives (straw, biochar and nanocarbon): A comprehensive evaluation of earthworm performance, microbial activities, metabolic functions and vermicompost quality. Bioresour. Technol. 320, 124404

[3] Belliturk, K., S. Adiloglu, Y. Solmaz, A. Zahmacioglu and A. Adiloglu. 2017. Effects of increasing doses of vermicompost applications on P and K contents of pepper (Capsicum annuum, L.) and eggplant (Solanum melongena, L.). J. of Adv. Agric. Tech. 4(4):372- 375.

[4] [Darwin], C., 1881. Darwin on Earthworms: The Formation of Vegetable Mould Through the Action of Worms with Some Observations on Their Habits. Re-printing of the 1945 edition, with an Introduction by Sir A. Howard and a Foreword by James P. Martin. Bookworm Publishing Co., Ontario.

[5] Domínguez J. and Gómez-Brandón. M. 2013. The influence of earthworms on nutrient dynamics during the process of vermincomposting.

[6] Feller. C.. Brown. G. Blanchart . E. Pierre Deleporte . P.and.Chernyanskii. S. 2003. Charles Darwin, earthworms and the natural sciences: various lessons from past to future . Agriculture, Ecosystems and Environment 99 (2003) 29–49.

[7] Hernández MT, Chocano C, Moreno JL, et al (2014): Towards a more sustainable fertilization: Combined use of compost and inorganic fertilization for tomato cultivation. Agric Ecosyst Environ 196: 178-184.

[8] Jahangiri, N. E., S. S. Ataollah, K. Ahmad, M. T. M. Reza and S. Manouchehr (2016). Effect Of The Usage Of Vermicompost And Mycorrhizal Fertilizer On Quantity And Quality Yield Of

Soybean In Water Deficit Stress condition. Journal Of Crops Improvement. 12 (2): 1341-1349.

[9] Jain, M.S., Jambhulkar, R., Kalamdhad, A.S., 2018. Biochar amendment for batch composting of nitrogen rich organic waste: Effect on degradation kinetics, composting physics and nutritional properties. Bioresour. Technol. 253, 204–213.

[10] Malafaia G., da Costa Estrela D., Guimarãesc A.T.B., de Araújo F.G., Leandroe W.M. and de Lima Rodrigues A.S. (2015), Vermicomposting of different types of tanning sludge (liming and primary) mixed with cattle dung, Ecological Engineering, 85, 301–306.

[11] Muhammad, A., S. Ahmed, J. N. Chauhdary and M.Sarwar (2016). Research article Effect of vermicompost and phosphorus on crop growth and nutrient uptake in mungbean. Journal of Applied Agriculture and Biotechnology. 1 (2):38-47.

[12] Musa, I.S., K.L. Njoku, C.C. Ndirib and F.M. Oke 2017. The effect of vermitea on the growth parameters of Spinacia oleracea, L. (Spinach). J. of Environmental Sci. and Pollution Research..3(4): 236-238.

[13] [Piya], S., I.Shrestha, P. Dhurva and J. Lamichhane. 2018. Vermicomposting in organic agriculture: Influence on the soil nutrients and plant growth. Int. J. of Res. 05(20): 1055-1063. Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Keeny. 1982. Methods of soil analysis. Amer. Soc. Agric. Inc., Madison.

[14] Ramos. R. F, Santana N. A, de Andrade. N, Romagna I. S., Tirloni. B.,. Silveira A. O, Domínguez.J., Jacques. R. J. S. 2022. Vermicomposting of cow manure: Effect of time on earth-worm biomass and chemical, physical, and biological properties of 117ermincompost . Bioresource Technology 345 (2022) 126572

[15] Singh, A., Karmegam, N., Singh, G. S., Bhadauria, T., Chang, S. W., Awasthi, M. K., Sudhakar, S., Arunachalam, K. D., Biruntha, M., Ravindran, B., 2020. Earthworms and ver-micompost: an eco- friendly approach for repaying nature's debt. Environ. Geochem. Health, 42: 1617-1642. Waste Man-agement & Research . 31(8) 859-868

[16] Yatoo, A.M.; Ali, M.N.; Baba, Z.A.; Hassan, B. Sustaina-ble management of diseases and pests in crops by vermicompost and vermicompost tea. A review. Agron. Sustain. Dev. 2021, 41, 1-26. [CrossRef]

[17] Yuvaraj, A., Karmegam, N., Tripathi, S., Kannan, S., Thangaraj, R., 2020. Environment-friendly management of textile mill wastewater sludge using epigeic earthworms: Bioaccumulation of heavy metals and metallothionein production. J. Environ. Manage. 254, 109813.

[18] Murphy , T. and J.R. Riley (1962). A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. Anal. Chem. Acta. 27:31-36.Pag

[19] P.L. Searle. 1984. The Berthelot or indophenol reaction and its use in the analytical chemistry of nitrogen. Analyst, 109 , 549.

تأثير المغنيزيوم النانوي والمعدني في أعداد بعض المجاميع الميكروبية في التربة المزروعة بالذرة الصفراء

م. يامن الحسن[1] ا.د. عبد الله العيسى[2] د. محمود الحمدان [3]

الملخص:

نفذ البحث تحت الشروط الحقلية في محافظة حمص (مركز البحوث العلمية الزراعية) في الجمهورية العربية السورية، الموسم الزراعي(2022-2021)، في تربة حمراء طينية إلى طينية لومية مزروعة بالذرة الصفراء. أضيف سماد أوكسيد المغنزيوم النانوي بثلاث معدلات (3,2,1) كغ/هـ، وسماد كبريتات المغنزيوم المعدني بثلاث معدلات (30,20,10) كغ/هـ. دُرس تأثير هذه الإضافات في أعداد بعض المجاميع الفيزيولوجية للكائنات الحية الدقيقة في التربة.

بيّنت النتائج ازدياد أعداد بكتريا النشدرة و*Azotobacter* عند استخدام سماد المغنزيوم النانوي بمعدل 1 كغ/هـ مقارنة مع معاملات سماد المغنزيوم المعدني. من جهة أخرى أدى استخدام المغنزيوم المعدني إلى زيادة أعداد الفطريات بشكل أكبر من سماد المغنزيوم النانوي، بالمقابل انخفضت أعداد البكتريا المتبوغة التابعة لجنس *Bacillus* عند إضافة سماد المغنزيوم النانوي بشكل أكبر مقارنة مع معاملات سماد المغنزيوم المعدني، وسجّل تفوق في أعداد الأكتينومايستات عند استخدام سماد المغنزيوم النانوي وظهر ذلك جلياً عند استخدام الأخير بمعدل 3 كغ/هـ. أدى استخدام سماد المغنزيوم النانوي والمعدني على حدٍ سواء إلى انخفاض أعداد البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني، ولكن الانخفاض كان على أشده عند استخدام سماد المغنزيوم المعدني.

الكلمات المفتاحية: بكتريا النشدرة، البكتريا المتبوغة، *Azotobacter* ، الأكتينومايستات، الفطريات، طينية لومية.

1- طالب دراسات عليا (ماجستير)، قسم التربة واستصلاح الأراضي، كلية الزراعة، جامعة البعث

2- أستاذ في قسم التربة واستصلاح الاراضي، كلية الزراعة، جامعة البعث، سوريا

3- باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حمص، سوريا

The Effect Nano and Mineral Magnesium on The Numbers of some Groups of microbial in the Soil Cultivated with corn (*Zea mays* L.)

Yamen Al-Hasan [(1)]

Prof. Dr. Abdulla Alissa [(2)]

Dr. Mahmoud Al-Hamdan[(3)]

Abstract:

The research was carried out under field conditions in Homs Governorate (Agricultural Scientific Research Center) in the Syrian Arab Republic, agricultural season (2021-2022), in red clay to loamy soils planted with *(Zea mays* L.**)**. Magnesium oxide nano fertilizer was added at three rates of (1,2,3) kg/ha, and mineral magnesium sulfate fertilizer at three rates of (10,20,30) kg/ha. The effect of these additions on some numbers of physiological groups of microorganisms in the soil was studied.

The results showed an increase in the numbers of Ammonification Bacteria and *Azotobacter* when using magnesium nano-fertilizer at a rate of 1 kg/h, compared with the treatments of mineral magnesium fertilizer. The use of mineral magnesium also led to an increase in the number of fungi more than the nano-magnesium fertilizer, in contrast, the number of Spore-Forming Bacteria(*Bacillus*) decreased when the nano-magnesium fertilizer

was added more compared to the mineral magnesium fertilizer treatments, and an increase was recorded in the numbers of Actinomycetes when using the nano-magnesium fertilizer, and this was clearly when using the magnesium nano-fertilizer The latter at a rate of 3 kg/h. The use of both nano and mineral magnesium fertilizers led to a decrease in the number of Bacteria Assimilation Mineral Nitrogen, but the decrease was high when using mineral magnesium fertilizer.

Keywords*:* Lome clay, Ammonification bacteria ,Spore-forming , *Azotobacter*, Actinomycetes, *Fungi*.

(1) Graduate Student (Masters), Department of Soil and Land Reclamation, College of Agriculture, Al-Baath University
(2) Professor, Department of Soil and Land Reclamation, College of Agriculture, Al-Baath University, Syria
(3) Researcher at the General Authority for Scientific Agricultural Research, Homs, Syria

المقدمة والدراسة المرجعية:

واجهت الزراعة العديد من التحديات منها التغير المناخي وزيادة استهلاك المنتجات الزراعية وتقلص المساحة المزروعة؛ مما استوجب ضرورة النهوض بالتنمية الزراعية لتحقيق الاستقرار الاقتصادي والزراعي، ومن هنا أتت أهمية استخدام تكنولوجيا وتقنية النانو، والتي تمكّن من استحداث سبل جديدة في إمكانية إيجاد الحلول والعلاج للعديد من المشكلات الزراعية (Prasad *et al*., 2014)، وقد تم النظر في أهمية أوكسيد المغنيزيوم النانوي ككاتيون مغذي كبير في العقود الأخيرة من قبل علماء النبات والمزارعين، الذين لم يعتبروا نقص المغنزيوم في النباتات مشكلة خطيرة للنباتات، لكن الدراسات الحديثة أظهرت أن محتويات المغنزيوم في بذور الحبوب قد انخفضت بشكل ملحوظ بمرور الوقت، وأن ثلثي الأشخاص الذين تم فحصهم في البلدان المتقدمة يتلقون أقل من الحد الأدنى من متطلبات المغنيزيوم اليومية ويعانون نقصاً حاداً في مغنيزيوم الدم (Guo *et al*., 2016).

قد يشكل إدخال الأسمدة النانوية في البيئة الطبيعية تهديدًا للمجتمعات الميكروبية المفيدة (Charu Gupta., 2020)، إذ تم الإبلاغ عن أن الجسيمات النانوية تؤثر على خصائص الأحياء المجهرية للتربة (Ben-Moshe *et al*., 2013)، و بمجرد إطلاق الجسيمات النانوية في البيئة تحدث تأثيراتها على التنوع الميكروبي، ويمكن أن تؤثر أيضًا على نمو النبات (Kumar *et al*., 2012)؛ فمثلاً زيادة تركيز الجسيمات النانوية يمكن أن تمنع او تُثبط البكتيريا الطبيعية (Tiede *et al*., 2016).

بينت نتائج Xu C, Peng *et al* (2015) *أن* الجسيمات النانوية ل ZnO ، TiO2 ، CeO_2 ، وFe_3O_4 أحدثت تغيرات في مجتمع بكتيريا التربة وتهديداً للتثبيت الحيوي للنيتروجين، كما أظهرت نتائج Jiling *et al* (2016) أن التركيز العالي من جسيمات نانوية ل Fe_3O_4 قلّل بشكل كبير من محتوى البكتيريا في التربة، كما أثر أكسيد الزنك

النانوي سلباً على أعداد *Azotobacter*، والأنشطة الأنزيمية (Chai *et al.*, 2015)، لكن يبدو أن الجسيمات النانوية غير العضوية تُحدث تأثيراً ساماً أكبر من الجسيمات النانوية العضوية على الكائنات الحية الدقيقة في التربة (Ben-Moshe *et al.*, 2013).

أظهرت بعض الدراسات وجود آثار سلبية كبيرة على الكتلة الحيوية الميكروبية للتربة (38-٪) ، والبكتريا المؤكسدة للأمونيا (17-٪)، و β-Pro-teobacteria (14.2-٪) وذلك بعد سنة من التعرض لـ 0.01 مجم نترات الفضة النانوية / كجم في تربة طينية، و تم تحفيز البكتيريا المحبة للحموضة بنسب (44٪) والأكتينومايسيتات(21.1٪) و Bacteroidetes (14.6٪) بشكل كبير (Grün *et al.*, 2018)، و بالمقابل هناك دراسات أوضحت أن استخدام الأسمدة النانوية أدت إلى زيادة الكتلة الحيوية الميكروبية في التربة، وأعداد الكائنات الحية الدقيقة في التربة بدرجة أكبر من تلك المعاملة بالأسمدة الكيميائية (Rajput *et al.*, 2018) .

في دراسة عن نبات الفليفلة الخضراء، أدى استخدام سماد النانو بطيء التحرر إلى زيادة نشاط إنزيمات التربة وأعداد الميكروبات في التربة بشكل ملحوظ وذلك مقارنةً مع تربة غير معاملة به؛ حيث زادت أنشطة الديهدروجيناز والكاتلاز في التربة المعاملة بالسماد النانوي بنسبة 37.4٪ و 21.3٪ على التوالي، وزادت بكتيريا التربة والأكتينومايسيتات والفطريات بنسبة 50٪ و 72٪ و 208٪ على التوالي (Nibin *et al.*, 2019).

سجّل Tapan Adhikari (2019) أنّ لجزيئات أوكسيد المغنزيوم النانوية MgO أهمية بزيادة نمو جذور النبات، ويساعد على زيادة إمداد الطاقة للكائنات الحية الدقيقة الناقلة للفوسفور. كما بينت الدراسات أيضاً أن لجسيمات المغنزيوم النانوية دوراً رئيساً في التمثيل الضوئي للنبات إذ حسّنت جزيئات MgO النانوية امتصاص الضوء وعززّت

نشاط التمثيل الضوئي للنبات وبالتالي سرّعت نمو النبات، مما أدى إلى زيادة الكربوهيدرات و تحفيز نمو ونشاط الكائنات الحية الدقيقة (Corredor *et al*., 2009) .

قد أشارت بعض النتائج أن لأوكسيد المغنيزيوم النانوي قابلية عالية كمثبط للبكتريا في الأوساط المختلفة وذلك لصفته الايونية العالية إذ أنه يعطي أيون O^{-2} فائق الأكسدة على السطح وبالتالي يعمل كمضاد للبكتريا والفيروسات Stoimenov *et al*., (2002).

من الدراسات السابقة فإن منهجية دراستنا هذه تنطلق من أن هناك نتائج متناقضة حول تأثير التسميد النانوي على الكائنات الحية الدقيقة في التربة، حيث أشار بعضها إلى أن أعدد الكائنات الحية الدقيقة في التربة المستخدم فيها الأسمدة النانوية كان أعلى بشكل ملحوظ، وفي دراسات أخرى تم تسجيل تأثيرات سلبية للأسمدة النانوية على العلاقة بين النبات و الكائنات الحية الدقيقة، ومن الصعب تحديد المخاطر والنتائج المحتملة لاستخدامها في البيئة، ولهذا فإن الحاجة تغدو ملحة لإجراء مزيد من البحث لتحديد جرعات استخدام الأسمدة النانوية بحيث يمكنها زيادة نمو النبات دون أحداث تأثير ضار على الكائنات الدقيقة في التربة، علاوة على ذلك فإنه نظرًا لاختلاف سلوك الجسيمات النانوية اختلافًا كبيرًا في ظروف المختبر والبيئة الطبيعية، بالتالي هناك حاجة لزيادة المعرفة بتأثير الجسيمات النانوية والمصير النهائي لها في أنواع مختلفة من الترب الزراعية وفي ظروف بيومناخية مختلفة، و سيكون التقييم والإرشادات المناسبة مفيدة في الاتجاه المستقبلي لبحوث تكنولوجيا النانو وتطبيقاتها، بحيث لا تشكّل خطراً على صحة النظام البيئي الحيوي.

هدف البحث:

مقارنة تأثير التسميد بالمغنيزيوم النانوي مع سماد المغنيزيوم المعدني في أعداد بعض المجاميع الفيزيولوجية للكائنات الحية الدقيقة في التربة، وذلك في ظروف محافظة حمص

التحليل الميكانيكي			pH	الناقلية الكهربائية ملموز/ سم	المادة العضوية %	كربونات الكالسيوم %	المغنيزيوم المتبادل مغ/كغ
رمل%	سلت%	طين%	1:2.5				
30	30	40	7.25	0.45	1.75	19	32

– سورية.

مواد وطرائق البحث:

الموقع: تم تنفيذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص – سورية (دائرة بحوث الموارد الطبيعية). التربة المستخدمة حمراء طينية إلى طينية لومية. متعادلة الحموضة . قليلة الاملاح. متوسطة الغنى بالمادة العضوية ، وغنية بكربونات الكالسيوم ، وفقيرة المحتوى بالمغنزيوم.(جدول 1)

الجدول (1) بعض الخصائص الكيميائية لتربة الموقع المدروس من عمق (0–30 سم)

تحضير التربة والزراعة :

تم زراعة الذرة الصفراء.*Zea mays* L ، الصنف المحلي غوطة 82 في تموز (2022)، وتم حراثة القطعة التجريبية حراثتين متعامدتين بوساطة المحراث المطرحي القلاب بعمق 30 سم والتنعيم بواسطة محراث قرصي بعد إضافة الدفعة الأولى من السماد الآزوتي البالغة 130 كغ / هـ يوريا (46%)، وإضافة السماد الفوسفوري 80 كغ / هـ والسماد البوتاسي 40 كغ/ هـ، و من ثم تسوية التربة آلياً، تلى ذلك تقسيم أرض التجربة إلى وحدات تجريبية بأبعاد 6x4 = 24 م^2 بحيث ضمت كل وحدة تجريبية خمسة

خطوط بطول 6 م و مسافة بين الخط والآخر 70 سم وبين الجورة والأخرى 30 سم، مع وجود فاصل ممرات خدمة بعرض 2 م بين المعاملة والأخرى، وكان معدل البذار 25 كغ/هـ، وتم يدوياً وضع 2، 3 بذرة في الجورة بعمق 5،3 سم ثم فردت النباتات إلى نبات واحد في كل جورة وذلك بعد أسبوعين من الزراعة، وري القطع التجريبية بعد الزراعة مباشرة، ، وتمّ تقديم كافة عمليات الخدمة (تفريد – تعشيب – ري – تسميد – مكافحة....) في مواعيدها وحسب الحاجة.

تم تحضير سماد المغنزيوم النانوي بشكل فيزيائي عن طريق الطحن من سماد أوكسيد المغنزيوم النقي MgO في مطاحن خاصة بمخابر هيئة الطاقة الذرية السورية والغربلة عن طريق مناخل من رتبة نانومتر 10^{-9} م، واستخدم كبريتات المغنزيوم $MgSO_4$ (13%) كسماد معدني وهو سماد تجاري موجود بالأسواق، وتم إضافة سماد المغنزيوم النانوي والمعدني على ثلاث دفعات : الأولى بعد شهر من الزراعة، والثانية قبل الإزهار والثالثة بعد العقد، وتم الحصاد والإنتهاء من التجربة في السابع من شهر تشرين الثاني لعام 2022. رويت القطع التجريبية بالتنقيط بنقاطات ذوات تصريف 4 L/ h وتمّ إضافة أسمدة المغنزيوم النانوية والمعدنية مع مياه الري بعد إذابتها.

المعاملات المستخدمة:

تم استخدام أربعة مستويات مختلفة من سماد أوكسيد المغنيزيوم النانوي (MgO) بمعدلات (3,2,1,0) كغ/هـ، وأربعة مستويات مختلفة من سماد كبريتات المغنيزيوم ($MgSO_4$) بمعدلات (30,20,10,0) كغ/هـ، وكان لكل معاملة ثلاثة مكررات. الجدول (2)

جدول رقم (2) معاملات البحث

المعاملة السمادية	الكمية المضافة كغ/هـ	رمز المعاملة
1- (شاهد) بدون إضافة	–	C
2- سماد المغنزيوم النانوي 50%	1	Mn50
3- سماد المغنزيوم النانوي 100%	2	Mn100
4- سماد المغنزيوم النانوي 150%	3	Mn150
5- سماد المغنزيوم المعدني 50%	10	M50
6- سماد المغنزيوم المعدني 100%	20	M100
7- سماد المغنزيوم المعدني 150%	30	M150

*حيث معدل 100% من سماد النانو والمعدني حسب التوصية في النشرة المرفقة مع السماد.

تم تصميم التجربة في الحقل بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)

Randomized Complete Blocks Design ،وتم تحليل البيانات الإحصائية باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS v20

التحاليل والقياسات:

التحاليل المكروبيولوجية:

تم دراسة المجموعات الفيزيولوجية التالية للأحياء الدقيقة بطريقة الأطباق المصبوبة (في العيسى وعلوش،2006) وهي:**بكتريا النشدرة Ammonification bacteria** : تم حساب أعدادها على بيئة الأغار المغذي ، و**البكتيريا المستخدمة للأزوت المعدني Bacteria Assimilation Mineral Nitrogen**: قدرت على بيئة نشوية نشادرية، و**الآزوتوباكتر *Azotobacter***: درست على بيئة Eshba ، و**البكتريا المتبوغة التابعة لجنس *Bacillus*** : درست على بيئة الآجار المغذي Nutrient agar ، **والفطريات**

Fungi: تم حساب أعدادها على بيئة المالت المغذي، **والأكتينوميسيتات Actinomycetes**: قدرت على البيئة المغذية Nystatin Agar.

النتائج والمناقشة :

1- تأثير التسميد بالمغنزيوم النانوي والمغنزيوم المعدني في أعداد بعض المجاميع الفيزيولوجية للأحياء الدقيقة:

1-1- بكتريا النشدرة:

عند دراسة تأثير إضافة معدلات مختلفة من سماد المغنزيوم النانوي في أعداد بكتريا النشدرة (جدول 3)، تبيّن أنَّ إضافة 1 كغ/هـ أدى إلى **زيادة أعداد هذه المجموعة الميكروبية معنوياً مقارنة مع أعدادها في جميع معاملات التجربة التي أضيف إليها سماد المغنزيوم النانوي والمعدني**، فبلغت أعدادها 11.16 مليون خلية/ 1غ تربة جافة ، بينما تفوقت هذه المعاملة Mn50 ظاهرياً بالنسبة للشاهد بنسبة 1.08%، ويمكن أن يعزى ذلك لأن جزيئات MgO النانوية قد حسّنت امتصاص الضوء وعززت نشاط التمثيل الضوئي للنبات وبالتالي سرعت نمو النبات، مما يؤدي إلى زيادة الكربوهيدرات و تحفيز نمو ونشاط الكائنات الحية الدقيقة من خلال الإفرازات الجذرية (Corredor *et al.*, 2009)، كما ازدادت أعداد بكتريا النشدرة في المعاملة التي أضيف إليها 2 كغ/هـ من سماد المغنزيوم النانوي حيث بلغت أعدادها 8.89 مليون خلية/ 1غ تربة جافة، وتفوقت على المعاملات التي استخدمت فيها سماد المغنزيوم المعدني، بينما لم يسجل وجود فروق معنوية في أعداد هذه المجموعة الميكروبية بين المعاملة ذات الإضافة 3 كغ/هـ من سماد المغنزيوم النانوي ومع جميع المعاملات التي أضيف إليها سماد المغنزيوم المعدني.

1-2- البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني:

بيّن التحليل الإحصائي انخفاض أعداد البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني بشكل معنوي في الترب المعاملة بسماد المغنزيوم النانوي بكافة المعاملات المستخدمة (1 ، 2، 3) كغ/هـ (جدول 3)؛إذ بلغت أعدادها (3.11 ، 3.77 ، 3.72 مليون خلية/ 1غ تربة جافة) على التتالي، أي انخفضت بمقدار (35.7%، 22.1%، 23.1%) عن الشاهد على التتالي. بالمقابل اختلف تأثير إضافة معدلات مختلفة من سماد المغنزيوم المعدني في أعداد البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني (جدول 3)؛ حيث بيّنت النتائج انخفاض أعداد البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني بشكل معنوي في الترب المعاملة بسماد المغنزيوم المعدني بمعدل (10 ، 20 ، 30) كغ/هـ، إذ بلغت أعدادها (3.18 ، 3.21 ، 2.36 مليون خلية/ 1غ تربة جافة) على التتالي، أي انخفضت بنسب (34.2%، 33.6% ، 51.2%) عن الشاهد على التتالي، ومن هنا يتبين **انخفاض أعداد هذه المجموعة البكتيرية عند استخدام سماد المغنزيوم المعدني بنسبة أكبر مقارنة مع سماد المغنزيوم النانوي**(جدول 3)، الذي عند إضافة الأخير بمعدلاته المختلفة ازدادت أعداد البكتيريا المستخدمة للآزوت المعدني معنوياً على باقي المعاملات (عدا الشاهد)؛ فعند إضافته بمعدل (3 كغ/هـ) زادت أعداد المجموعة هذه بنسب (11.1% ، 10.5% ، 28.1%) على التتالي، بينما ارتفعت أعداد هذه المجموعة معنوياً بنسب (12.1% ،11.5% ، 29.1%) على التتالي عند إضافة المغنيزيوم النانوي بمعدل (2 كغ/هـ)، أما عند إضافة (1 كغ/هـ) من المغنيزيوم النانوي، فقد ازدادت الأعداد معنوياً بالمقارنة مع معاملة M150 (30 كغ/هـ) بنسبة 15.5%، بالمقابل تفوقت المعاملتان (M100, M50) على معاملة Mn50 ظاهرياً بنسب (2.1%، 1.5%) على التتالي، وهذا يتفق مع نتيجة Wenhao *et al* (2021) الذي أشار إلى أنه يمكن أن يقلل $MgSO_4$ من بعض الأجناس البكتيرية المفيدة مثل

الأجناس المرتبطة بدورة النيتروجين، ومن وجهة نظرنا يمكن أن يعود التأثير السلبي للمغنيزيوم المعدني والنانوي على حد سواء على أعداد البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني، لعدم توفيره للظروف المناسبة لنمو هذه البكتريا من حيث أن البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني تحتاج إلى أكسدة المركبات النتروجينية اللاعضوية لكي تؤمن لها مصادر الطاقة وهذا غير محقق في سماد المغنيزيوم النانوي والمعدني من جهة ولصفته الأيونية العالية (أي لأوكسيد المغنيزيوم النانوي) إذ أنه يعطي أيون O^{-2} فائق الأكسدة على السطح مما يثبط نمو البكتريا من جهة أخرى (Stoimenov *et al.*, 2002).

1-3- الآزوتوباكتر *Azotobacter*:

سُجّل عند إضافة تراكيز مختلفة من سماد المغنزيوم النانوي انخفاض في أعداد الآزوتوباكتر مقارنة بالشاهد (جدول 3)، حيث انخفضت أعداد هذه المجموعة الميكروبية بشكل معنوي في الترب المعاملة بسماد المغنزيوم النانوي بالمعاملات المستخدمة (2، 3)كغ/هـ، إذ بلغت أعدادها (5.49 ، 5.33 مليون خلية / 1غ تربة جافة) على التتالي، اي تدنت أعدادها بمقدار (16.4%، 18.8%) عن الشاهد على التتالي، لكن عندما تم إضافة سماد المغنزيوم النانوي بمعدل 1 كغ/هـ انخفضت أعداد الآزوتوباكتر بشكل ظاهري عن الشاهد وبنسبة قدرها 5.4%، وبلغت أعدادها 6.21 مليون خلية / 1غ تربة جافة. بالمقابل اختلف تأثير إضافة معدلات مختلفة من سماد المغنزيوم المعدني في أعداد الآزوتوباكتر (جدول 3)، إذ بيّن التحليل الإحصائي انخفاض أعداد الآزوتوباكتر بشكل معنوي في الترب المعاملة بسماد المغنزيوم المعدني بمعدل (10 ،20 ، 30) كغ/هـ، حيث بلغت أعدادها (3.76 ، 3.45 ، 2.91 مليون خلية/ 1غ تربة جافة) على التتالي، اي انخفضت بنسب (42.7% ، 47.4% ، 55.7%) عن الشاهد على التتالي، **وهكذا تبيّن أن سماد المغنزيوم النانوي نشّط بكتريا الآزوتوباكتر مقارنة مع سماد المغنزيوم المعدني**، وهذا يتفق مع دراسات أوضحت أن استخدام

الأسمدة النانوية أدت إلى زيادة الكتلة الحيوية الميكروبية في التربة، وأعداد الكائنات الحية الدقيقة في التربة بدرجة أكبر من تلك المعاملة بالأسمدة الكيمائية (Rajput *et al.*, 2018)؛ ففي تجربتنا سُجّل اختلاف وفروق معنوية بين متوسطات معاملات التجربة (جدول 3)، حيث تبين أنه عند إضافة سماد المغنزيوم المعدني بكميات (30,20,10) كغ/هـ انخفضت أعداد الآزوتوباكتر بنسبة أكبر من سماد المغنزيوم النانوي، الذي تفوق عليه معنوياً بالإضافة (3 كغ/هـ) بنسب (23.9%، 28.6%، 36.9%) بالنسبة للمعاملات (M150,M100,M50) على التتالي، بينما عند استخدام (2 كغ/هـ) زادت أعداد هذه المجموعة البكتيرية معنوياً بنسب (26.3% ، 31% ، 39.3%) مقارنة مع معاملات سماد المغنزيوم المعدني (M150,M100,M50) على التتالي، وعند إضافة (1 كغ/هـ) من سماد المغنزيوم النانوي تفوق معنوياً بنسب (37.3% ، 42% ، 50.3%) على معاملات سماد المغنزيوم المعدني(M150,M100,M50) على التتالي.

جدول (3) تأثير التسميد بالمغنزيوم النانوي والمعدني على (بكتريا النشدرة– البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني– *Azotobacter*)

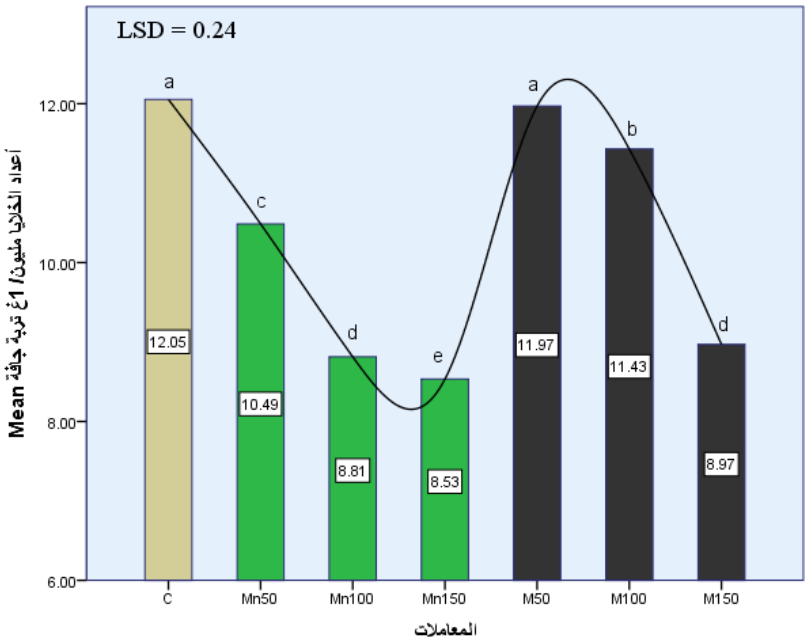
المعاملات	بكتريا النشدرة	البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني	*Azotobacter*
	مليون/1غ تربة جافة		
c	11.04^{a}	4.84^{a}	6.57^{a}
Mn50	11.16^{a}	3.11^{c}	6.21^{a}
Mn100	8.89^{b}	3.77^{b}	5.49^{b}
Mn150	8.29^{c}	3.72^{b}	5.33^{b}
M50	8.25^{c}	3.18^{c}	3.76^{c}
M100	8.49^{cb}	3.21^{c}	3.45^{c}
M150	8.44^{cb}	2.36^{d}	2.91^{d}
LSD 0.05	0.56	0.48	0.39

4-1- البكتريا المتبوغة التابعة للجنس *Bacillus*:

لوحظ انخفاض في أعداد البكتريا المتبوغة عند إضافة معدلات مختلفة من سماد المغنزيوم النانوي وازداد هذا الانخفاض طرداً مع زيادة التركيز النانوي (شكل 1)، إذ انخفض العدد بشكل معنوي من 12.05 مليون خلية/ 1غ تربة جافة في معاملة الشاهد إلى (10.49 ,8.81 ,8.53 مليون خلية/1غ تربة جافة) بالمعاملات (,Mn150 Mn100, Mn50 على التتالي، وهذ يتفق مع (Charu Gupta, 2020) الذي أشار إلى أنَّ إدخال الأسمدة النانوية في البيئة الطبيعية قد يهدد المجتمعات الميكروبية المفيدة. ومن وجهة نظرنا فقد يكون الإجهاد الذي تعرضت له الخلايا البكتيريا المتبوغة التابعة للجنس ال *Bacillus* نتيجة لإضافة الشكل النانوي لأوكسيد المغنيزيوم، أدى إلى انخفاض عددها، على الرغم من أنه كان من المتوقع أن تقاوم هذه المجموعة البكتيرية التأثير المثبط كونها في حالة ساكنة؟. وهكذا فإن إضافة (3,2,1) كغ/هـ من سماد المغنزيوم النانوي قد خفضّت أعداد هذه المجموعة الميكروبية بنسب (12.9% ، 26.8%، 29.2%) مقارنة بالشاهد على التتالي.

بالمقابل اختلف تأثير إضافة معدلات مختلفة من سماد المغنزيوم المعدني في أعداد البكتريا المتبوغة (شكل 1)، حيث بيّن التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية مع الشاهد عند استخدام 10 كغ/هـ ، بينما أدى إضافة (20 -30 كغ/هـ) إلى انخفاض أعداد البكتريا المتبوغة بشكل معنوي عن الشاهد وبنسب (5.1%، 25.5%) على التتالي، وتجدر الإشارة إلى أن ديناميكية تغيرات أعداد هذه المجموعة الميكروبية تشابهت عند التسميد بالمغنزيوم المعدني مع ديناميكية تغيرات التسميد بالمغنزيوم النانوي، حيث انخفضت أعدادها بزيادة التركيز كما أسلفنا سابقاً، علاوة على ذلك بيّن التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المعاملات (شكل 1)؛ إذ تبين أنه عند إضافة سماد المغنزيوم النانوي بمعدلات(3,2,1) كغ/هـ **انخفضت أعداد البكتريا المتبوغة بنسب أكبر**

من سماد المغنزيوم المعدني، الذي تفوق عليه معنوياً عند استخدام (10 كغ/هـ) بنسب (12.3% ، 26.2% ، 28.6%) بالنسبة للمعاملات (Mn150,Mn100,Mn50) على التتالي، بينما عند استخدام (20كغ/هـ) تفوق معنوياً على معاملات سماد المغنزيوم النانوي(Mn150,Mn100,Mn50) بنسب (7.8%،21.7%،24.1%) على التتالي، وعند تطبيق (30 كغ/هـ) تفوق أعداد هذه المجموعة معنوياً على أعدادها في معاملة Mn150 بنسبة 3.7%، بينما المعاملة Mn50 تفوقت على معاملة M150 معنوياً وبنسبة 12.6%، وبالمقابل لم يلحظ فروق معنوية بين معاملة M150 وبين المعاملة Mn100.



شكل (1) تأثير التسميد بالمغنزيوم النانوي والمعدني على البكتريا المتبوغة التابعة للجنس *Bacillus*

1-5- الفطريات:

ازدادت أعداد الفطريات عند استخدام تراكيز مختلفة من سماد المغنزيوم النانوي (جدول 4)، إذ بلغت أعدادها (10.35, 30.53, 28.61 ألف خلية/1غ تربة جافة) وذلك عند المعاملات Mn50 (1 كغ/هـ), Mn100 (2 كغ/هـ), Mn150 (3 كغ/هـ) على الترتيب، وبيّنت النتائج وجود فروق معنوية عند استخدام سماد المغنزيوم النانوي بمعدل 2 ، 3 كغ/هـ، حيث تفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على الشاهد وبنسب 259.1% ، 236.5% على التتالي عن الشاهد الذي بلغت عنده أعداد الفطريات 8.50 ألف خلية/ 1غ تربة جافة، وهذا يتفق مع Nibin *et al* (2019) حيث أشار إلى أن استخدام سماد النانو بطيء التحرر أدى إلى زيادة نشاط إنزيمات التربة وأعداد الميكروبات في التربة بشكل ملحوظ وذلك مقارنةً مع تربة غير معاملة به، حيث زادت الفطريات بنسبة 208٪، وبيّنت نتائجنا عدم وجود فروق معنوية عن الشاهد عند استخدام المغنزيوم النانوي بمعدل 1 كغ/هـ، وتفوق ظاهرياً على الشاهد وبنسبة 21.7%. بينما اختلف تأثير إضافة معدلات مختلفة من سماد المغنزيوم المعدني في أعداد الفطريات مقارنة بالشاهد (جدول 4) فازدادت أعداد الفطريات عند استخدام معدلات (30,20,10) كغ/هـ، حيث تفوقت بنسب 839% ،534.3% ،209% على التتالي وذلك مقارنة بالشاهد، ومن هنا يُستنتج أنّهُ عند استخدام سماد المغنزيوم المعدني بكميات (30,20,10) كغ/هـ **ارتفعت أعداد الفطريات بنسبة أكبر من سماد المغنزيوم النانوي** المضاف بكميات (3,2,1) كغ/هـ (جدول 4)، إذ عند استخدام (10 كغ/هـ) من سماد المغنزيوم المعدني تفوق معنوياً بنسب (817.3%، 579.9%، 603%) على التتالي بالمقارنة مع سماد المغنزيوم النانوي وذلك بالنسبة لمعاملات سماد المغنزيوم النانوي Mn50, Mn100, Mn150، بينما عند تطبيق (20 كغ/هـ) من سماد المغنزيوم المعدني ازدادت أعداد هذه المجموعة الميكروبية مقارنة مع أعدادها في

معاملات سماد المغنزيوم النانوي بنسب (512.6%، 275.2%، 297.8%) للمعاملات (Mn150, Mn100, Mn50) على التتالي، وعند استخدام المعاملة M150 (30 كغ/هـ) تفوقت معنوياً على معاملة Mn50 (1 كغ/هـ) ب 187.3%، بالمقابل لم يكن هناك فروق معنوية بين هذه المعاملة M150 (30 كغ/هـ) وبين المعاملتين (Mn100,Mn150).

1-6- الأكتينومايستات:

اختلف تأثير إضافة معدلات مختلفة من سماد المغنزيوم النانوي في أعداد الأكتينومايستات (جدول 4) حسب التركيز المستخدم؛ حيث تبيّن ارتفاع أعداد الأكتينومايستات بشكل معنوي في الترب المعاملة بسماد المغنزيوم النانوي عند إضافته بالمعدل الأعلى والذي هو 3 كغ/هـ، إذ بلغت أعدادها 3.61 مليون خلية/ 1غ تربة جافة، أي بزيادة قدرها 8% عن الشاهد، وهذا يتفق مع Grün *et al* (2018) حيث أشار إلى أنه تم تحفيز الأكتينومايستات عند استخدام الأسمدة النانوية، في حين لم يؤثر استخدام سماد المغنزيوم النانوي بمعدلات أقل 1- 2 كغ/هـ إيجاباً في أعداد هذه المجموعة البكتيرية، ويبدو أن التراكيز المتدنية من سماد المغنزيوم النانوي لم تلعب دوراً في تحفيز أعداد الأكتينومايسيتات. بالمقابل انخفضت أعداد هذه المجموعة الميكروبية عند إضافة معدلات مختلفة من سماد المغنزيوم المعدني (جدول 4)؛ إذ بيّن التحليل الإحصائي انخفاض أعداد الأكتينومايستات بشكل معنوي في الترب المعاملة بسماد المغنزيوم المعدني بمعدل (10، 20، 30) كغ / هـ، حيث بلغت أعدادها (2.84 ، 2.63 ، 2.04 مليون خلية/ 1غ تربة جافة) على التتالي، اي انخفضت بنسب (14.9%، 21.2% ، 38.9%) عن الشاهد على التتالي، وذلك نظراً لعدم توفير سماد المغنزيوم المعدني للظروف المناسبة لنمو هذه البكتريا حيث أن الأكتينومايسيتات تحتاج إلى مخلفات عضوية تؤمن لها مصادر الطاقة والكربون وهذا غير محقق في

المغنزيوم المعدني، وانطلاقاً من ذلك نلاحظ أنَّه عند إضافة سماد المغنزيوم المعدني بكميات (30,20,10) كغ/هـ **انخفضت أعداد الأكتينومايستات بنسبة أكبر من سماد المغنزيوم النانوي** الذي تفوق عليه معنوياً عند استخدام (3 كغ/هـ) بنسب (22.9% ، 29.2%، 46.9%) بالنسبة لمعاملات سماد المغنزيوم المعدني (M150, M100, M50) على التتالي، بينما عند إضافة (2 كغ/هـ) من سماد المغنزيوم النانوي تفوق معنوياً بنسب (10.5%، 16.8%، 34.5%) على معاملات سماد المغنزيوم المعدني (M150, M100, M50) على التتالي، وعند استخدام (1 كغ/هـ) من سماد المغنزيوم النانوي تفوق معنوياً على المعاملتين (M150 , M100) بنسب (26.4%، 8.7%)على الترتيب، بينما تفوقت ظاهرياً المعاملة سابقة الذكر من سماد المغنزيوم النانوي على معاملة (M50) بنسبة (2.4%).

جدول (4) تأثير التسميد بالمغنزيوم النانوي والمعدني على (الفطريات– الأكتينومايستات)

المعاملات	الفطريات	الأكتينومايستات
	ألف/1غ تربة جافة	مليون/1غ تربة جافة
c	8.50^{d}	3.34^{b}
Mn50	10.35^{d}	2.92^{d}
Mn100	30.53^{c}	3.19^{c}
Mn150	28.61^{c}	3.61^{a}
M50	79.88^{a}	2.84^{d}
M100	53.92^{b}	2.63^{e}
M150	26.34^{c}	2.04^{f}
LSD 0.05	4.4	0.18

الاستنتاجات:

عند إضافة سماد أوكسيد المغنزيوم النانوي بثلاثة معدلات 3,2,1 كغ/هـ، وسماد كبريتات المغنزيوم اللانانوي أيضاً بثلاثة معدلات 30,20,10 كغ/هـ، ودراسة تأثير إضافتها في بعض الخصائص المجاميع الفيزيولوجية للكائنات الحية الدقيقة في التربة المزروعة بالذرة الصفراء تبيّن ما يلي : تباين تأثير التسميد بالمغنزيوم على المجموعات الميكروبية في التربة، وذلك حسب نوع السماد (نانوي ، معدني)، والتركيز المستخدم، حيث ازدادت أعداد بكتريا النشدرة و *Azotobacter* عند استخدام سماد المغنزيوم النانوي بمعدل 1 كغ/هـ، وذلك بالمقارنة مع معاملات سماد المغنزيوم المعدني، وانخفضت أعداد البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني في جميع المعاملات التي استخدم فيها سماد المغنزيوم المعدني بالمقارنة مع معاملات سماد المغنزيوم النانوي، و قلت أعداد الفطريات والبكتريا المتبوغة التابعة لجنس *Bacillus* في المعاملات المسمدة بالمغنزيوم النانوي مقارنة بتلك المسمدة بالمغنزيوم المعدني، بينما ازدادت أعداد الأكتينومايستات في التربة عند إضافة 3 كغ/هـ من سماد المغنزيوم النانوي متفوقةً بذلك على جميع المعدلات المستخدمة من المغنزيوم المعدني، وانخفضت أعداد المجاميع الفيزيولوجية للكائنات الحية الدقيقة (بكتريا النشدرة و البكتريا المستخدمة للآزوت المعدني و *Azotobacter* و الأكتينومايستات) عند إضافة سماد المغنزيوم المعدني بالمقارنة مع سماد المغنزيوم النانوي.

المقترحات:

إجراء المزيد من الدراسات الحقلية على الأسمدة النانوية، وذلك للوصول للصورة الأوضح لتأثيرها على المجتمع الميكروبي في التربة ونمو وإنتاجية النباتات المختلفة.

المصادر والمراجع

1- المراجع العربية:

- حمد، ابتسام (2005). **ميكروبيولوجيا الهواء والتربة**. منشورات جامعة دمشق- كلية العلوم.
- عودة، محمود؛ وسمير شمشم. 1999. **خصوبة التربة وتغذية النبات**. منشورات جامعة البعث- كلية الهندسة الزراعية.
- العيسى، عبد الله (2005). **علم الأحياء الدقيقة**. منشورات جامعة البعث- كلية الهندسة الزراعية.
- العيسى، عبد الله -علوش، ميساء(2006). **أساسيات علم الأحياء الدقيقة**،(الجزء العملي)،جامعة البعث، مديرية الكتب والمطبوعات.
- العيسى، عبد الله (2007). ميكروبيولوجيا التربة. منشورات جامعة البعث- كلية الهندسة الزراعية.
- الكسندر، مارتن (1982).**مقدمة في ميكروبيولوجية التربة**. الطبعة الثانية. جون وايلي وأولاده-نيويورك(ترجمة عربية).

2- المراجع الأجنبية:

- **Baruah**.T.C and Barthakur.H.P.(1997) **Atext book of soil** analysis vicas publishing house PvTITD.

- **Ben-Moshe T**, Frenk S, Dror I, Minz D, Berkowitz B (2013) **Effects of metal oxide nanoparticles on soil properties**. Chemosphere 90(2): 640–646

- **Chai H, Yao** J, Sun J, Zhang C, Liu W, Zhu M, Ceccanti B (2015) **The effect of metal oxide nanoparticles on functional bacteria and metabolic profiles in agricultural soil**. Bull Environ Contam Toxicol 94: 490–495.

- **Charu. Gupta and Dhan. Prakash.** Effect of Soil fertilizers on Soil Microflora. ***Annals of Plant Sciences.*** 9.5 (2020) pp. 3846-3859

-Chen,J ; Li,Y; Wen,S; Rosanoff,A; Yang,G; Sun,X. Magnesium fertilizer-induced increase of symbiotic microorganisms improve forage growth and quality. ***J. Agric. Food Chem***. **2017** Apr, 26;65(16):3253-3258

- **Corredor** E, Testillano P S, Coronado M J, González-Melendi P, Fernández-Pacheco R, Marquina C, Ibarra M R, de la Fuente J M, Rubiales D, Pérez-de-Luque A, and Risueño M C. 2009. Nano-particle penetration and transport in living pumpkin plants: in situ subcellular identification. ***BMC Plant Biology*** 9: 45-52.

- **Fellbaum**, C. R.; Mensah, J. A.; Cloos, A. J.; Strahan, G. E.; Pfeffer, P. E.; Kiers, E. T.; Bucking, H. Fungal nutrient allocation in common mycorrhizal networks is regulated by the carbon source strength of individual host plants**.** ***New Phytol.*** **2014**, *203*, 646–656.

- Grün A.L. and C. Emmerling. "Long-term effects of environmentally relevant concentrations of silver nanoparticles on major soil bacterial phyla of a loamy soil". ***Environ Sci. Eur***. 30 (2018): 1–13, Print.

- Guo, W., Nazim, H., Liang, Z., Yang, D., 2016. Magnesium deficiency in plants: an urgent problem. **Crop J**. 4, 83–91.

-**Hardter**, R., M. Rex, and K. Orlovius .2004**.** Effects of different Mg fertilizer sources on the magnesium availability in soils. **Nutrient Cycling in Agroecosystems** 70: 249-259.

- **Hediat**, M.and H. Salama, 2012**.** Effects of silver nanoparticles in some crop plants, common bean (Phaseolus vulgaris L.) and corn (Zea mays L.). **Inte. research J. of biotech**. 3(10): 190-197

- Jiling C, Youzhi F, Xiangui L, JunhuaW (2016) Arbuscular mycorrhizal fungi alleviate the negative effects of iron oxide nanoparticles on bacterial community in rhizospheric soils. **Front Environ Sci** 4:10.

- Kumar N, Shah V,Walker VK (2012) Influence of a nanoparticle mixture on an arctic soil community. **Environ Toxicol Chem** 31:131–135.

-Lehmann, J. & Kleber, M. The contentious nature of soil organic matter. ***Nature* 528**, 60–68 (2015).

-**Maclean**,E.O.1982**- Soil PH and lime requirement**.p.199-244,in A.L.page(ed), methods of soil analysis, part 2: chemical and microbiological.

- Nibin P.M., Ushakumari K. and Ishrath P.K. "Organic Nano NPK Formulations on Soil Micro- bial and Enzymatic Activities on Post harvest Soil of Bhindi". ***Int. J. Curr. Microbiol. App. Sc***. 8.04 (2019): 1814-1819, Print.

-Olsen.SR., Cole C.V., Watanabe F.S., Dean L.A. 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate, **USDA Circ. 939. US Governmental printing office**, Washington,DC.

-Paul, E. A. The nature and dynamics of soil organic matter: plant inputs, microbial transformations, and organic matter stabilization. ***Soil Biol. Biochem*. 98**, 109–126 (2016).

- Persson, J.; Kato, S. To be or not to be what you eat: regulation of stoichiometric homeostasis among autotrophs and heterotrophs. ***Oikos* 2010**, *119*, 741–751.

- Prasad, R.; V. Kumar and K. Prasad.2014**.**Nanotechnology in sustainable agriculture: Present concerns and future aspects. **African J. of Biotechnology**. 13(6): 705-713.

- Rafael Borja, Francisco Raposo and Barbara Rincon (2006) Treatment technologies of liquid and wastes from two-phase olive mills. **Grasas Y Aceites Enero- Marzo** 75(1)32-46.

- Rajput V.D., Minkina T., Sushkova S., Tsitsuash-vili V., Mandzhieva S., Gorovtsov A., Nevidoms-kyaya D. and Gromakova N. Effect of nano par-ticles on crops and soil microbial communities. ***Soils Sediments*. 18** (2018): 2179–2187, Print.

-Richard, L.A,1954-**Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. USDA Agric Handbook 60. Washington,D.C.

- Stoimenov, P. K.; Klinger, R. L.; Marchin, G. L.; Klabunde, K. J. 2002. Metal oxide nanoparticles as Nanosize MgO: Preparation and Antibacterial Characteristics **. Journal of Chemical Engineering**, 29(04): 775 – 781.

- Tapan Adhikari 2019. Magnesium Oxide Nano Particles Effects on utilization of soil Phosphorus by Maize (Zea mays L.) Plant**. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci**. 8(10): 410-419.

- Tiede K, Hanssen SF, Westerhoff P, Fern GJ, Hankin SM, Aitken RJ, Chaudhry Q, Boxall AB (2016) **How important is drinking water exposure for the risks of engineered nanoparticles to consumers? Nanotoxicology** 10(1):102–110.

- Thomas,G.W. 1982. **Exchangeable cations,** In: page, A.L., Miller, R.H.and keeney.D.R.(Editors), Methods of soil analysis, part II (2nd Edition), Madison, WI., pp. 159-166.

-Wenhao Yang;Xiaotong Zhang;Liangquan Wu;Christopher Rensing;Shihe Xing; (2021). *Short-Term Application of Magnesium Fertilizer Affected Soil Microbial Biomass, Activity, and Community Structure. Journal of Soil Science and Plant Nutrition(2021) 21:675–689.*

- Xu C, Peng C, Sun L, Zhang S, Huang H, Chen Y, Shi J (2015) Distinctive effects of TiO2 and CuO nanoparticles on soil microbes and their community structures in flooded paddy soil. **Soil Biol Biochem** 86:24–33.

القدرة على الائتلاف لصفتي وزن الـ 100 بذرة والغلة البذرية لطرز وراثية من الحمص الشتوي تحت ظروف الإجهاد المائي

م. ريم حميد[1] أ. د. فيصل بكور[2] د. فادي عباس[3]

(1) طالبة دكتوراه في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة بجامعة البعث، مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص.

(2) أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة بجامعة البعث.

(3) مدير بحوث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث حمص.

الملخص:

نفذ هذا البحث خلال السنوات 2020، 2021، 2022 في مركز بحوث حمص التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حيث خضعت 15 سلالة من الحمص في الموسم 2020 لغربلة مخبرية وحقلية تحت ظروف الإجهاد المائي انتخب منها ست سلالات أجريت عملية التهجين نصف التبادلي بينها في الموسم 2021، وقيمت الهجن الخمسة عشر الناتجة خلال العام 2022 مع الآباء تحت ظروف الإجهاد المائي خلال مرحلة الإزهار، بهدف دراسة القدرة العامة والخاصة على الائتلاف لصفتي وزن الـ 100 بذرة والغلة البذرية وتحديد الهجن الأكثر تحملاً للإجهاد المائي مع المحافظة على كفاءتها الإنتاجية، في تجربة حقلية وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية وبثلاثة مكررات.

بينت النتائج أنّ التباين العائد SCA, GCA لكل من الهجن والسلالات كان عالي المعنوية تحت ظروف الإجهاد والشاهد، كما أظهرت النسبة **بين** تباين القدرة العامة والخاصة على الائتلاف أهمية الفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة صفتي وزن المئة بذرة والغلة البذرية تحت ظروف الزراعة المجهدة. وتميزت السلالات الأبوية F 87-59 و Ghab4 بأفضل قدرة عامة على الائتلاف، والهجن (F87-8C×F87-59)، (F87-8C×Ghab4) بأفضل قدرة خاصة على الائتلاف لصفة الغلة البذرية.

الكلمات المفتاحية: الحمص، القدرة على الائتلاف، الإجهاد المائي، الغلة البذرية، التهجين نصف التبادلي.

Combining ability of 100 seed weight and seed yield of winter chickpea genotypes under water stress conditions

Reem Hamid(1) Faisal Bakkour(2) and Fadi Abbas (3)

(1), (3). Agriculture Research Center of Homs, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Damascus, Syria.
(2). Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Al Baath University, Homs, Syria.

Abstract:

This research was carried out during the years 2020, 2021, 2022 at the Homs Research Center of the General Authority for Scientific Agricultural Research, where 15 lines of chickpeas were subjected in the 2020 season to laboratory and field screening under conditions of water stress. Six lines were selected from which the half diallel-cross took place in the 2021 season. The fifteen hybrids produced were evaluated with parents during the year 2022 under conditions of water stress during the flowering stage, with the aim of studying the general and specific combining ability for the characteristics of the weight of 100 seeds and seed yield, and to identify the hybrids that are most tolerant to water stress while maintaining their productive efficiency, in a field experiment according to a Random complete design, with three replications.

The results showed that the variance of SCA, GCA for each of the crosses and lines was highly significant under stress and control conditions, and the ratio between the variance of the general and specific combining ability showed the importance of non-cumulative genetic action in inheriting the trait of 100 seed weight and seed yield under stress conditions. The parental lines F87-59 and Ghab 4 were characterized by the best general ability to combine, and the hybrids (F87-59×F87-8C), (Ghab4×F87-8C) were characterized by the best specific combining ability for seed yield.

Keywords: chickpea, combining ability, water stress, seed yield, Half diallel cross.

المقدمة والدراسة المرجعية:

يعد الحمص (*Cicer arietinum* L.) من النباتات البقولية ذاتية التلقيح، وينتمي إلى رتبة البقوليات (القرنيات) Leguminoseae والفصيلة الفراشية Papilionaceae، ويضم الجنس Cicer 43 نوعاً، تسعة أنواع منها حولية Annuals بما في ذلك الحمص المزروع chickpea و33 نوعاً معمراً Perennials. وينمو في أكثر من 45 بلداً حول العالم، ويعتقد أن مناطق جنوب شرق تركيا وشمال شرق سورية تعد من مناطق نشوء هذا المحصول (Lev-Yadun *et al*., 2000). يزرع الحمص عالمياً بمساحة 12.7 مليون هكتار تقريباً مع إنتاج سنوي 12 مليون طن، وقد أصبح الإنتاج السنوي متقلباً في السنوات (2012–2016) بسبب التغيرات المناخية (FAO, 2018)، مع أن الحمص يعد أحد المحاصيل البقولية الهامة المتأقلمة لظروف المناطق الجافة وشبه الجافة في العالم بسبب قدرته على امتصاص الماء من التربة بكفاءة عالية لامتلاكه مجموع جذري متعمق يستطيع الوصول الى الماء الموجود في الأعماق البعيدة من التربة (Jan, 2010).

يزرع الحمص في جميع أنحاء العالم في حوالي 57 دولة في ظل ظروف بيئية متنوعة. تهيمن منطقة جنوب وجنوب شرق آسيا على إنتاج الحمص بنسبة 80٪ من المساهمة الإقليمية (Merga *et al*., 2019)، وتعتبر الهند واحدة من أكبر منتجي الحمص وتمثل 75٪ من الإنتاج العالمي (FAOSTAT, 2021).

وفي سورية يزرع الحمص بعلاً في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية، وتشكل المساحة المزروعة بالحمص الشتوي حوالي 35% من مجموع المساحة الكلية في سورية (إيكاردا، 2002).

بلغت المساحة المزروعة بالحمص في القطر في الأعوام 2015، 2016، 2017 حوالي 68، 56، 61 ألف هكتار أنتجت بحدود 53، 31، 41 ألف طن بمتوسط غلة 777،

550، 674 كغ/هكتار على التوالي، ويلاحظ تفاوت الغلة بشكل واضح بين ظروف الزراعة المروية والبعلية، فمثلاً بلغت غلة الحمص المزروع رياً في القطر عام 2021 (1819 كغ/هـ) تراجعت في الظروف البعلية إلى (856 كغ/هـ) فقط (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2021). مما سبق نستنتج عدم كفاية مياه الأمطار في زراعة هذا المحصول، خاصةً أن معدل الهطول المطري آخذ بالتراجع. مما يدل على أن تراجع كميات الأمطار هو السبب الرئيس لتراجع الغلة، وهذا يبرز أهمية ودور تحسين الغلة في ظروف الجفاف للحفاظ على إنتاج مقبول في ظروف شح مياه الأمطار. وبشكل عام تعد إنتاجية الحمص منخفضة جداً وتعاني من ركود في السنوات الأخيرة تتعد الإجهادات اللا إحيائية من برودة وجفاف من أهم الأسباب التي أدت إلى تراجع الإنتاجية (Halladakeri *et al*., 2021).

تتجلى أهمية الحمص من خلال استخداماته المتعددة، فضلاً عن كونه محصول غذائي مهم للإنسان وللتغذية الحيوانية، كذلك له دور مهم في المحافظة على خصوبة التربة خاصة في المناطق الجافة والتي تعتمد على الزراعة المطرية (Vadez *et al*., 2021)، كما أنه يدخل في الصناعات الطبية، بالإضافة إلى كونه من المخصبات الحيوية للتربة، إذ يحقق زيادة في خصوبتها ويزيد من إنتاجية المحصول اللاحق، نظراً لقدرته على تثبيت الآزوت الجوي (Anonymou., 2002). وتلائم زراعته الدورات الثنائية أو الثلاثية بعد المحاصيل الشتوية (القمح، الشعير، الشوفان)، أو بعد المحاصيل الصيفية (القطن، الشوندر، الذرة الصفراء، البطاطا). وأثبت الباحثون أن الحمص يحتوي على بروتين عالي الجودة بالمقارنة مع اللحوم، إضافة إلى مواد أخرى مضادة للأكسدة تساعد في منع الإصابة بأمراض القلب والسرطان.

تتعرض المحاصيل البقولية المزروعة في المناطق الجافة وشبه الجافة من حوض البحر الأبيض المتوسط إلى فترات من الجفاف تترافق غالباً مع حرارة عالية في الجو

المحيط، وهذا يؤدي إلى تراجع الغلة الاقتصادية من البذور بحوالي 20–50% (Saxena and John, 2002).

ولقد أولت المراكز البحثية والمؤسسات العلمية المزيد من الاهتمام بهذا المحصول، ولابد من العمل الدؤوب لدراسة أنماط استجابة هذا المحصول للإجهادات المختلفة خاصةً الجفاف، من خلال الاستفادة من التباين الوراثي بين طرزه العديدة والمختلفة وهي خطوة هامة في برامج التربية يعتمد عليها التحسين الوراثي. وذلك بالانتخاب الفعال للصفات التي تساعد المربي على تحقيق نجاحات مستقبلية في محصول الحمص (Yucel *et al*., 2006). كما أن عزل الأصناف الأكثر تحملاً لظروف قلة المياه، والتي تتميز بقدرة عالية في استخدام الماء(WUE)، وذلك بالاعتماد على عدة معايير انتخابية ترتبط بشكل مباشر بالتحمل، مثل عدد القرون في النبات (Saleem *et al*., 2002; Gadekar and Dodiya, 2013). ووزن 100بذرة (Yucel *et al*., 2006). وذلك للتقليل ما أمكن من الآثار الضارة لنقص المياه، في البيئات التي يتعرض لها محصول الحمص ليساهم بصورة فعلية في زيادة الإنتاج العالمي من بذور هذا المحصول.

يعد الإجهاد المائي السبب الرئيس في خفض الغلة البذرية بعد الأمراض (Farshadfar *et al*., 2008; Randhawa *et al*., 2014)، وبما أن الغلة هي الناتج الاقتصادي الأهم من زراعة نبات الحمص، فإن تحسينه وخاصة في ظروف الجفاف صفة هامة جداً ومرغوبة. لذا فإنه من الضروري دراسة التهجين التبادلي لتحليل طبيعة الفعل الوراثي للصفات الكمية وعناصر الغلة في الحمص لأنها تساعد في فهم أفضل لتوريث هذه الصفات وانتخاب الآباء المناسبين لإجراء التهجين وعزل الجيل الأول الواعد لكي يتم استخدامه لاحقاً في برامج التربية (Yaghotipoor, 2007). ووجد(2006) Woldeamanuel أن أهم الصفات التي تؤثر في الغلة البذرية ضمن ظروف الجفاف هي: التبكير في النضج، عدد القرون وعدد البذور/النبات، دليل الحصاد. وتبين أن هذه

الصفات مرتبطة بالغلة البذرية ضمن ظروف الإجهاد المائي لذلك يمكن أن تساعد في انتخاب سلالات ملائمة للمناطق الجافة .

يعرف التهجين نصف التبادلي Half diallel cross بأنه إجراء التهجين بين السلالات الأبوية بكل التوافيق عدا العكسية، ولهذا النظام فوائد عديدة أهمها توفير الجهد والوقت والتكاليف إلى النصف وخاصة أن أثر السيتوبلازم معدوم في وراثة الصفات المدروسة (الساهوكي، 1990).

من الضروري غربلة الآباء المتاحة لبرنامج التهجين لأهم الصفات ذات الارتباط المعنوي بالغلة البذرية حيث تنتج هذه السلالات الأبوية تصالبات ذات قوة هجين عالية (Muthoni and Shimelis, 2020). وأكدت العديد من الدراسات على أن المعدل النسبي لظاهرة قوة الهجين تزداد كلما كانت السلالات الأبوية متباعدة وراثياً (Gaure *et al*., 2020).

تعرف القدرة على الائتلاف Combining Ability بأنها قدرة السلالة على نقل صفاتها الجيدة إلى هجنها الناتجة عن اتحاد هذه السلالة مع سلالات أخرى، وتشمل القدرة على الائتلاف كل من القدرة العامة على الائتلاف (Sasane *et al*., 2022)، وهي تعبر عن الفعل الوراثي التراكمي والفعل الوراثي التفوقي من النمط تراكمي × تراكمي، كما تتضمن القدرة على الائتلاف القدرة الخاصة على الائتلاف التي تشير إلى الفعل الوراثي اللاتراكمي وباقي أشكال الفعل الوراثي التفوقي من النمطين تراكمي ×لاتراكميي و لاتراكمي×لاتراكمي (Sonali *et al*., 2020).

أشار كل من Sarode and Nagargoie (2017) و Gaur *et al*., (2020) إلى أن حساب المقدرة الائتلافية يمكن أن يساعد مربي النبات في الحكم على مدى الاعتماد على التقديرات المبكرة للأجيال ، بهدف التنبؤ بإمكانيات الهجن في الأجيال اللاحقة .هذا وتعد الآباء التي تظهر توافق عام عالي في صفة الغلة البذرية وجيد إلى متوسط في

مكوناتها المختلفة مصدر هام كآباء في برامج التهجين لتسريع التحسين الوراثي لهذه الصفة. وفي هذا الصدد توصلت تدبير (2009) بدراسة السلوكية الوراثية لبعض الصفات الكمية والنوعية لهجن من القمح القاسي إلى وجود عدد من الهجن تميزت بقدرة خاصة على التوافق إيجابية ناتجة عن تصالب آباء ذات قدرة عامة على التوافق إيجابية ومن المتوقع لهذه القدرة أن تدوم عبر الأجيال لأنها ناتجة عن تفاعل المورثات ذات الأثر تراكمي x تراكمي.

كما بينت نتائج العسود (2010) في فول الصويا أن كلا النمطين التراكمي واللاتراكمي لتأثير المورثات لهما أهمية في توريث الصفات المدروسة، حيث تفوق فعل المورثات التراكمي في التحكم بتوريث صفات عدد الأيام حتى الإزهار، وعدد الأيام حتى بدء ظهور القرن الأول/نبات، وعدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي، وعدد الأيام حتى النضج التام، وارتفاع أول قرن عن سطح التربة، وارتفاع النبات، ونسبة الزيت، ونسبة البروتين، بينما تفوق فعل المورثات اللاتراكمي في توريث صفة عدد القرون/نبات، وعدد البذور/القرن وتقارب تأثير الفعلين التراكمي واللاتراكمي بدرجة ملحوظة في توريث صفات عدد الأفرع/نبات، صفة وزن 100 بذرة والغلة البذرية.

قام (Abdalla and Singh, 2023) باستنباط 21 هجين من الحمص من خلال إجراء التهجين بالطريقة (سلالة × مختبر)، فأظهرت النتائج تبايناً بين الآباء العشرة والهجن الناتجة في صفات الإزهار والنضج وارتفاع النبات وعدد القرون/ نبات وعدد البذور لكل قرن ووزن الـ 100 بذرة وإنتاجية البذور.

بينت دراسة أجريت من قبل (Jayalakshmi *et al* ., 2009) على 6 طرز وراثية من الحمص تحت ظروف الإجهاد الجفافي وإتباع التهجين نصف التبادلي بينها إلى وجود فروقات معنوية عالية في القدرة العامة على التوافق والقدرة الخاصة على التوافق في الآباء لصفة الغلة البذرية، عدد القرون على النبات ووزن 100بذرة. ونسبة التوريث

الخاصة لهذه الصفات عالية مما يشير لإمكانية حدوث بعض الانعزالات في الأجيال الانعزالية للتهجينات يجب أن تستغل في برنامج التحسين الوراثي للحمص.

مع ازدياد شدة الضرر الناتج عن ظروف الجفاف بالتزامن مع ارتفاع في درجة حرارة الجو المحيط، وتذبذب الهطولات المطرية خلال بعض مراحل النمو المهمة لمحصول الحمص لاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة من حوض البحر الأبيض المتوسط، خلال فترة دخول النبات في الطور الانتاجي، ما يؤثر بشكل سلبي في النبات، فقد بات من الضروري على هيئات البحث العلمي من تضافر الجهود بين المربين والمتخصصين في مجالات الإنتاج والفسيولوجيا لوضع برامج معمقة تقوم على مبدأ دراسة مدى تحمّل هذا المحصول للجفاف كخطوة رئيسة ومهمة، عن طريق الاستفادة من التباين الوراثي في استجابة الطرز المختلفة من هذا المحصول لظروف ندرة المياه، حيث يتوقف نجاح برامج التربية بشكل عام إلى وجود التباين الوراثي، الذي تعود أسبابه إلى وجود التباعد الجغرافي والبيئي لمناطق النشوء، الأمر الذي يعدّ أمراً لابد منه ليتمكن المربي من متابعة عمله التربوي والتحسين الوراثي للمحصول. وقد وضعت العديد من الدراسات والأبحاث لوضع معايير الانتخاب لتحمل الجفاف من خلال تحديد الصفات الفسيولوجية والمكونة للغلّة الحبيّة المرتبطة بتحمل الجفاف والتي تمتلك معدلات أقل لتراجع الغلّة، بالإضافة لسهولة توريثها من الآباء إلى النسل الناتج، مع تحديد طبيعة الفعل الوراثي المتحكم في وراثة هذه الصفات لتكون أساساً لعملية الانتخاب والتهجين عبر نقل المزيد من الصفات الجيدة إليها، للحصول على طرز تتمتع بمواصفات إنتاجيّة ونوعيّة جيدة بالإضافة إلى قوّة هجين مفيدة لصفة الغلّة الحبيّة، تشكل أساساً للنجاحات المستقبلية في تحسين محصول الحمص في القطر العربي السوري. لذلك فقد هدف هذا البحث إلى تقييم سلوكية ست سلالات أبوية والهجن الفردية الناتجة عنها ودراسة المقدرتين العامة والخاصة على التوافق، تحت ظروف الشاهد والإجهاد المائي، وتحديد أهم الهجن الناتجة المتحملة للجفاف لمتابعة العمل عليها كنواة في برامج التربية والانتخاب لمحصول الحمص.

مواد وطرائق البحث:

موقع الزراعة: تمت زراعة خمسة عشر سلالة من الحمص في الموسم 2020/2019 في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص، خضعت لغربلة مخبرية وتقييم حقلي لتحملها للإجهاد المطبق خلال مرحلة الإزهار حيث تم تغطيتها طيلة فترة الإزهار بواقية مطرية، ويبين الجدول (1) هذه السلالات ومصدرها. وانتخب منها ست سلالات ثلاثة منها اعتبرت متحملة للجفاف وثلاثة حساسة لكن ات إنتاجية جيدة. وفي الموسم 2021/2020 تم إجراء تهجين نصف تبادلي بين السلالات الستة المنتخبة Half Diallel Cross حيث زرعت بعدة مواعيد بفاصل أسبوع بين الموعد والآخر في بداية شهر كانون الأول للحصول على كمية من البذار تكفي لمرحلة التقييم النهائي اللاحقة. بالإضافة إلى اكثار الآباء. بحيث تمت الزراعة على خطوط، بطول /2.5 م/ والمسافة بين الخطوط /45 سم/ واحتوى الخط /38/ نبات.

ونتج عن النظام النصف تبادلي 15 هجيناً (الجدول، 2) وفق المعادلة التالية:

$H = n\,(n-1) / 2 = 6\,(6-1) / 2 = 15$ ، **حيث،** H: عدد الهجن، n:عدد الآباء

الجدول (1). يبين الطرز الوراثية المستخدمة في الدراسة:

الرقم	الطراز الوراثي	المصدر
1	ILC3279	مصر
2	FLIP12-250C	X07 TH 2/X06TH3× FLIP 02-36C
3	FLIP87-59C	X85 TH274/ILC 3843× FLIP 82-130
4	FLIP87-8C	X85 TH246/ILC 3398× FLIP 83-13
5	FLIP10-3C	X04 TH-5/XO3TH-5× FLIP 96-154
6	FLIP84-48C	X81 TH55/ILC 1920× ILC 2956
7	FLIP08-42C	X01TH67/(Lebanes-1XSEL99TER85485)×FLIP98-10C
8	FLIP09-117	X05TH122/FLIP99-34× FLIP 00-14
9	غاب3	FLIP82x150C
10	غاب 4	FLIP85122× FLIP8215OX FLIP8677
11	غاب 5	FLIP88x85C
12	مراكشي	مزروع محلي
13	تركي	تركيا
14	درعوزي	محلي
15	بلدي	محلي

الجدول (2) نظام التهجين نصف التبادلي للسلالات الأبوية من الحمص.

	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
P_2	$P_1 \times P_2$				
P_3	$P_1 \times P_3$	$P_2 \times P_3$			
P_4	$P_1 \times P_4$	$P_2 \times P_4$	$P_3 \times P_4$		
P_5	$P_1 \times P_5$	$P_2 \times P_5$	$P_3 \times P_5$	$P_4 \times P_5$	
P_6	$P_1 \times P_6$	$P_2 \times P_6$	$P_3 \times P_6$	$P_4 \times P_6$	$P_5 \times P_6$

وتم تنفيذ العمليات الزراعية المتعلقة بخدمة المحصول وفق التعليمات العامة لتنفيذ تجارب محصول الحمص الصادرة عن قسم بحوث المحاصيل البقولية التابع لإدارة بحوث المحاصيل في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

عند النضج التام تم حساب وزن المئة بذرة والغلة البذرية كما يلي:

– وزن الـ 100 بذرة: تم أخذ عينات من البذور وعدها ووزنها بميزان كهربائي حساس، وعند تجاوز وزن العينات من كل قطعة تجريبية ±3 % تم إعادة العينة.

– الغلة البذرية تم حسابها عند نسبة الرطوبة 14% في البذور.

نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD)، وحللت البيانات إحصائياً بعد تبويبها باستخدام برنامج GENSTAT, V.12 لتحليل مصادر التباين (ANOVA)، بين المعاملات التجريبية، والتفاعل فيما بينها، وتم تقدير قيم أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية (5%) لتحديد معنوية القيم المدروسة، ولمقارنة الفروقات بين متوسطات الصفات المدروسة. كما تم تقدير القدرة العامة GCA والخاصة SCA على التوافق وتأثيرات كلٍّ منهما، إضافةً لحساب مكونات التباين باستخدام الطريقة الثانية(Method–2)، النموذج الأول (Model–1) وفقاً للعالم (Griffing، 1956)، عبر بيئات الدراسة المناسبة والمجهدة، والتفاعل فيما بينها. باستخدام برنامج PBTools .V1.4

2- تقـدير القـدرتين العامــة (GCA) والخاصــة (SCA)علــى التوافـق باسـتخدام الطريقة الثانية، الموديل الأول للعالم (Griffing, 1956). ووفق المعادلات الآتية:

$$S.S.due\ to\ GCA = (1/n+2)[\Sigma(yi+yii)^2 - 4/n(y)^2]$$

$$S.S.due\ to\ SCA = \Sigma\Sigma yij^2 - 1/n+2[\Sigma(yi+ yij)^2] + [2/(n+1)(n+2)]y^2$$

GCA effects

$$gi = (1/n+2)[\Sigma(yi+yii) - (2/n)y..]$$

SCA effects

$$sij = yij - 1/n+2[yij+ yii+yj+yjj] + [2/(n+1)(n+2)]y$$

$$S.E(gi) = [(n-1)o^2e/ n(n+2)]^{1/2}$$

$$S.E(sij) = [2(n-1)o^2/e(n+1)(n+2)]^{1/2} = [(n^2+n+2)\ o^2e/(n+1)(n+2)]^{1/2}$$

حيث: GCA القدرة العامة على التوافق

SCA القدرة الخاصة على التوافق

n عدد الآباء

yi متوسط الطراز . yij متوسط الهجين . o^2e التباين البيئي

النتائج والمناقشة:

1. متوسط وزن المائة بذرة والغلة البذرية للسلالات الأبوية:

تباين وزن المئة بذرة بين السلالات الأبوية معنوياً تحت ظروف كلاً من الشاهد والإجهاد، حيث تراوحت قيمته بين 44.04 غ للأب P5 إلى 30.94 غ للأب P3 تحت معاملة الشاهد، بينما امتلكت الآباء(P2،P5) أعلى قيم لصفة وزن الـ100 بذرة تحت ظروف الإجهاد الجفافي وبفروقات معنوية فيما بينها (35.71،36.94) غ على الترتيب بالمقارنة

مع الأب P3 الذي امتلك أقل قيمة لصفة وزن الـ100 بذرة تحت ظروف الإجهاد الجفافي 29.19 غ (الجدول، 3).

وبالنسبة للغلة البذرية أيضاً فقد تباينت بين السلالات الأبوية معنوياً، حيث تراوحت متوسطات الآباء لصفة الغلة البذرية الجدول(1) تحت معاملة الشاهد من 4009.7 كغ/هـ للأب P1 إلى 2477.4 كغ/هـ للأبP6، وتحت ظروف الإجهاد الجفافي امتلكت الآباء(P2،P1) أعلى قيم الغلة البذرية وبفروقات معنوية فيما بينها (2687.4،2459.1) كغ/هـ على الترتيب، بالمقارنة مع الأب P6 الذي امتلك أقل وزن للغلة البذرية تحت ظروف الإجهاد الجفافي 1239.0 كغ/هـ الجدول رقم (3).

تتفق النتائج السابقة مع العديد من الدراسات السابقة التي وجدت تراجع وزن المئة بذرة والغلة البذرية للحمص تحت ظروف الجفاف (Ceyhan *et al*., 2012; Talebi *et al*., 2013; Randhawa *et al*., 2014; Sivasakthi *et al*., 2017 ؛ الأطرش، وآخرون، 2020).

الجدول (3). قيم متوسطات السلالات للصفات المدروسة تحت ظروف الإجهاد المائي والشاهد

السلالات	وزن الـ 100 بذرة			الغلة البذرية		
	الشاهد	الإجهاد	التجميعي	الشاهد	الإجهاد	التجميعي
P1	39.99	34.76	37.37	4009.7	2687.4	3348.5
P2	41.56	35.71	38.63	3767.0	2459.1	3113.0
P3	30.94	29.19	30.06	2789.0	2068.2	2428.6
P4	36.69	31.17	33.93	2595.4	1071.2	1833.3
P5	44.04	36.94	40.49	3016.4	1349.1	2182.7
P6	30.56	26.09	28.32	2477.4	1239.0	1858.2
المتوسط	37.29	32.31	-	3109.1	1812.3	-
LSD 0.05	1.487	1.657	4.568	163.7	271.9	1046.3
CV%	1.6	2.1	8.8	2.2	6.1	21.4

تشير الرموز P1، P2، P3، P4، P5، P6 للسلالات (F87-59، F87-8C، Ghab 4، F12-250، F08-42، ILC3279) على الترتيب.

2. متوسط وزن المائة بذرة والغلة البذرية للهجن الناتجة:

تباين وزن المئة بذرة بين الهجن الناتجة معنوياً، حيث تراوحت قيمتها بالمتوسط 38.45، 31.05 غ تحت كل من الظروف الشاهد والإجهاد على التوالي. وحققت الهجن (P1×P3، P2×P3، P1×P2) أعلى قيم لوزن الـ100 بذرة وبفروقات معنوية (43.60،43.41، 42.96) غ على الترتيب تحت ظروف الشاهد، بينما كان أقل وزن 32.87 غ للهجين P4×P6، بينما تحت ظروف الإجهاد الجفافي أبدت هذه الهجن (P2×P3، P1×P2) أعلى قيم لوزن الـ100 بذرة وبفروقات معنوية (37.25،36.16) غ على الترتيب بينما كان أقل وزن 24.91 غ للهجين P4×P6 (الجدول، 79). (الجدول،4).

وبالنسبة للغلة البذرية أيضاً فقد تباينت بين الهجن المستنبطة معنوياً، حيث تراوحت قيمتها بالمتوسط 3164.2، 1843.4 كغ/هـ تحت كل من الظروف الشاهد والإجهاد على التوالي. تحت ظروف الشاهد حققت الهجن (P2×P3، P1×P2، P1×P3) أعلى قيم للغلة البذرية (4132.0، 4106.3، 4048.0) كغ/هـ على الترتيب، وتحت ظروف الإجهاد الجفافي أبدت هذه الهجن(P2×P3،P1×P2،P1×P3) أعلى قيم للغلة البذرية (2868.7،2835.9،2440.7) كغ/هـ على الترتيب ، بينما كان أقل وزن للغلة البذرية للهجين P4×P6 تحت ظروف الشاهد 2249.0 كغ/هـ وتحت معاملة الإجهاد الجفافي للهجين P4×P5 بقيمة 1160.8 كغ/هـ (الجدول،4).

الجدول (4). قيم متوسطات الهجن للصفات المدروسة تحت ظروف الإجهاد المائي والشاهد

الهجن	وزن الـ 100 بذرة			الغلة البذرية		
	الشاهد	الإجهاد	المتوسط	الشاهد	الإجهاد	المتوسط
P1×P2	42.96	36.16	39.56	4106.3	2835.9	3471.1
P1×P3	43.60	34.12	38.85	4048.2	2440.7	3244.5
P1×P4	35.89	29.64	32.76	3248.8	1926.0	2587.4
P1×P5	40.45	31.15	35.80	3043.9	1594.8	2319.3
P1×P6	39.28	34.12	36.70	3706.7	1983.5	2845.1
P2×P3	43.41	37.25	40.33	4132.0	2868.7	3500.3
P2×P4	38.43	29.26	33.84	3203.1	2000.7	2601.9
P2×P5	41.32	30.50	35.91	2882.5	1540.8	2211.7
P2×P6	37.34	31.48	34.40	3149.9	1813.9	2481.9
P3×P4	36.75	30.05	33.39	2707.9	1586.1	2147.0
P3×P5	38.19	30.75	34.47	2812.2	1690.6	2251.4
P3×P6	34.12	27.54	30.83	2945.6	1698.0	2321.8
P4×P5	33.91	25.85	29.88	2635.8	1160.8	1898.3
P4×P6	32.87	24.91	28.89	2249.0	1170.5	1709.7
P5×P6	38.26	33.12	35.69	2590.4	1340.8	1965.6
المتوسط	38.45	31.05	-	3164.2	1843.4	–
LSD 0.05	1.632	1.623	6.289	495.1	177.3	1114.0
CV%	2.0	2.5	12.7	7.3	4.5	21.2

3. القدرة على الائتلاف:

بالنسبة لصفة وزن المئة بذرة بيّنت نتائج تحليل تباين القدرة على الائتلاف لصفة وزن الـ 100 بذرة (الجدول، 5) تبايناً عالي المعنوية لكل من القدرة العامة والخاصة على الائتلاف، مشيراً إلى مساهمة كل من الفعل الوراثي التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفة، وبلغت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ أقل من الواحد(0.042) وهذا يعني سيطرة الفعل الوراثي

اللاتراكمي على وراثة صفة وزن الـ 100 بذرة وهذا يشير إلى أهمية الفعل الجيني السيادي في وراثة هذه الصفة وبالتالي تحسينها يكون من خلال استغلال ظاهرة قوة الهجين لاستنباط تراكيب وراثية متفوقة. كما أشارت النتائج إلى تباين عالي المعنوية لكل من تفاعل القدرة العامة على الائتلاف والبيئة وكذلك تفاعل القدرة الخاصة على الائتلاف والبيئة مما يشير إلى أن القدرة العامة والقدرة الخاصة على الائتلاف تختلف باختلاف البيئة. تتفق هذه النتائج مع Sandesh *et al.*,(2018) عند استخدام 11 سلالة مرباة داخلياً مع سلالتين اختباريتين سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة صفة وزن المئة بذرة. كان التفاعل بين القدرة العامة للسلالات على الائتلاف والبيئة (الإجهاد) عالي المعنوية، كذلك كان التفاعل بين القدرة الخاصة على الائتلاف والإجهاد عالي المعنوية، أي أن القدرة العامة والخاصة على الائتلاف اختلفتا بين معاملتي الإجهاد والشاهد.

وبالنسبة لصفة الغلة البذرية بيّنت نتائج تحليل تباين القدرة على الائتلاف، الجدول (5) تبايناً عالي المعنوية لكل من القدرة العامة والخاصة على الائتلاف، مشيراً إلى مساهمة كل من الفعل الوراثي التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفة، وبلغت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ أقل من الواحد(0.132) وهذا يعني سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة صفة الغلة البذرية وهذا يشير إلى أهمية الفعل الجيني السيادي في وراثة هذه الصفة وبالتالي تحسينها يكون من خلال استغلال ظاهرة قوة الهجين لاستنباط تراكيب وراثية متفوقة كما أشارت النتائج إلى تباين عالي المعنوية لكل من تفاعل القدرة العامة على الائتلاف والبيئة وكذلك تفاعل القدرة الخاصة على الائتلاف والبيئة مما يشير إلى أن القدرة العامة والقدرة الخاصة على الائتلاف تختلف باختلاف البيئة. واتفقت هذه النتائج مع (Sabaghpour *et al.*, 2009).

الجدول (5). تحليل تباين القدرة على الائتلاف للصفات المدروسة

مصادر التباين	وزن الـ 100 بذرة	الغلة البذرية
المكررات	1.32	10.11
المعاملات T	11.52**	900.63**
الطرز الوراثية G	38.62**	185.36**
G*T	19.52**	251.63**
GCA	42.63**	48.63**
SCA	35.12**	39.63**
GCA*T	1.35**	16.36**
SCA*T	1.14**	12.24**
σ^2_{GCA}	0.36	6.36
σ^2_{SCA}	8.62	48.32
$\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$	0.042	0.132
Error	2.75	3.62

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف GCA في الجدول (6) لصفة وزن الـ 100 بذرة من **2.65 للأب P2 إلى **1.52- للأب P6 تحت ظروف الشاهد، و من **2.86للأب P2 إلى **1.63- للأب P6 تحت ظروف الإجهاد، وتميزت الآباء (P2، P5، P1) تحت ظروف الشاهد والإجهاد الجفافي بقدرة عامة على الائتلاف موجبة معنوية ومرغوبة.

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف GCA في الجدول (6) لصفة الغلة البذرية من **23.63 للأب P1 إلى **2.17- للأب P6 تحت ظروف الشاهد، و من **17.32للأب P3 إلى 4.62- للأب P4 تحت ظروف الإجهاد، وتميزت الآباء (P1،P2،P3،P5) بقدرة عامة على الائتلاف موجبة معنوية ومرغوبة تحت معاملة الإجهاد الجفافي. (الجدول، 6).

الجدول (6). تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف للصفات المدروسة

السلالات	وزن الـ 100 بذرة		الغلة البذرية	
	الشاهد	الإجهاد	الشاهد	الإجهاد
P1	1.14*	1.65**	23.63**	16.36**
P2	2.65**	2.86*	17.32**	11.36*
P3	-1.14	-0.51	0.05	17.32**
P4	-0.16	-0.12	-1.41	-4.62
P5	2..42**	2.54**	2.63	6.36**
P6	-1.52*	-1.63**	-2.17*	-3.65
SE	0.532	0.485	2.328	2.154

تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف SCA للهجن لصفة وزن الـ 100 بذرة الجدول (7)، من *2.24 للهجين P1×P3 إلى *2.43- للهجين P4×P6 تحت ظروف الشاهد، ومن **2.70 للهجينP2×P3 إلى **2.67- للهجين P4×P6 تحت ظروف الإجهاد، أظهرت الهجن (P2×P3، P1×P2،P1×P3) قدرة خاصّة موجبة عالية المعنوية لصفة وزن الـ 100 بذرة تحت كلا ظروف الدراسة.

بالنسبة لصفة الغلة البذرية تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف SCA للهجن من **11.264 للهجين P2×P3 إلى **6.146- للهجين P4×P5 تحت ظروف الشاهد، ومن **15.435 للهجينP2×P3 إلى **10.447-للهجين P4×P5 تحت

ظروف الإجهاد، أظهرت الهجن (P1×P2، P2×P3) قدرة خاصّة موجبة عالية المعنوية لصفة الغلة البذرية تحت كلا ظروف الدراسة (الجدول، 7).

الجدول (7). تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف للصفات المدروسة تحت ظروف الإجهاد المائي والشاهد

الهجن	وزن الـ 100 بذرة		الغلة البذرية	
	الشاهد	الإجهاد	الشاهد	الإجهاد
P1×P2	1.96*	2.08**	10.962**	13.251**
P1×P3	2.24*	1.31**	9.216**	8.953
P1×P4	-1.11	-0.61	0.998	1.152
P1×P5	0.87	0.04	-1.405	-3.875
P1×P6	0.36	1.33**	6.313**	2.024
P2×P3	2.16*	2.70**	11.264**	15.435**
P2×P4	-0.01	-0.78*	0.456	2.286
P2×P5	1.25	-0.24	-3.274	-4.682
P2×P6	-0.48	0.19	-0.169	-0.558
P3×P4	-0.74	-0.43	-5.303	-4.006
P3×P5	-0.11	-0.13	-4.098**	-2.428
P3×P6	-1.88	-1.53*	-2.547	-2.302
P4×P5	-1.97	-2.26**	-6.146**	-10.447**
P4×P6	-2.43*	-2.67**	-4.366**	-10.306**
P5×P6	-0.08	0.90	-2.654	-7.729*
SE	1.852	1.718	4.635	3.623

الاستنتاجات والمقترحات:

تراجعت قيم وزن المئة بذرة والغلة البذرية لكل من السلالات الأبوية والهجن تحت ظروف الإجهاد مقارنةً بالشاهد المروي، بينت النتائج أنّ التباين العائد SCA, GCA لكل من الهجن والسلالات كان عالي المعنوية تحت ظروف الإجهاد والشاهد، كما أظهرت النسبة **بين** تباين القدرة العامة والخاصة على الائتلاف أهمية الفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة صفتي وزن المئة بذرة والغلة البذرية تحت ظروف الزراعة المجهدة. وتميزت السلالات الأبوية F 87-59 و Ghab4 بأفضل قدرة عامة على الائتلاف، والهجن (F87-8C×59-F87)، (F87-8C×Ghab4) بأفضل قدرة خاصة على الائتلاف لصفة الغلة البذرية.

وبالتالي يقترح استخدام السلالتين F 87-59 و Ghab4 في برامج تربية وتطوير الحمص لامتلاكهما قدرة عالية على التوافق في صفة الغلة البذرية. وإدخال الهجينين (F87-8C×F87-59)، (F87-8C×Ghab4) في تجارب الكفاءة الإنتاجية لتفوقهما على متوسط غلة السلالات المدروسة.

المراجع References

الأطرش، هبة ومحمد شفيق حكيم وعبدالله اليوسف ومحمد جمال حمندوش وأحمد شمس الدين شعبان (2020). تحديد بعض مؤشرات الإنتخاب للغلة في الحمص تحت ظروف الإجهاد المائي. المجلة السورية للبحوث الزراعية. 7 (2): 202-214.

إيكاردا (2002). التقرير السنوي الصادر عن المركز الدولي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة.

تدبير، عبد القادر زينب (2009). دراسة السلوكية الوراثية لبعض الصفات الكمية والنوعية في هجن من القمح القاسي (*Triticum durum* L.). رسالة ماجستير. كلية الزراعة بجامعة دمشق. 151 ص.

الساهوكي مدحت عبد المجيد، (1990). الذرة الصفراء إنتاجها وتحسينها. قسم علوم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة بغداد، 399 صفحة.

العسود، غرود (2010). السلوكية الوراثية لبعض الصفات الكمية والنوعية في هجن لفول الصويا. رسالة ماجستير. كلية الزراعة بجامعة دمشق. 99 ص.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2021). الصادرة عن وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. سورية.

Abdalla Ashraf Izzeldin and Singh Dhan Pal (2023). Genetic analysis of agronomic characters in chickpea using line × tester mating design. Journal of plant breading and science (2023). 15 (2):57-62.

Anonymous, (2002). Factor analysis in chickpea (*Cicerarietinum* L.). Journal of Agriculture Sci. Vol.5, P:156-159 ..

Ceyhan] , M. Önder, A. Kahraman, R. Topak, M.K. Ateş, S. Karadas and M.A. Avcı (2012). Effects of Drought on Yield and Some Yield Components of Chickpea World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Agricultural and Biosystems Engineering Vol:6, No:6.

FAO (2018). Available online: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QC (accessed on 17 April 2018 .

FAOSTAT (2021). Food and Agriculture Organisation of the United Nations Statistical Database; Statistical Division; FAO: Rome, Italy. Available online: https://www.fao.org/faostat/en/#data (accessed on 2 April 2023).

Farshadfar,E., S.H.Sabaghpour, and N.Khaksar,(2008). Inheritance of drought tolerance in chickpea *(Cicer arietinum L.)*Using Joint Scaling. Iran Journal of Applied Sciences.,8(21):3931-3937.

Gadekar MS, Dodiya NS (2013). Heterosis and combining ability analysis for yield and yield contributing traits in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Legume Research-An International Journal 36(5):373-379.

Gaur S, Bhardwaj R , Arora A, Gaur AK (2020). Estimation of combining ability and heterosis by using diallel mating design in Kabuli genotypes of chickpea. International Journal of Chemical Studies 8(3):2260-2264.

Griffing, B., (1956). Concept of general and specific Combining ability in relation to diallel crossing system. Aust. J. Biol. Sci., 9: 463-493.

Halladakeri P, Anju Arora2, R. K. Panwar2 and S. K. Verma (2021). Genetic architecture through diallel analysis in chickpea for yield and related traits. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 10(03): 2135-2145.

Jan, A. (2010). Impact Of salt stress and mineral nutrition on Chickpea and Roselle .Post-Doctoral Research fellow Report. University of Kebangsaan. Malaysia (UKM).

Jayalakshmi, V., Reddy, C. K. K., Reddy, M. S.,(2009). Heterosis and combining ability in chickpea under moisture stress conditions.India Journal of Food Legumes. 2009. 22: 1, 56-58.

Kumar J., S.K. Singh, L. Singh, M. Kumar, M. Srivastava, J. Singh and A. Kumar. (2017). Combining Ability Analysis for Yield and its Components in Bread Wheat (Triticum aestivum L.) under Abiotic Stress. Int. J. Curr. Microb. App. Sci., 6(3), 24-39.

Lev-Yadun, S.; A. Gopher; S. Abbo (2000).The cradle of agriculture", Science, 288: 1602-1603.

Merga, B. and Haji, J. (2019). Economic importance of chickpea: Production, value, and world trade. *Cogent Food & Agriculture*, *5*(1), 1615718.

Muthoni J, Shimelis H (2020). Mating designs commonly used in plant breeding: A review. Australian Journal of Crop Science 14(12):1855-1869.

Randhawa,N., J. Kaur, S. Singh and I. Singh (2014).Growth and yield in chickpea (*Cicerarietinum*L.) genotypes in response to water stress African Journal of Agricultural Research. 9(11):982-992.

Sabaghpour,S.H.,J.Kumar,T.N.Rao,(2009). Inheritance of growth vigour and its association with other characters in chickpea(*Cicerarietinum*L.). Plant Breeding.,6 (122):542-544.

Saleem, M.; Tahir, M. H. N.; Kabir, R.; Javid, M. and Shahzad, K. (2002).Interrelationships and path analysis of yield attributes in chick pea (Cicerarietinum L.). International Journal of Agriculture and Biology (Pakistan), v. 4(3) p. 404-406.

Sandesh, G. M.; A. Karthikeyan; D.Kavithamani; K. Thangaraj; K. N. Ganesan4; R. Ravikesavan and N. Senthi (2018). Heterosis and combining ability studies for yield and its component traits in Maize (*Zea mays* L.). Electronic Journal of Plant Breeding, 9 (3): 1012- 1023.

Sarode, S.B. and Nagargoje, G.P. (2017). Combining ability analysis in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *International Journal of Plant Science*, 12(2): 299-301.

Sasane PR, Thorat AW, Meshram MP, Rajane AR, Karvar SH (2022). Combining ability analysis for seed yield and other yield contributing trait in kabuli chickpea (*Cicer areitinum* L.).The Pharma Innovation Journal 11(7):595-598.

Saxena N and John C O'Toole (2002). Field Screening for Drought Tolerance in Crop Plants with Emphasis on Rice. Proceedings of an International Workshop on Field Screening for Drought Tolerance in Rice, 11–14 Dec 2000, P: 128-137, ICRISAT, Patancheru, India.

Sivasakthi K, Tharanya M, Kholová J, Wangari Muriuki R, Thirunalasundari T and Vadez V (2017). Chickpea Genotypes Contrasting for Vigor and Canopy Conductance Also differ in their dependence on different water transport pathways. Front. Plant Sci. 8:1663.

Sonali Gaur, Rajneesh Bhardwaj, Anju Arora , Gaurm AK (2020). Estimation of combining ability and heterosis by using diallel

mating design in Kabuli genotypes of chickpea. International Journal of Chemical Studies 8(3):2260-2264.

Talebi R, M ossien Ensafi, N Baghebani, Ezzat Karami, Khosro Mohammadi (2013). Physiological responses of chickpea (*Cicer arietinum*) genotypes to drought stress. Environmental and Experimental Biology (2013) 11: 9–15

Vadez V, Hajjarpoor A, Korbu LB, Alimagham M, Pushpavalli R, Ramirez ML, Kashiwagi J, Kholova J, Turner NC, Sadras VO (2021). Chapter 10 - chickpea. In: Crop physiology case histories for major crops. Sadras VO, Calderini DF (Eds.). Academic Press, pp. 342-358.

Woldeamanuel,M.E.,N.I.Haddad,A.M.Abu-Awwad.(2006).Effect of soil Moisture Stress on Yield and other agronomic characters of chickpea (*Cicer arietinum* L.) Genotypes. Damas.J.Agri.Sci, 1 (22): 235-252.

Yaghotipoor,A. and E. Farshadfar ,(2007).No parametric estimation and component analysis of phenotypic stability in chickpea (*Cicer arietinum*L.). Pakistan Journal of Biological Science, 10: 2646-2652.

Yucel, D. O., ; Anlarsal ,C. ; Yucel, C. (2006). Genetic variability, Correlation and coefficient analysis of yield and yield components in chickpea (*Cicera rietinum* L.). Turk J. Agric. , Vol. 30, P: 183-188.