مجلة جامعة حمص

سلسلة العلوم الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 47 . العدد 11

1447 هـ - 2025 م

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

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

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

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

رئيس تحرير مجلة جامعة حمص

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

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

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

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

ISSN: 1022-467X

شروط النشر في مجلة جامعة حمص

الأوراق المطلوبة:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1- مقدمة

2- هدف البحث

3- مواد وطرق البحث

4- النتائج ومناقشتها .

5- الاستنتاجات والتوصيات .

6- المراجع.

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

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

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

أ- قياس الورق 17.5×25 B5.

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

ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8

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

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

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

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

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

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

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

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

آ . إذا كان المرجع أجنبياً:

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

وفيما يلي مثال على ذلك:

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

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

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

مثال على ذلك:

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

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

رسوم النشر في مجلة جامعة حمص

1. **دفع رسم نشر (50000) ل.س أربعون ألف ليرة سورية عن كل بحث لكل باحث يريد نشره في مجلة جامعة البعث.**
2. **دفع رسم نشر (200000) 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 (15000) ل.س ستة آلاف ليرة سورية رسم موافقة على النشر من كافة الباحثين.**

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
دراسة التأثيرات عبر الأجيال لبذور الحمص المعرضة سابقًا لإجهاد الجفاف وتأثيرها على نموه وإنتاجيته	عبير أسعد الهمة د.لينا ممدوح النداف د.جمانة الدياب	42-11
"تأثير الرش بالسيكوسيل وموضع البرعم في إنتاج شتول الفريز صنف فورتينا	م.وضاح محمد حامد د.نضال صوفان د.غيث نصور	76-43
"تأثير التغطية الأرضية البلاستيكية والرش بمستخلص جذور العرقسوس في نمو نبات الكوسا وإنتاجيته"	ميرنا كاخيا د.لينا كناش	102-77
دراسة تأثير التسميد المعدني مع الأحماض الأمينية على بعض الصفات الفيزيولوجية والإنتاجية لنبات الزعتر	سلاف أدهم الجرماني د.راما عزيز د.أكرم البلخي	128-103
تأثير تدعيم دقيق القمح عالي الجودة بدقيق الشعير في جودة الخبز الناتج	هبه سفره جي د.محمد مصري د.جهاد سمعان	150-129

دراسة التأثيرات عبر الأجيال لبذور الحمص المعرضة سابقًا لإجهاد الجفاف وتأثيرها على نموه وإنتاجيته

عبير أسعد الهمة [1] لينا ممدوح النداف[2] جمانة محمود الدياب[3]

تواجه نباتات المحاصيل العديد من الإجهادات غير الحيوية ويعد الجفاف من أكثر هذه الإجهادات تأثيراً على نمو النبات وإنتاجيته كما يُعد فهم تأثير تعرض الأجيال السابقة للجفاف على المؤشرات المورفولوجية والإنتاجية للنسل خطوة جوهرية نحو بناء أنظمة زراعية أكثر استدامة ومرونة. نفّذ البحث في قرية أم العمد الواقعة شرق مدينة حمص خلال الموسم الزراعي (2022–2023) بهدف دراسة تأثير الإجهاد الجفافي السابق في المؤشرات المورفولوجية(ارتفاع النبات، ارتفاع أول قرن، عدد الفروع على النبات) والإنتاجية(عدد القرون المتشكلة على النبات الواحد، عدد البذور الناتجة من النبات الواحد، عدد ووزن البذور في القرن الواحد، الغلة البذرية ، الغلة الحيوية، غلة القش، دليل الحصاد) للنسل والصفات النوعية لبذوره (النسبة المئوية للبروتين والرماد) وذلك لأربعة طرز من الحمص (ILC3279،غاب4، غاب5، البلدي الربيعي) كل طراز منها كان قد تمت معاملته في الموسم السابق بمعاملتي ري، معاملة إجهاد جفافي(الري عند مستوى رطوبة 40 % من السعة الحقلية) ومعاملة غير مجهدة (الري عند مستوى رطوبة 75%من السعة الحقلية). صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاث مكررات لكل معاملة.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي ($P\leq0.05$) تفوق نسل النباتات المجهدة معنوياً على نسل النباتات غير المجهدة في المؤشرات التالية:1–عدد البذور بالقرن الواحد: حيث سجل النسل المجهد زيادة معنوية مقارنة بالنسل غير المجهد 2–وزن البذور في القرن الواحد

:لوحظ ارتفاع في وزن البذور في النسل المجهد3–دليل الحصاد :تحسن دليل الحصاد في النسل المجهد، مما يشير إلى زيادة كفاءة الإنتاجية 4 –النسبة المئوية للبروتين في البذور :سجل النسل المجهد زيادة في نسبة البروتين، مما يعكس تحسنًا في القيمة الغذائية 5–النسبة المئوية للرماد في البذور :ارتفعت نسبة الرماد في النسل المجهد، مما قد يشير إلى تغيرات في التمثيل الغذائي للمعادن، بينما تفوق النسل غير المجهد على النسل المجهد بالمؤشرات التالية: ارتفاع النبات، عدد الفروع على النبات، عدد القرون المتشكلة على النبات الواحد، عدد البذور الناتجة من النبات الواحد، الغلة البذرية والحيوية، غلة القش .

الكلمات المفتاحية:الحمص، الجفاف، الوراثة فوق الجينية، النسل المجهد، ذاكرة الإجهاد.

(1) طالبة ماجستير ,قسم المحاصيل الحقلية ,كلية الهندسة الزراعية ,جامعة حمص.

(2) أستاذ مساعد ,قسم المحاصيل الحقلية ,كلية الهندسة الزراعية ,جامعة حمص.

(3) أستاذ مساعد، قسم التحكم والحواسيب ،كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية ،جامعة حمص .

Study of the transgenerational effects of chickpea seeds previously exposed to drought stress and impact on their growth and productivity

Abeer Asaad Al-Hima[1] Lina Mamdouh Alnaddaf[2] Joumana Mahmoud Diab[3]

Abstract:

Crop plants face numerous abiotic stresses, with drought being one of the most influential on plant growth and productivity. Understanding the impact of previous generations' exposure to drought on the morphological and productivity traits of offspring is a fundamental step towards building more sustainable and resilient agricultural systems. The research was carried outin the village of Umm Al-Amad, east of Homs during the growing season (2022-2023)with the aim of studying the impact of previous drought stress on the morphological(plant height, first pod height, number of branches) and productivity(number of pods per plant, number of seeds per plant, number and weight of seeds per pod, seed yield, biological yield, hay yield, harvest index) indicators of offspring, as well as the qualitative traits of their seeds (percentage of protein and ash), This study examined four chickpea cultivars (ILC3279,GAB4,GAB5,Local spring)each type had been treated in the previous season with two irrigation treatments: a drought stress treatment (irrigation at a humidity level of 40% of the field capacity)

and a non-stress treatment (irrigation at a humidity level of 75% of the field capacity).

The experiment was laid out using completely randomized block design (RCBD) with three replicates for each treatment.

Statistical analysis results ($P \leq 0.05$) showed that the offspring of stressed plants were significantly superior to the offspring of non-stressed plants in the following Indicators: Number of seeds per pod: The stressed offspring recorded a significant increase compared to the non-stressed offspring, Weight of seeds per pod: An increase in seed weight was observed in the stressed offspring, Harvest index: The harvest index improved in the stressed offspring, indicating an increase in production efficiency. Protein percentage in the seeds: The stressed offspring recorded an increase in the protein percentage, reflecting an improvement in the nutritional value, Ash percentage in the seeds: The ash percentage increased in the stressed offspring, which may indicate changes in mineral metabolism. While the offspring of non-stressed plants were significantly superior to the offspring of stressed plants in the following indicators: Plant height , Number of branches per plant , Number of pods per plant , Number of seeds per plant , Seed and Biological yield ,hay yield.

Keywords: Chickpea, drought, epigenetics, stressed offspring, stress memory.

(1) Master's Student, Dept. of Field Crops, College of Agriculture Engineering , Homs University.

(2) Associate professor, Dept. of Field Crops, College of Agriculture Engineering, Homs University.

(3) Associate professor , Dept. of Automatic Control and Computers, College of Electrical and Mechanical Engineering, Homs University.

أولاً :المقدمة والدراسة المرجعيةIntroduction and Literature Review:

يعد الحمص (Cicerarietinum L.) ثالث أهم محصول بقولي في العالم بعد الفول والبازلاء ويزرع في حوالي 44 دولة حول العالم [1]. بلغت المساحة المزروعة بالحمص في سورية عام 2022 حوالي 55200 هكتارا أنتجتّ 20000 طنا بإنتاجية تقدر نحو 400 كغ/هكتار [2]. ويعد إجهاد الجفاف هو المعوق الرئيس الثاني لإنتاجية الحمص بعد الأمراض [3]. حيث يؤدي إلى التأثير على العديد من العمليات الحيوية والفيزيولوجية على مستوى الخلية والنبات ككل، بدءًا من استطالة الخلايا النباتية وصولًا إلى عمليتي التمثيل الضوئي والتنفس [4]. في حين أن الإجهاد الناجم عن الجفاف له آثار سلبية على إنتاجية النباتات، فإنه يترك بصمات يمكن أن تنتقل إلى النسل، مما يؤثر على نموه وإنتاجيته [5] .

تعود بعض التغييرات الناجمة عن الإجهاد إلى حالتها الأساسية؛ ومع ذلك، فإن بعض هذه التغييرات مستقرة وقابلة للتوريث، وتُسمى "ذاكرة الإجهاد" الجينية [6].

تُبذل جهود لفهم الأساس الميكانيكي لذاكرة الإجهاد، وتشير الأدلة المتزايدة إلى انتقال التجارب السابقة على شكل علامات وراثية فوق جينية، ويعرف معظم علماء الأحياء الجزيئية "علم الوراثة فوق الجينية" على أنه دراسة التغيرات الوراثية، التي تحدث خلال الانقسام الخلوي المتساوي أو المنصف، وتؤثر على وظيفة الجينات، والتي لا يمكن لتسلسل الحمض النووي تفسيرها[7].

يُعد كل من مثيلة الحمض النووي وتعديلات الهيستون من أكثر التغيرات شيوعًا التي تتوسط التنظيم الجيني، وبالتالي تنظيم التعبير الجيني [8].

كما أفاد ليو وآخرون [9] (2021) بارتباط الحمض النووي الريبوزي الصغير بالتأثيرات عبر الأجيال لإجهاد الجفاف حيث تنظم جزيئات الحمض النووي الريبوزي الصغيرة، أو ما يُعرف بالميكرورنا (miRNAs)، التعبير الجيني في مسارات الإشارات والنمو الأخرى، وقد أُفيد بأن إجهاد الجفاف يُحفز التعبير عن الميكرورنا، مما يُشير إلى إمكانية استخدامها في تحسين تحمل النباتات.

تحدث مثيلة الحمض النووي بشكل ثابت عند موضع الكربون−5 في بقايا السيتوزين تحت تأثير الميثيلاز، لا يتغير تسلسل الحمض النووي للجينات، ولكن تتغير وظيفة الجين استجابةً للمنبهات البيئية الخارجية، عادةً ما تُورث هذه الطفرة إلى الأجيال القادمة لتكوين ذاكرة وراثية [10].

تشمل تعديلات الهيستون، الحفاظ على مستوى عالٍ من نوكليوسومات الهيستون الثلاثية الميثيل(H3K4me3) وبوليميراز الحمض النووي الريبوزي (Ser5P RNA Polymerase II) على جينات ذاكرة الإجهاد أثناء التعافي، على الرغم من أن مستوى نسخ هذه الجينات يقل أثناء التعافي، إلا إن هذه العلامات فوق الجينية تحافظ على استعداد الخلية لإعادة تفعيل الجينات بسرعة إذا تكررت ظروف الإجهاد مرة أخرى [11].

أجريت تجربة في قرية جندر – ناحية حسياء في محافظة حمص(2021) لدراسة تأثير إجهاد الجفاف في الصفات الإنتاجية والبيوكيميائية لأربعة طرز وراثية من الحمص(غاب4، غاب5،البلدي الربيعي، السلالة ILC 3279) عند مستويين من الإجهاد الجفافي 75% من السعة الحقلية و 40% من السعة الحقلية، وتقدير مدى الضرر الناجم عن إجهاد الجفاف بفعل الجذور الحرة وقياس نشاط الأنزيمات المضادة للأكسدة وتأثرها بالصفات الصنفية تحت تأثير إجهاد الجفاف في مرحلتي الإزهار والنضج لتحديد مؤشرات بيوكيمائية

مميزة للطرز المدروسة والمرتبطة بتحسين مستوى التحمل لإجهاد الجفاف. أظهرت النتائج تراجعاً معنوياً في جميع الصفات الشكلية المدروسة كارتفاع النبات وارتفاع أول قرن وعدد الفروع والإنتاجية كعدد القرون على النبات ، عدد البذور في القرن، وزن البذور في القرن ، عدد البذور على النبات ، وزن ال100 بذرة، وتراجعت الغلة البذرية والغلة الحيوية وغلة القش ودليل الحصاد للنبات الواحد، كما تراجع محتوى الأوراق المائي في مرحلتي الإزهار والنضج، وسبب إجهاد الجفاف تراجعاً في بعض الصفات البيوكيميائية كجزيئات الكلوروفيل بنوعيه A,B، والكاروتينات ،كما سبب من ناحية أخرى ازدياداً في بعض الصفات البيوكيميائية الأخرى كالبرولين ، السكريات الكلية، بيروكسيد الهيدروجين ومالون داي ألدهيد ، وازداد في مرحلة الإزهار نشاط سوبر أكسيد ديزموتاز وأنزيم الكاتلاز وأنزيم أسكوربات بيروكسيداز [12].

في دراسة أجريت في المنطقة الوسطى من سورية (2020) لتقييم تأثير الإجهاد الجفافي الناتج عن قطع مياه الري عن المحصول عند تشكل أول زهرة أي قبل الإزهار الكامل بعشرة أيام في إنتاجية أصناف مختلفة من الحمص أثر الإجهاد الجفافي الحقلي سلبياً في جميع المؤشرات المدروسة ، حيث تراجع كل من الوزن الجاف للمجموع الخضري ، و مؤشري مساحة المسطح الورقي وعدد الأوراق، كما تراجعت مؤشرات النمو الآتية: ارتفاع النبات ، معدل نمو المحصول ، معدل النمو النسبي ، إنتاجية التمثيل الضوئي ، المساحة النسبية للأوراق ، ولوحظ تباين واضح بين الأصناف المدروسة في هذه المؤشرات. وعموماً حقق الصنفان غاب5 و غاب4 أقل المعدلات في التراجع مقارنةً بالأصناف الأخرى[13].

في دراسة [14] أجريت في المنطقة الوسطى من سوريا(2023) لتقييم 14 طراز وراثي من الحمص لتحمل الجفاف في مرحلتي الإنبات (في المخبر) وفي النبات الكامل خلال مرحلة الإزهار وانتخاب السلالات الأبوية وإجراء التهجين نصف التبادلي بينها، وتقييم سلوكيتها مع الهجن الفردية الناتجة عنها، أظهرت نتائج التجربة الحقلية في الموسم الأول أن الإجهاد

الجفافي في مرحلة الإزهار سبب تناقص جميع المؤشرات المدروسة لمتوسط جميع الطرز الوراثية بنسب متباينة، فقد تناقص ارتفاع النبات 18.26% ، وارتفاع أول قرن بنسبة 16.58%،والوزن الجاف للنبات بنسبة 26.68%، وعدد القرون في النبات بنسبة 21.34%، وعدد البذور في النبات 35.13%، والغلة البذرية 46.60%، والغلة الحيوية 39.89%،ونسبة البروتين 19.04%.

نفذت دراسة[15] في سوريا (2020) لتقييم 28 طرازاً وراثياً من الحمص بالإضافة إلى الصنفين غاب 4 وغاب 5 كشاهدين في ظروف إجهاد الجفاف، فأظهرت نتائج الارتباط المظهري والوراثي وجود ارتباط موجب عالي المعنوية بين الغلة البذرية وكل من عدد القرون المتشكلة على النبات، وعدد البذور المتشكلة على النبات ووزن المئة بذرة وارتفاع النبات وسالبة عالية المعنوية مع عدد الأيام حتى الإزهار وعدد الأيام حتى النضج في تجربة إجهاد الجفاف، وإن صفة عدد القرون في النبات من أكثر الصفات المساهمة في الغلة بتأثير مباشر موجب تلتها صفة المائة بذرة.

في دراسة أجريت في الهند [16] (2020) لدراسة تأثير التحضير البارد لبذور الحمص على تحمل النبات لانخفاض درجة الحرارة خلال مرحلة الإخصاب حيث تم تحضير بذور الحمص (من النمط الجيني GPF2 الحساس للبرد) في ظروف باردة عند درجة حرارة 5±1 درجة مئوية في الظلام لمدة 30 يومًا، تلاها تجفيف تدريجي بالهواء عند درجة حرارة 15 درجة مئوية حتى يصل محتوى الرطوبة الأصلي (11–13%) حيث افترضت الدراسة أن تعرض بذور الحمص لدرجة حرارة منخفضة سيحفز القدرة على تحمل انخفاض درجة الحرارة في مرحلة لاحقة، نظرًا لأن النباتات تمتلك ذاكرة إجهاد، أوضحت النتائج أن النباتات أظهرت تحسنًا ملحوظًا في وظائف حبوب اللقاح والمياسم، مما أدى إلى تحسن ملحوظ في عدد القرون ووزن البذور من النبات الواحد، ويُحتمل أن تكون فوائد التهيئة للبرودة مرتبطة بتحسين وظائف الأوراق مما زاد من تركيز السكروز في الأوراق لدعم الوظيفة التكاثرية، إلى جانب تعزيز القدرة المضادة للأكسدة وإنتاج المواد الواقية من الضغط الأسموزي، والتي كانت أعلى بكثير في النباتات المعرضة لدرجة حرارة منخفضة والمزروعة من بذور مُهيئة للبرودة، مقارنةً بالشاهد.

أجريت دراسة[17] في الهند(2023) بهدف فحص استجابة أربعين نمطًا وراثيًا من الحمص لإجهاد الجفاف من خلال مؤشرات الغلة ومؤشرات فيزيولوجية وبيوكيميائية مختلفة، أوضحت النتائج أن الأنماط الجينية المتحملة قد احتفظت بمحتوى مائي نسبي أعلى ومعدل تمثيل ضوئي أعلى و محتوى أعلى من الكلوروفيل والسكر والبرولين، مع تعزيز أنشطة إنزيمية مضادة للأكسدة، وفيما يتعلق بمؤشرات الغلة فقد حققت الأنماط الجينية المتحملة غلة بذور أعلى لكل نبات، وعدد قرون أعلى، وغلة بيولوجية أعلى لكل نبات.

بينت نتائج دراسة أجريت [18] (2023) في الهند بهدف دراسة الاستجابات المورفو-فيزيولوجية والبيوكيميائية والأيضية الناتجة عن الجفاف لصنفين من الحمص أحدهما متحمل للجفاف والآخر متوسط التحمل، في ثلاث سعات حقلية (100% من السعة الحقلية، 50% من السعة الحقلية، و25%من السعة الحقلية)، انخفاض المؤشرات المورفولوجية مثل طول الساق وعدد الفروع وعدد الأوراق والغلة مع زيادة مستوى الجفاف، بينما ازدادت خصائص أخرى، مثل طول الجذر وعدد الأزهار وعدد القرون مع تقدم إجهاد الجفاف، كما انخفضت المعايير الفسيولوجية مثل محتوى الماء النسبي ومحتوى الكلوروفيل في كلا الصنفين مع انخفاض السعة الحقلية، في حين ارتفعت المعايير البيوكيمائية مثل البرولين والسكر وأنزيمات سوبر أكسيد ديسميوتاز والكاتالاز وأسكوربات بيروكسيداز مع زيادة الإجهاد الناتج عن الجفاف.

أجريت دراسة[19] في إيران(2013) لمعرفة تأثير إجهاد الجفاف على المحصول والمحتوى المائي النسبي في ستة عشر صنفاً من الحمص، أوضحت النتائج أن تأثير إجهاد الجفاف على محصول البذور والغلة الحيوية وعدد الفروع الثانوية والمحتوى المائي النسبي كانت معنوية جداً، لم يتأثر وزن 100 بذرة وعدد الأيام حتى ملء القرون بإجهاد الجفاف النهائي في هذه الدراسة، كما كان للغلة الحيوية وعدد الأفرع الثانوية ووزن 100 بذرة ارتباط معنوي موجب مع الغلة البذرية.

نفذت دراسة[20] (2002) في الهند لدراسة تأثير تعريض بذور الحمص للجفاف الناتج عن تحضير البذور باستخدام المانيتول (4٪) والماء في استجابتها لظروف إجهاد الجفاف اللاحقة الناتجة عن 15٪ بولي إيثيلين جليكول، أظهرت الشتلات التي يبلغ عمرها سبعة

أيام نمواً أكبر بثلاثة إلى أربعة أضعاف فيما يتعلق بطول الجذر والبراعم مقارنة بالشتلات التي تم الحصول عليها من بذور غير محضّرة.

ثانياً–مبررات البحث Research Justification:

نظراً للأهمية الزراعية و الغذائية العالية للحمص ولاسيما محتواه العالي من البروتين ، ولما كان الجفاف هو أحد أهم الإجهادات البيئية التي يتأثر بها محصول الحمص في المناطق شبه الجافة ومناخ حوض البحر الأبيض المتوسط ، ونظراً لما أشارت إليه الدراسات الحديثة التي أجريت على النباتات والكائنات الحية الأخرى إلى أن ذكريات أحداث الإجهاد يمكن أن تورث من الوالدين إلى النسل من خلال عملية تُعرف باسم ذاكرة الإجهاد عبر الأجيال، حيث إن دراسة ذاكرة الإجهاد عبر الأجيال في نباتات المحاصيل لا تزال في مهدها، على الرغم من دورها المحتمل في التكيف، ومن المرجح أن يؤدي معالجة هذه الفجوة في المعرفة إلى تحسين تربية المحاصيل وإدارتها لتعزيز تحمل الإجهاد.

ثالثاً–هدف البحث Research Objective:

دراسة التأثيرات عبر الأجيال لبذور الحمص المعرضة سابقًا لإجهاد الجفاف وتأثيرها على نموه وإنتاجيته في بعض المؤشرات المورفولوجية والانتاجية والنوعية للنبات.

رابعاً–مواد و طرائق البحث Materials and Methods:

1–المادة النباتية plant material:

تمت الدراسة على أربعة طرز من الحمص (غاب 4، غاب 5، البلدي الربيعي، السلالة ILC3279) كل طراز منها كان قد تمت معاملته في الموسم السابق بمعاملتي ري معاملة إجهاد جفافي(الري عند مستوى رطوبة 40 % من السعة الحقلية) ومعاملة غير مجهدة (الري عند مستوى رطوبة 75% من السعة الحقلية).

2– مكان تنفيذ البحث Research Site:

تم تنفيذ البحث في قرية أم العمد– منطقة المخرم التابعة لمدينة حمص خلال الموسم الزراعي (2022–2023)، التي تقع في الجهة الشرقية من محافظة حمص على خط طول36.76372 وخط عرض 34.66218 وترتفع عن سطح البحر حوالي611m ، وتقع ضمن منطقة الاستقرار الزراعي الثالثة حيث يزيد معدّل أمطارها السنوي عن250 مم/سنة. يبين الجدول (1) و(2) الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقع مع جدول المعطيات المناخية للمنطقة المذكورة.

جدول (1): الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة في منطقة الزراعة

التحليل الفيزيائي				التحليل الكيميائي				
رمل %	سلت %	طين %	مادة عضوية %	EC dS.m-1	PH	الآزوت ppm	P2O5 ppm	KOH ppm
40	18	42	2.6	0.35	7.73	25.19	5.2	251.67

يظهر من نتائج تحليل التربة أن التربة كانت طينية جيدة المحتوى من المادة العضوية متوسطة المحتوى من الآزوت غنية المحتوى من البوتاسيوم فقيرة المحتوى من الفوسفور قاعدية قليلاً غير مالحة، و بناءً على نتائج التحليل تم إضافة 10 كغ/ دنم من السماد الفوسفوري .

المصدر : مخبر تحليل التربة – مركز البحوث العلمية الزراعية/فرع حمص

جدول(2): متوسط المعطيات المناخية خلال الموسم الزراعي في منطقة الزراعة

الموسم الزراعي 2022-2023					
الشهر	معدل الهطول المطري	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الدنيا	الرطوبة النسبية العظمى	الرطوبة النسبية الدنيا
	ملم	مْ	مْ	%	%
شباط-2023	94.5	13.41	3.18	95.46	53.36
آذار-2023	46	18.78	9.27	91.68	51.26
نيسان-2023	10.5	21.16	9.79	91.63	46.2
أيار-2023	0	27.24	13.64	85.06	36.71

حزيران-2023	0	30.30	18.86	82.83	37.17
معدل الهطول المطري		المتوسط العام			
30.2		22.18	10.95	87.80	42.83

المصدر : مديرية الأرصاد الجوية /فرع حمص.

- **المعاملات المدروسة:**

تمت زراعة بذور تمت معاملتها مسبقاً بمعاملتي ري وفق التالي:

1- الصنف(غاب 4) والري عند رطوبة 75% من السعة الحقلية.

2- الصنف(غاب 4) والري عند رطوبة 40% من السعة الحقلية.

3- الصنف (غاب 5) والري عند رطوبة 75% من السعة الحقلية.

4- الصنف (غاب 5) والري عند رطوبة 40% من السعة الحقلية.

5- الصنف (البلدي الربيعي) والري عند رطوبة 75% من السعة الحقلية.

6- الصنف (البلدي الربيعي) والري عند رطوبة 40% من السعة الحقلية.

7- السلالة (ILC 3279) والري عند رطوبة 75% من السعة الحقلية.

8- السلالة (ILC 3279) والري عند رطوبة 40% من السعة الحقلية.

4- طريقة الزراعة:

تم تجهيز الأرض قبل الزراعة بالمحراث المطرحي بحرثها حراثة عميقة لمرة واحدة على عمق 25 سم بهدف تفتيت التربة وقلبها ثم تم تنعيم الأرض وتسويتها جيداً للزراعة . أما بعد الزراعة فاقتصرت عمليات الخدمة على الترقيع والعزيق اليدوي. تمت عملية الزراعة بتاريخ 1/2/2023 يدوياً على سطور في جور، بمسافة45 سم بين السطر والآخر ومسافة 10سم بين النبات والأخر في نفس السطر.

5- المؤشرات المدروسة:

1-المؤشرات المورفولوجية:

1-1-ارتفاع النبات plant height (سم): المسافة بين مستوى سطح الأرض وحتى قمة النبات، وذلك لخمسة نباتات تم أخذها عشوائياً من كل معاملة، ثم تم أخذ متوسطاتها وذلك في مرحلة النضج الفيزيولوجي حسب[21].

1-2-ارتفاع أول قرن first pod height (سم): المسافة بين سطح الأرض وحتى أول قرن، وذلك لخمسة نباتات تم أخذها عشوائياً من كل معاملة، ثم تم حساب المتوسط وذلك في مرحلة النضج حسب [21].

1-3-عدد الفروع على النبات number of branches (فرع/ النبات): تم عد الفروع القاعدية لخمسة نباتات أُخذت عشوائياً من كل معاملة، ومن ثم تم أخذ متوسطاتها عند الحصاد حسب[21] .

2-المؤشرات الإنتاجية:

2-1-عدد القرون المتشكلة على النبات الواحد number of pods per plant (قرن/ النبات): تم تقدير هذه الصفة عن طريق عد جميع القرون الحاوية على بذور لخمسة نباتات تم أخذها عشوائياً من كل معاملة، ثم تم أخذ متوسط عدد القرون وذلك عند الحصاد حسب[21].

2-2-عدد البذور الناتجة من النبات الواحد number of seeds per plant (بذرة/ النبات): تم عد جميع البذور لخمسة نباتات أخذت عشوائياً من كل معاملة، ومن ثم تم حساب المتوسط وذلك عند الحصاد حسب[21].

2-3-عدد البذور في القرن الواحد number of seeds per pod (بذرة / القرن): تم تقدير هذه الصفة بعد جميع البذور الموجودة على كل نبات وتقسيم عددها على عدد القرون وذلك لخمسة نباتات أخذت عشوائياً من كل معاملة ، وتم حساب متوسطها وذلك عند الحصاد حسب [22].

2-4-وزن البذور في القرن الواحد weight of seeds per pod(غ بذور /القرن): تم تقدير هذه الصفة بوزن جميع البذور الموجودة على كل نبات وتقسيم وزنها على عدد القرون الممتلئة وذلك لخمسة نباتات أخذت عشوائياً من كل معاملة وتم حساب متوسطها وذلك عند الحصاد حسب [21].

2-5-الغلة البذرية seed yield (غ بذور / النبات): تم تقدير هذه الصفة عن طريق الحصاد اليدوي لخمسة نباتات من كل معاملة ومن ثم درسها يدوياً وتنقية بذورها ووزنها وتقسيم الناتج على خمسة وتم تقدير الغلة البذرية عند المحتوى الرطوبي 14% للبذور.

$$A= Y\ (100-B\%/100-C)$$

حيث: C= 14

A: وزن البذور عند الرطوبة 14%.

Y: وزن البذور الحقيقي.

B%: رطوبة البذور بعد الحصاد.

$$B\%= (B1-B2)/B1)*100$$

حيث: B1: وزن البذور قبل التجفيف. B2: وزن البذور بعد التجفيف. B1-B2: وزن رطوبة البذور، حسب [23].

2-6-الغلة الحيوية للنبات الواحد Biological yield (غ / النبات): تم تقدير هذه الصفة عن طريق الحصاد اليدوي لخمسة نباتات من كل معاملة ووزنها وتقسيم الناتج على خمسة حسب[21].

2-7-غلة القش الناتجة من النبات الواحد Hay yield (غ / النبات): تم تقدير وزن القش عن طريق طرح وزن البذور (غ) من الوزن الحيوي (قش + بذور) غ وذلك لكل معاملة حسب[23].

2-8-دليل الحصاد Harvest index % : تم تقدير دليل الحصاد عن طريق حساب النسبة المئوية لوزن المحصول الاقتصادي (البذور) غ إلى الوزن الحيوي للمحصول (بذور+ قش) غ ، وذلك لكل معاملة وفق المعادلة التالية :

دليل الحصاد (HI)%= (المحصول الاقتصادي / المحصول الحيوي) ×100

حسب[21]

3-المؤشرات النوعية للبذور:

3-1-تحديد النسبة المئوية للبروتين في البذور percentage of Protein (%): باستخدام طريقة كلداهل [24] وجهاز كلداهل الموجود في مديرية التجارة الداخلية وحماية المستهلك في حمص.

3-2-تحديد النسبة المئوية للرماد في البذور percentage of ash (%): باستخدام المرمدة الموجودة في مركز بحوث التقنيات الحيوية في جامعة البعث ، من النوع (Carbolite) عند درجة حرارة 550°[24] .

6- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

تم إجراء التجربة وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وتم تحليل البيانات بعد جمعها وتبويبها إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat Release 12.1لحساب قيم أقل فرق معنوي عند مستوى 5%.

خامساً النتائج والمناقشة Results and Discussion

1- المؤشرات المورفولوجية:

1-1-ارتفاع النبات plant height (سم):

جدول(3): تأثير إجهاد الجفاف في ارتفاع النبات لأربعة طرز من الحمص (سم)

الطراز A	معاملة الري B		متوسط A
	75%	40%	
غاب 5	45.8	40.9	**43.4^{c}**
غاب 4	47.9	46.1	**47.0^{b}**
البلدي الربيعي	46.2	36.2	**41.2^{d}**
السلالة ILC 3279	50.3	56.0	**53.2^{a}**
متوسط B	**47.6^{a}**	**44.8^{b}**	
LSD 0.05	A	B	A*B
	0.90	0.64	1.28

نلاحظ من الجدول(3) تفوق نباتات النسل غير المجهد معنوياً على نباتات النسل المجهد في صفة ارتفاع النبات حيث بلغت قيمها على الترتيب (47.6-44.8 سم) وهذا يشير إلى دور إجهاد الجفاف سلباً في ارتفاع نباتات الحمص ويتعارض مع [25] الذين وجدوا أن ذاكرة الإجهاد أدت إلى زيادة ارتفاع النبات في النسل المجهد .

كما نلاحظ من الجدول (3) أن السلالة ILC3279 تفوقت على باقي الطرز بمؤشر ارتفاع النبات حيث حققت 53.2 سم تلاها الصنف غاب 4 (47 سم) ثم غاب 5 (43.4 سم) في حين حقق الصنف البلدي الربيعي أقل ارتفاع (41.2 سم) مع وجود فرق معنوي بين جميع الطرز المدروسة.

وعند دراسة التفاعل بين إجهاد الجفاف والعوامل الوراثية للطراز ، فقد وصل أعلى ارتفاع لنبات الحمص (56.0 سم) عند السلالة ILC3279 المعرضة للجفاف، بينما كان أدنى ارتفاع (36.2 سم) عند نباتات الصنف البلدي الربيعي المعرضة للجفاف.

1-2-ارتفاع أول قرن first pod height (سم):

جدول(4): تأثير إجهاد الجفاف في ارتفاع أول قرن لأربعة طرز من الحمص(سم)

الطراز A	معاملة الري B		متوسط A
	75%	40%	
غاب 5	16.0	14.7	**15.4^{b}**
غاب 4	17.3	16.2	**16.8^{c}**
البلدي الربيعي	13.7	10.5	**12.1^{d}**
السلالة ILC 3279	22.7	24.7	**23.7^{a}**
متوسط B	**17.4^{a}**	**16.5^{b}**	
LSD 0.05	A	B	A*B
	0.41	0.29	0.57

وضحت النتائج المتحصل عليها من الجدول (4) دور التعرض لإجهاد الجفاف في صفة ارتفاع أول قرن متشكل على نباتات الحمص، حيث تفوقت نباتات النسل غير المجهد معنوياً على نباتات النسل المجهد على الترتيب (17.4-16.5 سم)، كما وجد أن هناك تأثير للطراز الوراثي المستخدم فقد حققت السلالة ILC3279 أعلى ارتفاع لأول قرن (23.7 سم) متفوقة معنوياً على الصنف غاب 4 (16.8 سم) والذي تفوق بدوره معنوياً

على الصنف غاب 5 (15.4 سم)، والذي تفوق بدوره على الصنف البلدي الربيعي (12.1 سم).

أما بالنسبة للتفاعل بين إجهاد الجفاف والطراز الوراثي للحمص فقد تحقق أعلى ارتفاع لأول قرن متشكل على نبات الحمص (24.7 سم) عند نباتات السلالة المجهدة، بينما ظهر أقل ارتفاع (10.5 سم) عند نباتات الصنف البلدي الربيعي المجهدة.

1-3-عدد الفروع على النبات number of branches (فرع/النبات):

جدول(5): تأثير إجهاد الجفاف في عدد الفروع على النبات لأربعة طرز من الحمص(فرع/نبات)

الطراز A	معاملة الري B		متوسط A
	75%	40%	
غاب 5	3.07	2.47	2.77^{b}
غاب 4	3.67	2.53	3.10^{a}
البلدي الربيعي	2.73	2.87	2.80^{b}
السلالة ILC 3279	3.67	2.00	2.83^{b}
متوسط B	3.28^{a}	2.47^{b}	
LSD 0.05	A	B	A*B
	0.132	0.094	0.187

بينت نتائج الجدول (5) تشكل عدد أعلى من الفروع على نباتات النسل غير المجهد (3.28 فرع/النبات) مقارنة بنباتات النسل المجهد (2.47 فرع/ النبات).

كما تشكل أكبر عدد من الفروع على النبات في الصنف غاب 4 (3.10 فرع/ النبات) بتفوق معنوي على السلالة ILC3279 والصنف البلدي الربيعي والصنف غاب 5 حيث بلغت قيمها على الترتيب (2.83- 2.80- 2.77 فرع/ النبات) دون فرق معنوي بين الطرز الثلاثة الأخيرة.

أما بالنسبة للتفاعل بين إجهاد الجفاف و الطرز الوراثية تبين أن أكبر عدد للفروع على النبات عند المعاملة غير المجهدة للصنف غاب 4 والسلالة ILC3279 (3.67 فرع/ النبات) وأقل عدد (2 فرع/ النبات) عند المعاملة المجهدة للسلالة ILC3279.

2- المؤشرات الإنتاجية:

2-1-عدد القرون المتشكلة على النبات الواحد number of pods per plant (قرن/النبات):

الجدول(6): تأثير إجهاد الجفاف في عدد القرون المتشكلة على النبات الواحد لأربعة طرز من الحمص.

الطراز A	معاملة الري B		متوسط A
	75%	40%	
غاب 5	38.33	31.73	35.03[d]
غاب 4	68.33	48.87	58.60[a]
البلدي الربيعي	65.67	36.47	51.07[b]
السلالة ILC 3279	42.00	36.47	39.24[c]
متوسط B	53.58[a]	38.39[b]	
LSD 0.05	A	B	A*B
	1.749	1.237	2.473

تشير المعطيات الواردة في الجدول (6) إلى تفوق نباتات النسل غير المجهد معنوياً على نباتات النسل المجهد في صفة عدد القرون المتشكلة على النبات حيث بلغت قيمها على الترتيب (53.6-38.4 قرن/النبات).

كما تشكل أعلى عدد للقرون على نباتات الصنف غاب 4 (58.6 قرن/ النبات) مع وجود فرق معنوي مع الصنف البلدي الربيعي (51.1 قرن/ النبات)، وتفوق الصنفان السابقان معنوياً على السلالةILC327(39.2 قرن/ النبات)، والتي تفوقت بدورها معنوياً على الصنف غاب 5 (35.03 قرن/النبات).

عند دراسة التفاعل بين العوامل المدروسة تبين أن أكبر عدد للقرون المتشكلة على النبات (68.33 قرن/ النبات) عند المعاملة غير المجهدة للصنف غاب 4 وأقل عدد (31.70 قرن/ النبات) عند المعاملة المجهدة للصنف غاب 5.

2-2-عدد البذور الناتجة من النبات الواحد number of seeds per plant(بذرة/ النبات):

الجدول(7): تأثير إجهاد الجفاف في عدد البذور الناتجة من النبات الواحد لأربعة طرز من الحمص.

الطراز A	معاملة الري B		متوسط A
	75%	40%	
غاب 5	42.9	37.0	**39.9^{c}**
غاب 4	74.0	57.6	**65.8^{a}**
البلدي الربيعي	69.7	43.3	**56.5^{b}**
السلالة ILC 3279	43.7	37.6	**40.7^{c}**
متوسط B	**57.6^{a}**	**43.9^{b}**	
LSD 0.05	A	B	A*B
	1.72	1.22	2.44

أظهرت نتائج الجدول (7) أن نباتات النسل غير المجهد تفوقت على نباتات النسل المجهد معنوياً في صفة عدد البذور المتشكلة على النبات (57.6-43.9 بذرة/النبات) على الترتيب.

كما تشكل أعلى عدد للبذور على نباتات الصنف غاب 4 (65.8 بذرة/ النبات) مع وجود فرق معنوي مع الصنف البلدي الربيعي(56.5 بذرة/النبات)، وتفوق الصنفان السابقان معنوياً على الصنف غاب 5 والسلالةILC 3279 حيث بلغت قيمها على الترتيب (40.7- 39.9 بذرة/ النبات) دون فرق معنوي بين الطرازين الأخيرين.

بدراسة التفاعل بين معاملة الإجهاد والطراز لنباتات الحمص، فقد بلغت أعلى قيمة لعدد البذور المتشكلة على النبات (74 بذرة /النبات) عند المعاملة غير المجهدة للصنف غاب 4، أما أدنى قيمة (37 بذرة/ النبات) عند المعاملة المجهدة للصنف غاب 5 .

2-3-عدد البذور في القرن الواحد number of seeds per pod (بذرة/ القرن):

الجدول(8): تأثير إجهاد الجفاف في عدد البذور في القرن الواحد لأربعة طرز من الحمص.

الطراز A	معاملة الري B		متوسط A
	75%	40%	
غاب 5	1.11	1.10	1.11[a]
غاب 4	1.06	1.17	1.12[a]
البلدي الربيعي	1.05	1.16	1.11[a]
ILC 3279	1.03	1.03	1.03[b]
متوسط B	1.06[b]	1.12[a]	
LSD 0.05	A	B	A*B
	0.021	0.015	0.030

تشير نتائج الجدول(8) إلى تفوق نباتات النسل المجهد معنوياً على نباتات النسل غير المجهد في صفة عدد البذور في القرن الواحد حيث بلغت قيمها على الترتيب (1.12-1.06 بذرة/القرن).

كما تفوقت الأصناف غاب 4 وغاب 5 والبلدي الربيعي على الطراز الأخير معنوياً بمتوسط عدد البذور في القرن الواحد (1.12-1.11-1.11 بذرة/ القرن) على التوالي دون فرق معنوي بين الأصناف الثلاث، تلتهم السلالةILC3279 (1.03 بذرة/ القرن).

أما بالنسبة للتفاعل بين العوامل المدروسة فقد حققت نباتات الصنف غاب 4 المجهدة أعلى قيمة لعدد البذور في القرن الواحد (1.17 بذرة/القرن) وأدناها (1.03 بذرة/ القرن) لنباتات السلالة ILC3279 المجهدة وغير المجهدة. ويمكن تفسير زيادة عدد البذور في قرون

النسل المجهد بأن تعريض الآباء للجفاف قد أدى إلى تغيرات فوق جينية مثل مثيلة الحمض النووي (DNA methylation) أو تعديل الهيستونات (Histone modifications) في الجينات المسؤولة عن تكوين البذور، هذه التغيرات يمكن أن تنظم التعبير الجيني لصالح زيادة إنتاجية البذور وهذا يتفق مع [26] الذي أظهرت نتائجه أن الإجهاد البيئي يسبب تغيرات فوق جينية تنتقل إلى النسل وتؤثر على صفات مثل الإنتاجية.

2-4-وزن البذور في القرن الواحد weight of seeds per pod (غ بذور/ القرن):

الجدول(9): تأثير إجهاد الجفاف في وزن البذور في القرن الواحد لأربعة طرز من الحمص.

الطراز A	معاملة الري B		متوسط A
	75%	40%	
غاب 5	0.39	0.35	0.37^{b}
غاب 4	0.29	0.26	0.27^{d}
البلدي الربيعي	0.35	0.45	0.40^{a}
السلالة ILC 3279	0.27	0.39	0.33^{c}
متوسط B	0.32^{b}	0.36^{a}	
LSD 0.05	A	B	A*B
	0.017	0.012	0.025

أظهرت نتائج الجدول (9) أن نباتات النسل المجهد تفوقت على نباتات النسل غير المجهد معنوياً في صفة وزن البذور في القرن الواحد (0.36-0.32 غ بذور/القرن) على الترتيب. كما تشير النتائج إلى تفوق الصنف البلدي الربيعي (0.40 غ بذور/ القرن) معنوياً على باقي الطرز، تلاه الصنف غاب 5 (0.37 غ بذور /القرن) متفوقاً معنوياً على السلالة (0.33 غ بذور / القرن) التي تفوقت بدورها على الصنف غاب 4 (0.27 غ بذور/القرن). وعند دراسة التفاعل بين العوامل المدروسة نلاحظ أن أعلى وزن للبذور في القرن، كان عند نباتات الصنف البلدي الربيعي المجهدة (0.45 غ بذور /القرن)، وأقله عند نباتات الصنف غاب 4 المجهدة (0.26غ بذور/ القرن).

وقد تعود زيادة وزن البذور في قرون النسل المجهد إلى أن تعريض الآباء للجفاف يمكن أن يحدث تغييرات وراثية فوق جينية مثل مثيلة الحمض النووي على جينات مرتبطة بتكوين البذور ونموها. هذه التعديلات تؤدي إلى تنشيط جينات تشجع على زيادة وزن البذور وحجمها، كما أن التعديلات الوظيفية مثل تعديل الهستونات تؤثر على التعبير الجيني المسؤول عن تخصيص الموارد لتطوير البذور وهذا يتفق مع [27] الذين أوضحوا من خلال نتائجهم أن التعديلات فوق الجينية تؤثر بشكل مباشر على تنظيم جينات النمو والتكاثر، مما يسهم في زيادة الوزن النوعي للبذور عند تعرض النباتات للضغوط البيئية كالجفاف.

2-5-الغلة البذرية seed yield (غ بذور/ النبات):

الجدول(10): تأثير إجهاد الجفاف في الغلة البذرية لأربعة طرز من الحمص.

الطراز A	معاملة الري B		متوسط A
	75%	40%	
غاب 5	15.1	10.3	**12.7^{c}**
غاب 4	20.7	13.1	**16.9^{b}**
البلدي الربيعي	22.8	18.0	**20.4^{a}**
السلالة ILC 3279	11.3	13.9	**12.6^{c}**
متوسط B	**17.5^{a}**	**13.8^{b}**	
LSD 0.05	A	B	A*B
	1.00	0.71	1.41

تشير نتائج الجدول (10) إلى تفوق نباتات النسل غير المجهد معنوياً على نباتات النسل المجهد في الغلة البذرية على الترتيب (17.5-13.8 غ بذور/ النبات) .

كما حقق الصنف البلدي الربيعي أعلى غلة بذرية (20.4 غ بذور/ النبات) بتفوق معنوي على الصنف غاب 4 (16.9 غ بذور/ النبات) الذي تفوق بدوره معنوياً الصنف غاب 5 والسلالة ILC 3279حيث بلغت قيمها على الترتيب(12.7-12.6 غ بذور/ النبات) دون فرق معنوي بين الطرازين الأخيرين.

بدراسة التفاعل بين معاملة الإجهاد والطراز الوراثي للحمص، بلغت أعلى قيمة للغلة البذرية (22.8غ بذور/ النبات)عند نباتات الصنف البلدي الربيعي غير المجهدة، وأدناها (10.3 غ بذور/ النبات) عند نباتات الصنف غاب 5 المجهدة

2-6-الغلة الحيوية للنبات الواحدBiological yield(غ / النبات):

الجدول(11): تأثير إجهاد الجفاف في الغلة الحيوية للنبات الواحد لأربعة طرز من الحمص.

الطراز A	معاملة الري B		متوسط A
	75%	40%	
غاب 5	25.3	21.3	**23.3**^{d}
غاب 4	35.7	26.7	**31.2**^{b}
البلدي الربيعي	45.0	24.3	**34.7**^{a}
السلالة ILC 3279	35.7	22.3	**29.0**^{c}
متوسط B	**35.4**^{a}	**23.7**^{b}	
LSD 0.05	A	B	A*B
	1.25	0.88	1.77

أظهرت نتائج الجدول (11) تفوق نباتات النسل غير المجهد معنوياً على نباتات النسل المجهد في الغلة الحيوية للنبات الواحد حيث بلغت قيمها على الترتيب (35.4-23.7 غ/ النبات) وهذا يتعارض مع [25] الذين بينت نتائجهم أن ذاكرة الإجهاد أدت إلى زيادة الكتلة الحيوية في النسل المجهد.

كما تفوق الصنف البلدي الربيعي معنوياً على باقي الطرز المدروسة (34.7 غ / النبات)، ثم الصنف غاب 4 (31.2 غ / النبات)، متفوقاً معنوياً على السلالة ILC 3279 (29غ / النبات)، والتي تفوقت بدورها معنوياً على الصنف غاب 5 (23.3 غ/ النبات).

أما بالنسبة للفاعل بين العوامل المدروسة، فقد بلغت أعلى قيمة للغلة الحيوية على النبات عند نباتات الصنف البلدي الربيعي غير المجهدة (45 غ/ النبات)، وأدناها (21.3 غ / النبات) عند نباتات الصنف غاب 5 المجهدة.

2-7-غلة القش الناتجة من النبات الواحدHay yield(غ / النبات):

الجدول(12): تأثير إجهاد الجفاف في غلة القش الناتجة من النبات الواحد لأربعة طرز من الحمص.

الطراز A	معاملة الري B		متوسط A
	75%	40%	
غاب 5	9.53	11.00	10.27^{b}
غاب 4	15.00	13.60	14.30^{a}
البلدي الربيعي	22.20	6.33	14.27^{a}
السلالة ILC 3279	11.33	8.47	9.90^{b}
متوسط B	14.52^{a}	9.85^{b}	
LSD 0.05	A	B	A*B
	0.992	0.701	1.403

بين الجدول(12) تفوق النسل غير المجهد معنوياً على النسل المجهد في وزن القش الناتج من النبات الواحد وبلغت على الترتيب (14.52-9.85غ/ النبات). كما تفوق الصنفان البلدي الربيعي وغاب 4 معنوياً بمتوسط وزن القش الناتج عن النبات (14.30-14.27 غ / النبات) على التوالي دون فرق معنوي بينهما، تلاهما الصنف غاب 5 والسلالة ILC 3279 (10.27-9.90 غ/ النبات) على التوالي دون وجود فرق معنوي بينهما.

أما بالنسبة للتفاعل بين العوامل المدروسة فقد حققت نباتات الصنف البلدي الربيعي غير المجهدة أعلى قيمة لوزن القش الناتج عن النبات الواحد (22.20 غ/ النبات)، وأدناها (6.33 غ/ النبات) عند نباتات الصنف البلدي الربيعي المجهدة.

2-8-دليل الحصاد Harvest index (%):

الجدول(13): تأثير إجهاد الجفاف في دليل الحصاد لأربعة طرز من الحمص.

الطراز A	معاملة الري B		متوسط A
	75%	40%	
غاب 5	61.23	48.48	54.86[c]
غاب 4	57.95	49.05	53.50[c]
البلدي الربيعي	50.68	73.94	62.31[a]
السلالة ILC 3279	50.00	62.12	56.06[b]
متوسط B	54.97[b]	58.40[a]	
LSD 0.05	A	B	A*B
	2.285	1.615	3.231

يوضح الجدول (13) تفوق نباتات النسل المجهد معنوياً على نباتات النسل غير المجهد في صفة دليل الحصاد حيث بلغت قيمها على الترتيب (58.4–54.97 %).

وتفوق الصنف البلدي الربيعي (62.31 %) معنوياً على السلالة3279 ILC (56.06%)، والتي تفوقت بدورها معنوياً على الصنفين غاب 5 وغاب 4 حيث بلغت قيمها على الترتيب (54.86–53.50 %) دون فرق معنوي بين الطرازين الأخيرين .

وعند دراسة التفاعل بين معاملة الإجهاد والطراز الوراثي للحمص، حققت نباتات المعاملة المجهدة للصنف البلدي الربيعي أعلى قيمة لدليل الحصاد (73.94 %)، وأدنى قيمة (48.48 %) عند نباتات الصنف غاب 5 المجهدة.

يُعزى ارتفاع دليل الحصاد إلى تحسين كفاءة استخدام الموارد والعناصر الغذائية، وهو ما يُمكن أن يكون نتيجة لتعديلات فوق جينية تعزز التعبير عن جينات تنظيم التمثيل الغذائي والتوزيع الكيميائي داخل النبات، مما يزيد من فعالية تحويل المادة الغذائية إلى بذور هذا يتفق مع [28] الذي أشار إلى أن التعديلات فوق الجينية تُمكن النباتات من التكيف مع البيئة، مما يحسن من كفاءة الإنتاج ويدعم الاستدامة.

3- المؤشرات النوعية:

3-1-النسبة المئوية للبروتين في البذور percentage of Protein (%):

الجدول(14): تأثير إجهاد الجفاف في النسبة المئوية البروتين في البذور لأربعة طرز من الحمص.

الطراز A	معاملة الري B		متوسط A
	75%	40%	
غاب 5	20.21	20.39	20.30[b]
غاب 4	20.03	20.73	20.38[b]
البلدي الربيعي	18.46	22.83	20.65[a]
السلالة ILC 3279	21.52	19.33	20.43[a]
متوسط B	**20.06[b]**	**20.82[a]**	
LSD 0.01	A	B	A*B
	0.27	0.19	0.38

أظهرت نتائج الجدول (14) تفوق بذور النسل المجهد معنوياً على بذور النسل غير المجهد في نسبة البروتين في البذور وبلغت على الترتيب (20.82-20.06) %.

كما نلاحظ تفوق الصنف البلدي الربيعي والسلالة ILC 3279 بمتوسط نسبة البروتين في البذور (20.65-20.43)% على التوالي ودون فرق معنوي بينهما على باقي الطرز معنوياً، تلاهما الصنفان غاب 4 وغاب 5 (20.38-20.30)% على التوالي دون وجود فرق معنوي بينهما.

أما بالنسبة للتفاعل بين إجهاد الجفاف والطراز الوراثي المدروس فقد بلغت أعلى نسبة للبروتين في البذور عند المعاملة المجهدة للصنف البلدي الربيعي (22.83)%، وأدنى نسبة (18.46)% عند البذور المنتجة من نباتات الصنف البلدي الربيعي غير المجهدة.

التغيرات فوق الجينية، خاصة الميثيلة وتعديلات الهستونات، يمكن أن تؤثر على البروتينات الضرورية لتحمل الإجهاد، قد تكون التعديلات فوق الجينية موجهة لزيادة التعبير عن جينات الأنزيمات المضادة للأكسدة أو البروتينات التي تعزز التفاعل مع الجفاف مما أدى إلى زيادة نسبة البروتين في بذور النسل المجهد وهذا يتوافق مع [29]

الذين أكدوا أن الضغوط البيئية يمكن أن تؤدي إلى تغيرات فوق جينية تعزز تخليق البروتينات الواقية والإنزيمات الضرورية لتحمل الإجهاد.

3-2-النسبة المئوية للرماد في البذور percentage of ash (%):

الجدول(15): تأثير إجهاد الجفاف في النسبة المئوية للرماد في البذور لأربعة طرز من الحمص.

الطراز A	معاملة الري B		متوسط A
	75%	40%	
غاب 5	2.480	3.010	**2.745^{b}**
غاب 4	2.687	2.727	**2.707^{b}**
البلدي الربيعي	2.530	2.890	**2.710^{b}**
السلالة ILC 3279	2.820	2.930	**2.875^{a}**
متوسط B	**2.629^{b}**	**2.889^{a}**	
LSD 0.01	A	B	A*B
	0.136	0.096	0.192

تشير النتائج الواردة في الجدول(15) إلى تفوق بذور النسل المجهد معنوياً على النسل غير المجهد في نسبة الرماد في البذور وبلغت على الترتيب (2.889،2.629)%.

كما نلاحظ تفوق السلالة ILC 3279 معنوياً بمتوسط نسبة الرماد في البذور على الأصناف الثلاثة البلدي الربيعي، غاب 4، غاب 5 دون فرق معنوي بين الأصناف الثلاثة الأخيرة .

أما بالنسبة للتفاعل بين العوامل المدروسة فقد حققت بذور نباتات الصنف غاب 5 المجهدة أعلى نسبة رماد (3.010) % ، وأدناها (2.480) % في بذور نباتات الصنف غاب 5 غير المجهدة.

المستوى المرتفع من الرماد يدل على تراكم المعادن والعناصر الغذائية، والذي يُمكن أن يكون نتيجة لتعديلات فوق جينية تعزز من امتصاص وتوزيع العناصر الغذائية داخل النبات، حيث تُنظم هذه التعديلات التعبير عن جينات امتصاص المعادن والتوصيل

الغذائي، وهذا يتوافق مع [30] الذين بينوا كيف أن التغيرات فوق الجينية تؤثر على العمليات الغذائية في النبات، وتساعد على تحسين استدامة امتصاص العناصر في ظروف الإجهاد.

سادسا- الاستنتاجات Conclusions :

1. تعريض الآباء للجفاف أدى إلى تغيرات فوق وراثية موروثة في النسل، مما أدى إلى تحسين صفات البذور وزيادة قدرة النباتات على تحمل الإجهاد.
2. هذه التغيرات فوق الجينية قد أثرت على الجينات المسؤولة عن نمو البذور، تخليق البروتين، وامتصاص العناصر الغذائية، مما أدى إلى تفوق النسل المجهد في الصفات المدروسة.
3. تفوقت السلالة ILC 3279 في معظم المؤشرات المورفولوجية والنوعية، في حين تفوق الصنفان غاب 4 والبلدي الربيعي في معظم الصفات الإنتاجية.

سابعاً- المقترحات Suggestions :

1- استخدام نتائج البحث في برامج التربية لتحسين صفات تحمل الجفاف في المحاصيل الزراعية.

2- دراسة ما إذا كانت التغيرات فوق الجينية الناتجة عن إجهاد الجفاف هي على مستوى مثيلة الحمض النووي أم تعديلات الهستونات أم هي مرتبطة بجزيئات الحمض النووي الريبوزي الصغيرة.

المراجع العربية:

[2] المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية . (2022). وزارة الزراعة و والإصلاح الزراعي ، مديرية الإحصاء الزراعي، الجمهورية العربية السورية.

[12] عيوش، روعة; بكور، فيصل; الندا ف، لينا.(2021).تأثير الصفات الصنفية في بعض المؤشرات الإنتاجية والبيوكيميائية لبعض طرز الحمص تحت تأثير الإجهاد الجفافي. رسالة دكتوراه, جامعة حمص,123-124ص.

[13]الصالح، لبانة؛حياص، بشار؛عباس، فادي.(2020). تأثير الإجهاد الجفافي في إنتاجية أصناف مختلفة من الحمص في المنطقة الوسطى من سورية. رسالة دكتوراه,جامعة حمص,102-103ص.

[14]حميد، ريم؛ بكور، فيصل؛ عباس، فادي.(2023). السلوكية الوراثية لبعض الصفات المرتبطة بتحمل الجفاف في الحمص الشتوي (Cicer arietinum L.). رسالة دكتوراه, جامعة حمص,10ص.

[15]الأطرش، هبة؛ حكيم شفيق، محمد؛ اليوسف، عبدالله؛ حمندوش جمال، محمد؛ الدين شعبان شمس، أحمد (2020): تحديد بعض مؤشرات الانتخاب للغلة في الحمّص (*Cicer arietinum*) تحت ظروف الإجهاد المائي. المجلة السورية للبحوث الزراعية 7: 202- 214

المراجع الأجنبية:

[1] Saxena , N and John co' ,T. . (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.

[3] Singh, KB; Malhotra, RS; , MH; Knights, EJ; Verma, MM. (1994). Current status and future strategy in breeding chickpea for resistance to biotic and abiotic stresses. Euphytica 73: 137-147.

[4]Hsiao,T.C.,E.Acevedo.,E.Ferreres.,D.W.Henderson.(1976). Stress, growth and osmotic adjustment. philos. trans. RSOS. London B(273):479-500.

[5] Racette, K., Rowland, D., Tillman, B., Erickson, J.,Munoz, P. & Vermerris, W. (2019). Transgenerational stress memory in seed and seedling vigor of peanut (Arachis hypogaea L.) varies by genotype. Environmental and Experimental Botany, 162, 541–54

[6] Vriet, C., Hennig, L., & Laloi, C. (2015). Stress-induced chromatin changes in plants: of memories, metabolites and crop improvement. Cellular and Molecular Life Sciences, 72, 1261–1273.

[7] Bird. A (2007). Perceptions of epigenetics. Nature 447(7143):396–398). https://doi.org/10.1038/nature0 5913.

[8] Law, J. A., & Jacobsen, S. E. (2010). Establishing, maintaining and modifying DNA methylation patterns in plants and animals. Nature Reviews Genetics, 11(3), 204–220.

[9] Liu H, Able AJ, Able JA (2021). Small RNAs and their targets are associated with the transgenerational effects of water-deficit stress in durum wheat. Scientific reports 11(1): 1–17.

[10] Feng S, Jacobsen SE (2011). Epigenetic modifications in plants: An evolutionary perspective. Current opinion in plant biology 14(2): 179–186.

[11] Bruce, T. J., Matthes, M. C., Napier, J. A., & Pickett, J. A. (2007). Stressful “memories” of plants: evidence and possible mechanisms. Plant science, 173(6), 603–608.

[16] Thakur, A., Sharma, K. D., Siddique, K. H., & Nayyar, H. (2020). Cold priming the chickpea seeds imparts reproductive cold tolerance by reprogramming the turnover of carbohydrates, osmo-

protectants and redox components in leaves. Scientia Horticulturae, 261, 108929.

[17] Tiwari, P. N., Tiwari, S., Sapre, S., Babbar, A., Tripathi, N., Tiwari, S., & Tripathi, M. K. (2023). Screening and selection of drought-tolerant high-yielding chickpea genotypes based on physio-biochemical selection indices and yield trials. Life, 13(6), 1405.

[18] Keerthi Sree, Y., Lakra, N., Manorama, K.,Ahlawat, Y., Zaid, A., Elansary, H. O., & Mahmoud, E. A.(2023). Drought-induced morpho-physiological, biochemical, metabolite responses and protein profiling of chickpea (Cicer arietinum L.). Agronomy, *13*(7), 1814.

[19] Khodadadi, M. (2013). Effect of drought stress on yield and water relative content in chickpea. International Journal of Agronomy and Plant Production, 4(6), 1168-1172.

[20] Kaur, S., Gupta, A. K., & Kaur, N. (2002). Effect of osmo- and hydropriming of chickpea seeds on seedling growth and carbohydrate metabolism under water deficit stress. Plant growth regulation, 37, 17-22.

[21] Kumar, P. R., Mali, S. S., Singh, A. K., & Bhatt, B. P. (2021). Impact of irrigation methods, irrigation scheduling and mulching on seed yield and water productivity of chickpea (Cicer arietinum). Legume Research-An International Journal, 44(10), 1247-1253.

[22] **CGIAR**.Chickpea management and measurement guidelines. Available at: https://cropgenebank.sgrp.cgiar.org/images/file/management/chickpea.pdf

[23] Tekhanov,**A.B**.(**1997**).Klakasberekaioshe Abrabotka Botshfe B Odesske Oblacte,Odessa,Maiak,186p.11-21p.

[24] AOAC.(**2002**). Official Methods of Analysis of AOAC International, 17 th Edition. USA.

[25] Kambona, C. M., Koua, P. A., Léon, J., & Ballvora, A. (**2023**). Intergenerational and transgenerational effects of drought stress on winter wheat (Triticum aestivum L.). Physiologia Plantarum, 175(4), e13951.

[26] Zhang, H., et al. (**2013**). Epigenetic Memory and Transgenerational Adaptation to Stress in Plants. Nature Reviews Genetics, 14(3), 133-152.

[27] Verhoeven, K. J., et al. (**2016**).Epigenetic diversity in plants : a functional perspective. New Phytologist, 209(4), 1277-1290.

[28] Sultan, S. E. (**2015**). "Empowering Plant Breeding with Epigenetics." Nature Plants, 1, 151-152.

[29] Chinnusamy, V., & Zhu, J. K. (**2009**). "Epigenetic Regulation of Stress Responses in Plants. Current Opinion in Plant Biology, 12(2), 133-139.

[30] Mirouze, M., & Paszkowski, J. (**2011**). "Epigenetic Regulation of Plant Responses to Salinity in Habitats.Current Opinion in Plant Biology, 14(4), 283-291.

"تأثير الرش بالسيكوسيل وموضع البرعم في إنتاج شتول الفريز صنف فورتينا

م: وضاح محمد حامد[1] د. نضال صوفان[2] د. غيث نصور[3]

الملخص:

تم تنفيذ هذا البحث في منطقة يحمور، في محافظة طرطوس، لموسمي (2022–2023) و(2023–2024)، بهدف دراسة تأثير الرش الورقي لأمهات الفريز صنف فورتينا، بتراكيز متباينة من السيكوسيل (CCC) (0، 250، 500، 750) PPM، ودرجة البرعم على السوق الزاحفة، بغرض إنتاج شتول فريز ذات نوعية عالية. تم توزيع معاملات التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ضمن تجربة عاملية تحوي عاملين هما تركيز السيكوسيل ودرجة البرعم، وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة يحوي كل مكرر 40 نباتاً.

تم رش السيكوسيل لثلاث مرات بدءاً من الأسبوع الثاني من شهر حزيران، وبفارق 15 يوماً بين الرشة والأخرى، وحددت البراعم للعقدة الأولى والثانية في بداية شهر تموز على السوق الزاحفة، ثم أخذت الشتول في منتصف شهر أيلول.

أظهرت النتائج انخفاض طول أوراق الشتول (1.721، 1.783) سم، وعددها (3.33، 3.50) ورقة بزيادة تركيز السيكوسيل PPM (500 ،750) على الترتيب. وتم تثبيط النمو الخضري للشتول ليعطي التركيز ppm (750) أقل وزن جاف للشتول (0.737) غ . بينما زادت معاملة الأمهات بالسيكوسيل الكتلة الجذرية للشتول بشكل واضح، وتفوق التركيز (500) ppm من حيث طول الجذور (1.783) سم، ووزنها الجاف (0.725).

[1]طالب دكتوراه – قسم البساتين - كلية الهندسة الزراعية – جامعة البعث
[2]أستاذ مساعد – قسم البساتين – كلية الهندسة الزراعية – جامعة البعث
[3]باحث – مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية.

وأظهرت الشتول الناتجة من العقدة الأولى تفوقاً واضحاً من حيث عدد الجذور (11.25) وطولها (1.367 سم) ووزنها (0.531 غ) على مثيلاتها الناتجة من العقدة الثانية

الكلمات المفتاحية: الفريز، السيكوسيل، المدادات، شتول فريز.

Effect of Spraying with Cycocel and Bud Location on Plantlet Production of Fertuna Strawberry

Eng. Waddah Muhammad hamed[1] Dr. Nidal Soufan[2]

Dr. Gheith Nassour[3]

Abstract:

This research was conducted in the Yahmour area, Tartous Governorate, during the seasons of 2022-2023 and 2023-2024. The study aimed to investigate the foliar spray effect on Fertuna strawberry mother plants with four concentrations of sycocel (CCC) (0, 250, 500, 750 ppm) in addition to bud order on the creeping runners. The goal was to produce high-quality strawberry seedlings. The experiment was designed using a complete randomized block design, with two factors: CCC concentration and bud degree. Each treatment had three replicates, with 40 plants per replicate.

Cycocel was sprayed three times, starting from the second week of June, with a 15-day interval between sprays. Buds were selected for the first and second nodes at the beginning of July on the

[1] Ph.D. Student – Department of Orchards – Faculty of Agricultural Engineering – Albaath University.

[2] Assistant Professor – Department of Orchards – Faculty of Agricultural Engineering – Albaath University.

[3] Researcher – Agricultural Scientific Research Center in Latakia.

creeping runners, and seedlings were harvested in mid-September.

The results showed that the length of seedling leaves decreased (1.721, 1.783 cm), and the leaf number increased (3.33, 3.50) with higher CCC concentrations (500, 750 ppm). Growth inhibition was observed in seedlings at 750 ppm, resulting in lower dry weight (0.737 g). However, the treatment with CCC significantly increased root mass, with the 500 ppm concentration outperforming in root length (1.783 cm) and dry weight (0.725 g). Seedlings from the first node showed clear superiority in root number (11.25), length (1.367 cm), and weight (0.531 g) compared to those from the second node.

Keywords: strawberry, chlormequat chloride, cycocel, buds, strawberry seedlings.

المقدمة:

تطورت زراعة الفريز .*Fragaria ananassa*. Duch عالمياً، نظراً للمكانة الاقتصادية والقيمة الغذائية والتصنيعية والطبية لثماره [10]، بسبب احتوائها على المعادن والفيتامينات، وحمض الإيلاجيك المضاد للسرطان [24]، حيث يبلغ الإنتاج العالمي من الفريز 9125913 طناً سنوياً، وتعد الصين أكبر منتج لثمار الفريز في العالم بإنتاج سنوي 3801165 طناً، بمتوسط إنتاج للهكتار 66 طناً، وتأتي الولايات المتحدة الأمريكية في المرتبة الثانية بإنتاج سنوي 1420570 طناً، ومتوسط إنتاج في الهكتار 50 طناً، وتنتج الصين وأمريكا ما يعادل 57% من إجمالي إنتاج العالم من الفريز، في حين تتصدر مصر الدول العربية من حيث المساحة المزروعة بالفريز 9985 هكتاراً، وإنتاج قدره 464068 طناً في السنة ، ومتوسط إنتاج 46 طن للهكتار حسب إحصاءات الفاو [16]. دخلت زراعة الفريز إلى سورية منتصف السبعينيات بحيز لا بأس به في الزراعة المحمية والمكشوفة، حيث يشكل مصدر دخل جيد لكثير من المزارعين، وتنتشر زراعته في (طرطوس، اللاذقية، ريف حلب)، وتشغل 5% من مجمل الزراعة المحمية والمكشوفة في محافظة طرطوس، حسب إحصائيات مديرية الزراعة بطرطوس [43].

أهداف البحث:

إنتاج شتول فريز ذات نوعية عالية، وذلك من خلال:

1- تحديد التركيز الأمثل من السيكوسيل الذي ستعامل به النباتات الأم للصنف المدروس.

2- تحديد الموقع الأفضل للبرعم على المدادات لإعطاء شتول عالية الإنتاج.

الدراسة المرجعية:

يزرع نبات الفريز في المناطق المعتدلة، والمناخ شبه الاستوائي [44]، وهو من نباتات النهار القصير، ونموه الخضري محدود خلال النهار [5]. تتأثر أصناف الفريز بشكل كبير بمنظمات النمو، والتي قد تؤثر بشكل إيجابي مباشر على تحريض الإزهار، وحجم الثمرة، وجودتها وإنتاجها [23]، ومنها مركبات السيكوسيل (CCC) التي توجد بصورة طبيعية في النباتات، وتنتج بنسب معينة، ليتم عن طريقها تنظيم نمو وتطور النباتات [14]، وهذه المواد ليس لها تأثير ضار على جسم الإنسان عند استعمالها في الزراعة [52].

السيكوسيل (CCC) هو ملح كلورايد (كلورومكوات كلورايد أو كلورو كولين كلورايد) وتجارياً يعرف باسم (Cycocel) ويرمز له بالرمز (CCC)، وهو منظم نمو نباتي، يستخدم على نطاق واسع في التجارب الزراعية، وهو مثبط لتصنيع الجبرلينات [21].

يلعب السيكوسيل (CCC) دوراً مهماً في نمو وتطور النباتات، فهو يؤثر في ارتفاع النباتات، ووزنه الجاف والرطب، وعدد أوراقه، ودليل مسطحه الورقي، كما يؤثر في امتصاص العناصر الغذائية [27].

يأخذ السيكوسيل دور المخفف للتأثيرات السلبية للإجهاد المائي، من خلال تأثيره في تنظيم إغلاق الثغور، مما يخفض النتح ويزيد محتوى الماء النسبي [33]، وتؤخر المعاملة بالسيكوسيل شيخوخة الورقة وتسبب زيادة في الإنزيمات والبروتينات [49]، مما ينتج عنه زيادة عدد الأوراق، وزيادة وزنها الجاف والرطب [6].

وقد أظهرت نتائج [28] زيادة عدد السوق للنبات المعامل بالسيكوسيل بتركيز (300 ppm) مقارنةً بالشاهد، وكذلك يزيد الرش الورقي بالسيكوسيل من نقل السيتوكينين من الجذور إلى الأجزاء الخضرية، مؤدياً لزيادة الوزن الرطب والجاف للنباتات المعاملة [34].

وأثر السيكوسيل (CCC) على كفاءة التمثيل الضوئي، ونقل نواتجه، مما أدى لزيادة إنتاج النباتات [50]. كما زاد محتوى النباتات من المادة الجافة، والوزن الجاف للنبات المنتج [12].

وأظهر [36] أن الرش الورقي لنبات الباميا بالسيكوسيل (CCC) بتركيز (300 ppm) قد خفض من عدد الأيام اللازمة لتفتح أول زهرة، بعد 50 يوماً من الزراعة، واستنتج [30] عند معاملة نبات الباميا بالسيكوسيل بتركيز (600 ppm) بعد 30 يوم من الزراعة، أنه لعب دوراً كبيراً في سرعة الإزهار (26.45) يوم للنبات المعامل، مقارنةً مع الشاهد(70.49) يوماً

كما أكد [17] أن مركبات السيكوسيل، تعمل عن طريق تثبيط التخليق الحيوي للجبرلين، ومن خلال التعديل الثانوي لحمض الأبسيسيك (ABA) والإيثيلين والسيتوكينين، واستقلاب البولامين، كما زاد من عدد الجذور وطول الجذور.

وأشار [35] أن معاملة نباتات الفريز بالسيكوسيل تركيز 250 ppm، زاد نشاط الأنزيمات المضادة للأكسدة مثل البيروكسيداز والكاتالاز.

تم تسجيل انخفاض ملحوظ في ارتفاع نباتات الفريز (10.17 cm)، المعاملة بتركيز 750ppm من السيكوسيل (CCC)، وكان الحد الأدنى لطول المدادات (9.24cm)، وعدد التيجان (6.21)، وعدد الأوراق/النبات (13.19)، حيث قلل من ارتفاع النبات، وزاد عدد التيجان كونه مثبط للنمو الطولي [8].

ولاحظ [41] أن معاملة نباتات الفريز بتراكيز سيكوسيل ppm (500 ,750) أثرت بشكل فعال على بدء التزهير 29.36 يوماً، والعقد المبكر للثمار4.29 يوماً، ونضج الثمار بعد 15.55 يوماً، ووزن الثمرة g 24.05، وحجم الثمرة cm^3 17.73 للتركيز ppm 750، مقارنة بالتركيز ppm(500) على التوالي 31.21 يوماً للإزهار والعقد 6.50 يوماً، ومن عقد الثمار للنضج 17.72يوماً.

وذكر [51] من خلال ثلاث سنوات تجارب على نباتات الفريز المعاملة، خلال شهر أيلول وتشرين الأول، بالسيكوسيل أعطت تبكيراً في الإنتاج بفارق 30 يوماً مقارنةً بالشاهد.

ووجد [7] أن رش السيكوسيل بتركيز ppm 200 ,100 على صنف الفريز Gorella بين 8 و 23 آذار أدى إلى تعزيز تفتح الزهرة الأولى و زيادة عقد الثمار. كما أثر السيكوسيل عند معاملة صنف الفريز (Aliso , Tevet) بتراكيز (ppm 400, 300) من حيث التبكير في الإنتاج، وكان موعد تفتح الزهرة الأولى في الصنفين كليهما، بعد 15 يوماً من الرش للتركيز400، و20 يوماً للتركيز 300 [46].

درس [54] استخدام الغولتار (CCC) على أمهات الفريز للأصناف (pourtola, mountery, sanandreas)، حيث تمت معاملتها بتراكيز (200، 500، 1000) جزء بالمليون فأعطت النباتات الام المعاملة بتركيز (ppm 500) اعلى نسبة للجذور، من حيث العدد، والوزن الرطب، والجاف (95، 92) غ.

استخدمت تراكيز ppm (200 ،250، 300) من مادة السيكوسيل على الأصناف (grande Camarosa, chellander, ozo)، فأعطت الأصناف المعاملة بالتركيز 250 ppm إزهاراً مبكراً بحوالي (29.36) يوماً عن باقي التراكيز، وأدى إلى تحسين وزن الثمرة (24.05g) عن باقي التراكيز، التي أعطت أقل وزن (17.4 g) للتركيز ppm 200، (16.7 g) للتركيز ppm 300 ، [45].

توصل [32] إلى أن استخدام مادة السيكوسيل بتركيز (ppm 750) على نباتات صنفي الفريز (Tufts، Brio) استغرقت مدة أقل لإنتاج أول زهرة (53.44) يوماً بعد الزراعة مقارنة بالشاهد (75) يوماً، واستغرق تطور البراعم الزهرية إلى ثمار(58.27) يوماً بعد الزراعة، والشاهد 78.4 يوماً.

أعطت نباتات الفريز المعاملة بمادة السيكوسيل بتركيز(500 ppm) للأصناف (Moto, Alizo, Teuro, Chelander)، أعلى إنتاج من الثمار (330 g، 382، 395، 397) للنبات الواحد، مقارنة بالشاهد الذي أعطى إنتاجاً قدره (315 g،34، 3,65 ، 3,68) [31].

عند استخدام السيكوسيل على نبات الفريز وشتلات الفريز للصنفين (Aika، Alizo) بتركيز (200 ppm) أدى إلى تحسين نوعية الشتول من حيث طول الجذور (35، 32 سم) ووزنها (115، 112 غ) وعددها (85، 93 جذراً)، مقارنة بالشاهد(26 سم ، 24 سم ، 101g، 98g 73 جذر ، 78 جذر)، وبالتالي أعطى إنتاجية افضل ، من حيث الحجم والإنتاج الكلي في وحدة المساحة [29].

قارن [40] بين استخدام تراكيز من مادة السيكوسيل (250, 500, 750, 900 ppm) فأعطت نباتات الفريز المعاملة بتركيز (ppm750) إزهاراً بشكل مبكر53 يوماً بعد الزراعة، وتأخرت المعاملات الباقية بالإزهار (68 ، 75، 78) يوماً بعد الزراعة.

المدادات (السوق الزاحفة):

يشكل الفريز ساقاً رئيسية قصيرة ومنتفخة، وهي تحمل الأوراق عند العقد، ويتم تكوين سوق جديدة، وينمو النبات عمودياً وأفقياً [37] حيث يتم النمو العمودي بتكون سوق سميكة وقصيرة، تخرج من آباط الأوراق، وباستمرار النمو، تخرج فوق سطح التربة من منطقة التاج حيث تتشكل مجموعة من الخلفات، التي لا تملك مجموعاً جذرياً خاصاً بها [41] ويحدث النمو الأفقي، اذ تتكون مدادات زاحفة من البراعم في آباط الأوراق في التيجان الجانبية [22].

أجريت دراسة في تركيا من قبل [48] لمعرفة تأثير موقع البرعم على المدادة، فتبين أن أفضل النباتات هي الناتجة من البرعم الموجود في العقدة الثانية، المتوضع على المدادة بالنسبة للصنف (Brio) أما بالنسبة لأصناف (Pokahontas, Tufts, Red chief) فقد أعطى البرعم الموجود على العقدة الأولى أفضل النباتات من حيث طول الجذور (35.8، 37.1، 34.9 غ) وعددها(67 ،69،71) جذراً، ووزنها الجاف (42.6، 41.9، 42.1 غ).

أجرى [2] دراسة على القدرة الإنتاجية للبراعم المتوضعة على المدادات لأربعة أصناف من الفريز (Aliza, Tufts, Moto ,Teuro) من حيث التبكير في الإنتاج، حيث أعطى البرعم الأول للمدادات تبكيراً في الإنتاج (78، 79، 81، 76) يوماً على التوالي، وبفارق أسبوعين عن العقدة الثانية (93، 94، 96، 91) يوماً.

درس [26] في أضنة تأثير توضع البراعم على المدادات لنباتات الفريز(Brio, Selva) حيث أعطت النباتات الناتجة من العقدة الأولى والثانية في المدادات، أعلى إنتاجية من حيث كمية

الإنتاج (g 513 ، 518) للعقدة الأولى و (g 504 ،506) للعقدة الثانية وعدد السوق المتقزمة (6، 8) سوق متقزمة للنباتات الناتجة من العقدة الأولى، وأعطت نباتات العقدة الثانية (5، 7) سوق متقزمة.

لاحظ [53] في دراسته على البراعم المتوضعة على المدادات من الدرجة الأولى والثانية والثالثة والرابعة للصنف Santa تفوق العقدة الثانية، حيث أعطت الجذر الرئيسي الأحمر، والعدد الأكبر للجذور (87) جذراً، مقارنة بالعقدة الأولى (79) جذراً، والثالثة (69) جذراً، والرابعة (65) جذراً، كما تفوقت بالوزن الجاف والرطب (43.7g ، 75.8)، في حين أعطت النباتات الناتجة من العقدة الرابعة ، أقل وزن جاف ورطب للجذور (29.8g ، 67.4) .

درس [25] في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط إنتاج المدادات من البراعم الأولى حتى الثالثة للصنف Camarosa، فحققت البراعم الأولى أعلى إنتاج للنبات (548.7 غ)، مقارنة بالثانية (513.6 غ)، والثالثة (502.9 غ).

كما درس [11] قطر التاج للبراعم المنتشرة على المدادات للصنف Ozo فأعطت البراعم الأولى و الثانية أفضل النتائج من حيث طول الجذور (34.9، 32.4) سم، وعددها (71،74) جذراً، وكذلك الوزن الجاف (g 42.6، 40.7) والرطب (g 78,4 ، 69,3)، وأيضاً الإنتاج (g 548.5، 528.1) .

قارن [1] ترتيب البراعم المنتشرة على المدادات لصنفي (Selva , Brio) مع أوساط التجذير، فقد أعطت مدادات العقد الأولى والثانية أعلى طول للجذور (35.8 ،36.2) سم، لنباتات العقدة الأولى، (32.4، 34,9) سم للعقدة الثانية، والوزن الجاف (g 41.7،42,5) للعقدة الأولى و(32.9، 43.1)غ للعقدة الثانية، والوزن الرطب (g 79.6، 75.8) للعقدة الأولى والعقدة الثانية (g 73,2 ، 69.4) .

مواد البحث وطرائقه:

المادة النباتية: استخدم صنف الفريز فورتينا Fertuna الأكثر انتشاراً في المنطقة الساحلية، وهو صنف قوي النمو مبكر النضج، يتميز بالإنتاج الغزير، ثماره صلبة غامقة اللون، تتحمل النقل والتسويق وذات مظهر جذاب [20]

- **حقل الأمهات:** جنوبي مدينة طرطوس 25 km، تربته سلتية سوداء، مزروع بالصنف المدروس (Fertuna) بمساحة 6 دونم، بمسافات (25X40) سم، يروى بالتنقيط، والأثلام مغطاة بالملش الأسود، المسافة بين الأثلام 60 سم.

تم تعليم 100 نبات أم من الصنف المدروس فورتينا وتعليم 6 مدادات لكل نبات أم في كل مكرر.

- **الملش الأسود:** تم استعماله لتغطية التربة والأماكن التي تخرج إليها السوق الزاحفة، الحاملة للبراعم في حقل الأمهات، ثم تم تعقيمه بالماء الأوكسجيني بتركيز 5% مرة واحدة في شهر حزيران.
- **مادة السيكوسيل (CCC) cycocel:** تمت معاملة النباتات الأم بالسيكوسيل في الأسبوع الثاني من شهر حزيران، بداية ظهور السوق الزاحفة، ثلاث مرات بفارق 15 يوم بين الرشة والأخرى (15 حزيران –1تموز –15 تموز)، وذلك وفق التراكيز التالية:

1. تركيز 0 ppm (C0): يرش بالماء المقطر فقط كشاهد.
2. تركيز 250 ppm (C1)
3. تركيز 500 ppm (C2)
4. تركيز 750 ppm (C3)

تم رش النباتات الأم بمقدار ليتر واحد من محلول الرش، لكل 10 متر مربع، حسب التراكيز المدروسة.

- السوق الزاحفة (المدادات): تحديد البراعم على السوق الزاحفة من الدرجة الأولى والدرجة الثانية للنباتات الأم المعاملة بالسيكوسيل في النصف الأول من شهر تموز.

تمت إزالة باقي البراعم عن السوق الزاحفة، في الأسبوع الثاني من شهر تموز، وتوجيه البراعم المعلمة، باتجاه الممرات المغطاة بالملش الأسود المعقم بالماء الأكسجيني، لمنع ملامستها للتربة.

تم قص المجموع الخضري للنبات الأم، في النصف الثاني من شهر تموز، للسماح للضوء والتهوية وأشعة الشمس بالنفوذ لجذور البراعم، التي سوف تتطور الى الشتول المطلوبة.

أخذ البراعم المطلوبة، في النصف الأول من شهر أيلول.

تم تنفيذ القياسات وإجراء الأوزان والتحاليل الكيميائية في مخبر الأصول والأصناف، ومخبر الأمراض في مركز البحوث العلمية الزراعية، قسم بحوث الحمضيات في طرطوس.

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

تم توزيع معاملات التجربة، وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ضمن تجربة عاملية تحوي عاملين هما تركيز السيكوسيل ودرجة البرعم، وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة يحوي كل مكرر 40 نباتاً.

حللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج Genstat 7th edition حيث تم حساب جداول تحليل التباين anova لكل صفة من الصفات المدروسة على حدة ثم تمت مقارنة متوسطات كل عامل على حدة باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) عند مستوى معنوية 5%.

المؤشرات المدروسة:

1- المؤشرات الخضرية:

قياسات المجموع الخضري للشتول بعد فصلها عن الأم: تم أخذ 10 نباتات من كل مكرر.

- عدد الأوراق لكل شتلة (ورقة).
- طول الأوراق (سم).
- الوزن الجاف للأوراق بالغرام، بوضعها في المجفف لمدة ثلاث ساعات على حرارة 105مْ [42]

2- المؤشرات الجذرية:

- طول الجذور (سم)
- عدد الجذور
- وزن الجذور الجاف بالغرام بوضعها في المجفف لمدة ثلاث ساعات على حرارة 105مْ [42]
- حساب النسبة المئوية لوزن الجذور بالنسبة لوزن الشتلة الكلي الجاف وذلك من المعادلة:

(وزن الجذور الجافة بالغرام / وزن الشتلة الجافة الكلي بالغرام) × 100 [42]

- حساب نسبة الفقد بالوزن بالغرام (وزن الشتول الرطب – وزن الشتول الجافة) بالغرام

النتائج والمناقشة:

مؤشرا ت النمو الخضري:

1- متوسط طول الأوراق:

نلاحظ من الجدول (1) انخفاض طول الأوراق عند رش السيكوسيل على النبات الأم، فقد حققت الشتول المعاملة بالتركيزين ppm (500، 750) أقل طول للأوراق (1.721، 1.783) سم على التوالي، بينما أعطت الشتول المعاملة بتركيز 250 ppm من السيكوسيل أكبر طول للأوراق (4.133) سم وتفوق الشاهد معنوياً من حيث طول الأوراق على جميع المعاملات (9.033) سم، وأما فيما يخص تأثير درجة البرعم (عقدة أولى – عقدة ثانية) فلم يوجد فرق معنوي أو تأثير لترتيب البراعم على السوق الزاحفة من حيث طول الورقة.

جدول (1): تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في طول أوراق الشتول (سم) للصنف فورتينا.

تأثير التركيز (C)		تأثير درجة البرعم (N)		التأثير المتبادل (CXN)	
0 ppm (C0)	9.033 a	درجة أولى (N1)	4.225 a	C0 N1	9.12 a
				C1 N1	4.133 b
250 ppm (C1)	4.133 b			C2 N1	1.733 c
				C3 N1	2.000 c
500 ppm (C2)	1.721 c	درجة ثانية (N2)	4.142 a	C0 N2	9.033 a
				C1 N2	4.100 b
750 ppm (C3)	1.783 c			C2 N2	1.833 c
				C3 N2	1.567 c
LSD 5%	0.4968	LSD 5%	0.3513	LSD 5%	0.7026

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أو أكثر ضمن العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي

بالنسبة للتأثير المتبادل بين العاملين المدروسين، تفوقت المعاملتان C0 N1 وC0 N2 غير المعاملتين بالسيكوسيل على المعاملات الأخرى من حيث طول الأوراق (9.12، 9.033) سم على التوالي، دون أن يكون بينهما فرق معنوي، ويعزى سبب هذه النتائج للدور التنظيمي للسيكوسيل وما يقوم به من التقليل والحد من الاستطالة في النبات من خلال تثبيط تصنيع الجبيرلينات في النبات المعامل به [8]، مما يؤدي إلى تثبيط انقسام الخلايا واستطالتها في الميرستميات قبل القميه مسبباً تقليل النمو الخضري في أصناف الفريز [41].

2- متوسط عدد الأوراق:

تشير بيانات الجدول (2) أن معاملة أمهات الفريز بالسيكوسيل، أدى لتقليل عدد أوراق الشتول، فقد حقق التركيز 750 ppm أقل عدد للأوراق (3.5) ورقة، وتلاه التركيز 500 ppm (3.33) ورقة، بينما تفوقت معاملة الرش بالسيكوسيل بتركيز 250 ppm (250) والشاهد معنوياً على باقي المعاملات (4.5، 4.167) ورقة على التوالي ، وبالنسبة لتأثير تموضع العقدة على السوق الزاحفة فقد تفوقت شتول العقدة الأولى معنوياً (4.25) ورقة على شتول العقدة الثانية (3.5) ورقة.

جدول (2): تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في عدد أوراق الشتول للصنف فورتينا.

تأثير التركيز (C)		تأثير درجة البرعم (N)		التأثير المتبادل (CXN)	
0 ppm (C0)	4.167 ab	درجة أولى (N1)	4.250 a	C0 N1	4.67 a
				C1 N1	4.33 a
250 ppm (C1)	4.500 a			C2 N1	3.67 ab
				C3 N1	4.33 a
500 ppm (C2)	3.333 c	درجة ثانية (N2)	3.500 b	C0 N2	3.67 ab
				C1 N2	4.67 a
750 ppm (C3)	3.500 bc			C2 N2	3.00 b
				C3 N2	2.67 b
LSD 5%	0.734	LSD 5%	0.519	LSD 5%	1.038

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أو أكثر في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي

أما بالنسبة للتأثير المتبادل للمعاملة بالسيكوسيل ودرجة العقدة، يتضح أن المعاملات C0 N1 و C1 N1 و C3 N1 و C1 N2 قد تفوقت وبشكل معنوي على المعاملتين C2 N2 و C3 N2 من حيث عدد الأوراق، بينما احتلت المعاملتان C2 N1 و C0 N2 موقعاً متوسطاً من حيث هذا المؤشر.

إن انخفاض عدد أوراق الشتول الناتجة من الأمهات المعاملة بالسيكوسيل يعزى لقيام السيكوسيل بالحد من النمو الخضري ولوقف تكوين الجبرلينات، وتثبيط النمو وتحوله الى التفرع الجانبي وهذا يتوافق مع النتائج التي توصل إليها [36] و[38] في دراستهم حيث أكدوا أن الرش

بالسيكوسيل بتركيز 600 ppm يقلل عدد الأوراق ويثبط النمو الخضري ويزيد من الفروع الجانبية، بينما يعزى السبب في زيادة عدد الأوراق في العقدة الأولى عن العقدة الثانية للشتول إلى أن شتول العقدة الأولى تتكون على السوق الزاحفة للنبات الأم قبل حوالي أسبوعين ويخف تأثير السيكوسيل عليها مقارنة بالعقدة الثانية. وهذا يتوافق مع ماتوصل له [9] في دراسته حيث أكد أن الرش بالسيكوسيل على البراعم يختلف ويؤثر حسب العمر والتركيز.

3- متوسط وزن الأوراق الجافة:

تبين من الجدول (3) أن الرش بالسيكوسيل قد خفض الوزن الجاف لأوراق الشتول، وأعطى التركيزان ppm (500، 750)، أقل وزن جاف (0.219، 0.248) غ على الترتيب. بينما أعطى الشاهد أكبر وزن للأوراق الجافة (1.347) غ، في حين لم تلاحظ فروق معنوية بين وزن الأوراق الجافة في شتول العقدة الأولى والثانية (0.560، 0.632) غ على التوالي.

أما فيما يخص التأثير المتبادل بين العاملين المدروسين فيظهر الجدول (3) انخفاض وزن الأوراق الجاف للشتول في العقدتين الأولى والثانية بمعاملة الأمهات بالسيكوسيل وأدت زيادة التركيز إلى ppm (500 ،750) إلى أقل وزن للأوراق الجافة (0.246، 0.189) غ على الترتيب بالنسبة للعقدة الأولى، وللعقدة الثانية (0.250 ،0.245) غ، في حين أعطت النباتات غير المعاملة بالسيكوسيل الوزن الجاف الأعلى للأوراق للعقدة الأولى والثانية (1.275، 1.420) غ على التوالي.

جدول (3): تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في الوزن الجاف (غ) لأوراق شتول الصنف فورتينا.

تأثير التركيز (C)		تأثير درجة البرعم (N)		التأثير المتبادل (CXN)	
0 ppm (C0)	1.347 a	درجة أولى (N1)	0.560 a	C0 N1	1.275 a
				C1 N1	0.530 b
250 ppm (C1)	0.569 b			C2 N1	0.246 c
				C3 N1	0.189

c					
1.420 a	C0 N2	0.632 a	درجة ثانية (N2)	0.248 c	500 ppm (C2)
0.609 b	C1 N2				
0.250 c	C2 N2			0.219 c	750 ppm (C3)
0.245 c	C3 N2				
0.2548	LSD 5%	0.1274	LSD 5%	0.1802	LSD 5%

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أو أكثر في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي

ويعزى الانخفاض في الوزن الجاف للأوراق إلى تثبيط النمو الخضري للشتول المعاملة بالسيكوسيل لأنه يحد من النمو الخضري للنبات المعامل به من خلال وقف تصنيع الجبرلين، ويعيق انقسام الخلايا، ويشجع التفرعات الجانبية، وهذا يتفق مع [4] ويتفق مع [9] في دراسته حيث أن معاملة النباتات بالسيكوسيل يثبط ويخفض النمو الخضري للشتول، ويمنع ويعيق انقسام الخلايا في منطقة الميرستيم القمي.

4- متوسط وزن الشتول الجاف بالغرام:

نلاحظ من الجدول (4) أنه كلما ازداد تركيز السيكوسيل انخفض الون الجاف للشتول فقد تفوقت الشتول غير المعاملة بالسيكوسيل معنوياً من حيث الوزن الجاف للشتول (1.469) غ، بينما أعطت الشتول المعاملة بتركيز (750) ppm، أقل وزن جاف (0.737) غ، وحققت الشتول المعاملة بالتركيز (500) ppm وزناً جافاً قدره (0.962) غ، مقارنة بالتركيز (250) ppm بوزن جاف للشتول بلغ (1.113) غ.

جدول (4): تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في الوزن الجاف (غ) لشتول للصنف فورتينا.

تأثير التركيز (C)		تأثير درجة البرعم (N)		التأثير المتبادل (CXN)	
0 ppm (C0)	1.469 a	درجة أولى (N1)	1.101 a	C0 N1	1.452 a
				C1 N1	1.115 b
250 ppm (C1)	1.113 b			C2 N1	1.031 bc
				C3 N1	0.804 de
500 ppm (C2)	0.962 c	درجة ثانية (N2)	1.040 a	C0 N2	1.487 a
				C1 N2	1.111 b
750 ppm (C3)	0.737 d			C2 N2	0.892 cd
				C3 N2	0.670 e
LSD 5%	0.1480	LSD 5%	0.1046	LSD 5%	0.2093

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أو أكثر في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي

ولم يلاحظ من الجدول وجود فرق معنوي للوزن الجاف بين شتول العقدة الأولى والثانية (1.101، 1.040) غ على التوالي.

وتبين من الجدول (4) انخفاض الوزن الجاف لشتول العقدة الأولى والثانية التي تمت معاملتها بتركيز (750) PPM من السيكوسيل، وبدون فروق معنوية بينهما (0.804، 0.670) غ على الترتيب، في حين كانت أعلى قيمة لوزن الشتول الجاف في المعاملتين C0 N1 و C0 N2 (1.452، 1.487) غ على الترتيب، بدون أن يكون بينهما أي فرق معنوي.

مؤشرات المجموع الجذري:

1- متوسط عدد الجذور:

أظهرت البيانات في الجدول (5) الأثر الواضح للسيكوسيل على العدد الكلي للجذور، اذ تفوق التركيز (750) PPM معنوياً على باقي التراكيز والشاهد، وأعطى أكثر عدد من الجذور للشتول (16.83) جذراً، وتلاه التركيز (500) PPM بعدد جذور للشتلة (15.33) جذراً، مقارنة مع الشاهد الذي أعطى أقل عدد من الجذور للشتلة (0.50) جذراً، ونلاحظ تفوق شتول العقدة الأولى بعدد الجذور (11.25) جذراً، على مثيلاتها الناتجة عن العقدة الثانية (8.75) جذراً.

جدول (5): تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في عدد الجذور لشتول للصنف فورتينا.

تأثير التركيز (C)		تأثير درجة البرعم (N)		التأثير المتبادل (CXN)	
0 ppm (C0)	0.50 d	درجة أولى (N1)	11.25 a	C0 N1	0.67 e
				C1 N1	7.67 d
250 ppm (C1)	7.33 c			C2 N1	16.33 b
				C3 N1	20.33 a
500 ppm (C2)	15.33 b	درجة ثانية (N2)	8.75 b	C0 N2	0.33 e
				C1 N2	7.00 d
750 ppm (C3)	16.83 a			C2 N2	14.31 c
				C3 N2	13.33 c
LSD 5%	1.391	LSD 5%	0.984	LSD 5%	1.967

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أو أكثر في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي

وأظهر الجدول التأثير المزدوج للرش بالسيكوسيل ودرجة العقدة على عدد الجذور في الشتول، حيث تفوقت المعاملة C3 N1 بعدد الجذور معنوياً (20.33) جذراً على باقي المعاملات، وأعقبتها المعاملة C2 N1 (16.33) جذراً، في حين أعطت المعاملتان C0 N1 و C0 N2 أقل عدد من الجذور (0.67، 0.33) جذراً على التتالي.

وقد يعزى السبب في زيادة الجذور عند رش النبات الأم بالسيكوسيل إلى قيام السيكوسيل بتثبيط النمو الخضري للشتول وتحويل طاقة النبات الأم والشتول للنمو الجذري، وهذا يتفق مع [39] حيث أشار إلى أن رش نباتات Eclipta alba بالسيكوسيل بتراكيز (120.66، 300.16، 400.63) ppm، أدى إلى تفوق التركيز 400.63ppm بعدد وطول الجذور، ويعزى أيضا زيادة عدد الجذور بزيادة تركيز السيكوسيل، أن مركبات السيكوسيل تعمل عن طريق تثبيط التخليق الحيوي للجبرلين، ووقف السيادة القمية للنبات، وبالتالي اتجاه النبات بالنمو وتحويل طاقة النمو والغذاء إلى النمو الجذري، وهذا يفسح المجال أمام تكوين عدد أكبر من الجذور على البراعم حسب ترتيبها على السوق الزاحفة، كما أوضح [17] في دراسته لأربع تراكيز من السيكوسيل (12.16 ،3.16 ، 0,63 ، 6,33) ppm في زراعة الأنسجة حيث أعطى التركيز 6.33ppm أكبر عدد من الجذور.

2- **متوسط طول الجذور:**

يوضح الجدول (6) زيادة طول الجذور بمعاملة نباتات الأمهات بالسيكوسيل، وتفوق الشتول المعاملة بالتركيز (500) ppm معنوياً بطول الجذور (1.783) سم، على التراكيز الأخرى، وتلاه في طول الجذور للشتول التركيزان (250، 750) ppm، وبدون فرق معنوي بينهما (1.567، 1.843) سم، وأعطى الشاهد أقل طول للجذور في الشتول (0.233) سم.

أما بالنسبة لدرجة البرعم فقد تفوقت معنوياً شتول العقدة الأولى بطول الجذور (1.367) سم، على طو ل الجذور في العقدة الثانية (1.167) سم.

أما من حيث التأثير المتبادل للسيكوسيل مع درجة العقدة، فقد حققت المعاملات C1 N1 و C2 N1 و C2 N2 أعلى القيم لطول الجذور (1.800، 1.867، 1.700) سم، وأعطت المعاملتان C0 N1 و C0 N2 أقل طول للجذور (0.300 ، 0.167) سم على الترتيب.

جدول (6): تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في طول الجذور (سم) لشتول للصنف فورتينا.

تأثير التركيز (C)		تأثير درجة البرعم (N)		التأثير المتبادل (CXN)	
0 ppm (C0)	0.233 c	درجة أولى (N1)	1.367 a	C0 N1	0.300 d
				C1 N1	1.800 a
250 ppm (C1)	1.567 b			C2 N1	1.867 a
				C3 N1	1.500 bc
500 ppm (C2)	1.783 a	درجة ثانية (N2)	1.167 b	C0 N2	0.167 d
				C1 N2	1.333 c
750 ppm (C3)	1.483 b			C2 N2	1.700 ab
				C3 N2	1.467 bc
LSD 5%	0.1995	LSD 5%	0.1411	LSD 5%	0.2821

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أو أكثر في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي

قد يعزى السبب لزيادة طول الجذور في التركيزين (250، 500) ppm، عن التركيز (750) ppm، بسبب زيادة عدد جذور الشتول في التركيز (750) ppm من الجدول (5) وذلك تأثير المثبط للنمو للسيكوسيل بزيادة التركيز، وهذا يوافق ما توصل له [8] حيث تم تسجيل انخفاض ملحوظ في ارتفاع النبات (10.71) سم، وطول الجذور (27.8) سم، للنبات المعامل بتركيز

(750) ppm، مقارنة بتركيز (500) ppm، كان ارتفاع النبات (12.15) سم، وطول الجذور (31.9) سم.

بينما التفوق الحاصل لطول الجذور في شتول العقدة الأولى عن الثانية، يعود لتشكل البرعم للعقدة الأولى قبل العقدة الثانية بحوالي عشرة أيام، وهذا يعطي فترة نمو أطول يقابله نمو أطول للجذور. وهذا يتوافق مع [15] الذي أشار في دراسته للعقد المنتشرة على السوق الزاحفة لأصناف الفريز، إلى الفرق الحاصل للعقدة الأولى عن الثانية والثالثة من حيث النمو والجذور والإنتاج، وأعطت نباتات العقدة الأولى أفضل نمو للجذور، وأفضل إنتاجية.

3- **متوسط سماكة الجذور:**

تبين من الجدول (7) تأثير رش النباتات الأم بالسيكوسيل، مما أدى إلى زيادة ثخانة وسماكة الجذور للشتول الناتجة حيث أعطت المعاملة بالسيكوسيل بالتراكيز (250، 500، 750) ppm، تفوقاً معنوياً من حيث هذا المؤشر لشتول الأمهات المعاملة بالسيكوسيل (0.136، 0.166، 0.183) سم على الترتيب ودون وجود فروق معنوية فيما بينها على الشاهد الذي أعطى أقل سماكة للجذور (0.005) سم. ولم يكن لدرجة العقدة أي تأثير معنوي على سماكة الجذور، إذ كانت سماكة الجذور لشتول العقدة الأولى (0.128) سم، والعقدة الثانية (0.117) سم.

جدول (7): تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في سماكة الجذور (سم) لشتول للصنف فورتينا.

تأثير التركيز (C)		تأثير درجة البرعم (N)		التأثير المتبادل (CXN)	
0 ppm (C0)	0.005 b	درجة أولى (N1)	0.128 a	C0 N1	0.006 b
				C1 N1	0.140 a
250 ppm (C1)	0.136 a			C2 N1	0.166 a
				C3 N1	0.200 a
500 ppm (C2)	0.166 a	درجة ثانية (N2)	0.117 a	C0 N2	0.003 b
				C1 N2	0.133 a
750 ppm (C3)	0.183 a			C2 N2	0.166 a
				C3 N2	0.169 a
LSD 5%	0.05674	LSD 5%	0.04012	LSD 5%	0.08024

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أو أكثر في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي

وعند دراسة الأثر المتبادل للعاملين المدروسين في هذا المؤشر يتضح بشكل جلي أن أقل سماكة للجذور كانت في المعاملتين C0 N1 وC0 N2 (0.006، 0.003) سم على التعاقب بدون وجود فرق معنوي بينهما، ولكن المعاملات الأخرى كلها تفوقت على هاتين المعاملتين.

ويعزى زيادة سماكة جذور الشتول المعاملة بالسيكوسيل في العقدتين، لقيام السيكوسيل بتثبيط النمو الخضري للشتول، والحد من ارتفاع النبات، وبالتالي صغر حجم الشتول وتعرضها للضوء أدى لزيادة ثخانتها، وهذا يتوافق مع [3] و [39] اللذين توصلوا إلى تفوق السيكوسيل بالتركيز (6.33) ppm، بسماكة الجذور وعددها وطولها، عند زراعة الأنسجة لنبات الفريز وأعطى أفضل التغيرات للجذور مقارنة بالتركيزين (3.16 ، 0.63) ppm .

4- متوسط وزن الجذور الجاف:

تظهر بيانات الجدول (8) الأثر الإيجابي للرش بالسيكوسيل على النبات الأم للفريز في وزن الجذور الجاف حيث حققت المعاملة بالسيكوسيل بالتركيز (500) PPM، تفوقاً معنوياً على التركيزين الباقيين من حيث هذا المؤشر (0.725) غ، بينما أعطت المعاملتان (250، 750) PPM وزناً جافاً للجذور (0.537 ، 0.509) غ على التتالي، وأعطت معاملة الشاهد أخفض وزن جاف للجذور (0.121) غ.

جدول (8): تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في وزن الجذور الجاف (غ) لشتول للصنف فورتينا.

تأثير التركيز (C)		تأثير درجة البرعم (N)		التأثير المتبادل (CXN)	
0 ppm (C0)	0.121 c	درجة أولى (N1)	0.531 a	C0 N1	0.177 d
				C1 N1	0.581 bc
250 ppm (C1)	0.537 b			C2 N1	0.812 a
				C3 N1	0.555 bc
500 ppm (C2)	0.725 a	درجة ثانية (N2)	0.415 b	C0 N2	0.067 d
				C1 N2	0.493 bc
750 ppm (C3)	0.509 b			C2 N2	0.639 b
				C3 N2	0.465 c
LSD 5%	0.1072	LSD 5%	0.0758	LSD 5%	0.1515

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أو أكثر في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي

بينما تفوق معنوياً الوزن الجاف للجذور في شتول العقدة الأولى (0.531) غ مقارنة بشتول العقدة الثانية (0.415) غ.

تفوقت شتول العقدة الأولى المعاملة بتركيز (500) PPM من السيكوسيل C2 N1 معنوياً من حيث الوزن الجاف للجذور (0.812) غ، على جميع المعاملات الأخرى، بينما حقق المعاملتان C0 N1 و C0 N2 أقل وزن جاف للجذور وبدون فرق معنوي فيما بينهما (0.177، 0.067) غ.

ويعزى السبب في تفوق معاملة الرش بالسيكوسيل إلى الحد من النمو الخضري للنبات الأم، مما أدى إلى زيادة المجموع الجذري على حساب المجموع الخضري للشتول، مما يسمح للنبات بامتصاص كمية كبيرة من العناصر الغذائية، وانتقالها من الأمهات إلى السوق الزاحفة، وبدورها تنتقل للبراعم المنتشرة عليها، وهذا يتفق مع [13].

وأكد [19] في دراسته لمجموعة من النباتات (البطاطا، الفريز، الاناناس) أن الرش بالسيكوسيل بتركيز 250 ppm، أدى إلى تنظيم نمو الجذور وإغلاق الثغور، وزيادة الوزن الجاف للكتلة الجذرية للنباتات المدروسة، وذلك بسبب زيادة ثخانة وسماكة الجذور.

النسبة المئوية لوزن الجذور الجافة / الوزن الكلي للشتلة الجافة:

يؤثر الرش بالسيكوسيل على النبات الأم وذلك بالحد من النمو الخضري، وزيادة التفرع الجانبي (السوق الزاحفة) [13]. وينتقل التأثير للبراعم المتوضعة على السوق الزاحفة، لتعطي هذه البراعم شتولاً محدودة النمو الخضري، وتتجه الطاقة الغذائية للنبات الأم إلى المجموع الجذري للشتول المتوضعة على السوق الزاحفة [47]

ويتبين من الجدول (9) تفوق معاملة الرش بالسيكوسيل بتركيز (500 ،750) ppm بالكتلة الجذرية، حيث شكلت الجذور الجافة ككتلة وزنية (75.27، 69.19) % من وزن الشتلة الكلي، متفوقة على التركيز 250 ppm الذي حقق (48.18) %، بينما أعطى نباتات الشاهد غير المعامل بالسيكوسيل أقل قيمة (8.77) %.

وحققت الكتلة الجذرية الجافة لشتول العقدة الأولى (53.24) % من الوزن الكلي للشتلة متفوقة بشكل معنوي على الكتلة الجذرية الجافة لشتول العقدة الثانية، والتي أعطت (47.47) % من وزن الشتلة الكلي.

تفوقت المعاملات C2 N1 و C3 N1 و C2 N2 و C3 N2 بشكل معنوي على المعاملات الباقية (78.8، 69.1، 71.8، 69.3) % على الترتيب، وأعطت المعاملتان C0 N1 و C0 N2 أقل قيمة لنسبة وزن الجذور الجاف إلى وزن الشتلة الجاف (4.6،13.0) % وبدون فرق معنوي بينهما.

جدول (9): تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في النسبة المئوية لوزن الجذور الجافة / وزن الشتلة الجافة للصنف فورتينا.

تأثير التركيز (C)		تأثير درجة البرعم (N)		التأثير المتبادل (CXN)	
0 ppm (C0)	8.77 c	درجة أولى (N1)	53.24 a	C0 N1	13.0 c
				C1 N1	52.1 b
250 ppm (C1)	48.18 b			C2 N1	78.8 a
				C3 N1	69.1 a
500 ppm (C2)	75.27 a	درجة ثانية (N2)	47.47 b	C0 N2	4.6 c
				C1 N2	44.3 b
750 ppm (C3)	69.19 a			C2 N2	71.8 a
				C3 N2	69.3 a
LSD 5%	7.28	LSD 5%	5.15	LSD 5%	10.30

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أو أكثر في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي

النسبة المئوية لوزن الجذور الجافة / وزن الأوراق الجافة للشتلة:

جدول (10): تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في النسبة المئوية لوزن الجذور الجاف / وزن الأوراق الجاف لشتول للصنف فورتينا.

تأثير التركيز (C)		تأثير درجة البرعم (N)		التأثير المتبادل (CXN)	
0 ppm (C0)	10.7 c	درجة أولى (N1)	191.5 a	C0 N1	16.1 de
				C1 N1	109.7 c
250 ppm (C1)	95.7 b			C2 N1	346.0 a
				C3 N1	294.1 ab
500 ppm (C2)	303.8 a	درجة ثانية (N2)	143.6 b	C0 N2	5.3 e
				C1 N2	81.8 cd

261.6 b	C2 N2			260.0 a	750 ppm (C3)
225.8 b	C3 N2				
73.27	LSD 5%	36.63	LSD 5%	51.81	LSD 5%

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أو أكثر في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي

يظهر الجدول (10) الأثر الإيجابي للرش بالسيكوسيل على النبات الأم، بإعطاء شتول محدودة النمو الخضري، مقارنة بالكتلة الجذرية، فقد حققت معاملة النبات الأم بالسيكوسيل بالتركيزين (500، 750) PPM تفوقاً معنوياً على المعاملتين الباقيتين في مؤشر النسبة المئوية لوزن الجذور الجافة مقارنة بوزن الأوراق الجافة (303.8، 260.0) %، وأعطى الشاهد غير المعامل بالسيكوسيل أقل نسبة مئوية (10.7) %.

وأظهرت شتول العقدة الأولى التفوق المعنوي بالنسبة المئوية للوزن الجاف للجذور على وزن الأوراق الجافة (191.15) % مقارنة بالعقدة الثانية (143.6) %.

وتفوقت المعاملتان C2 N1 و C3 N1 من حيث النسبة المئوية للوزن الجاف (جذور/أوراق) بقيمة (346.0، 294.1) % على التعاقب، على المعاملات الأخرى، بينما أعطت المعاملتان C0 N1 و C0 N2 أقل القيم فيما يخص هذا المؤشر (16.1، 5.3) % على التوالي.

<u>تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في مقدار الفقد بالوزن بين الوزن الرطب والجاف:</u>

تشير معطيات الجدول (11) إلى تفوق الشاهد غير المعامل بالسيكوسيل وبشكل معنوي بالفقد بالوزن ما بين الوزن الرطب والجاف بمقدار (1.304) غ، وحقق التركيزان (500، 750) ppm، أقل فقد للوزن (0.308، 0.258) غ على الترتيب. كما تفوقت شتول العقدة الأولى بالفقد بالوزن (0.358) غ، على شتول العقدة الثانية التي حققت أقل فقد بالوزن (0.428) غ.

جدول (11): تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في مقدار الفقد بالوزن بين الوزن الرطب والجاف لشتول للصنف فورتينا.

تأثير التركيز (C)		تأثير درجة البرعم (N)		التأثير المتبادل (CXN)	
0 ppm (C0)	1.3045 a	درجة أولى (N1)	0.8587 a	C0 N1	1.898 a
				C1 N1	0.884 b
250 ppm (C1)	0.7042 b			C2 N1	0.361 de
				C3 N1	0.292 e
500 ppm (C2)	0.3085 c	درجة ثانية (N2)	0.4289 b	C0 N2	0.711 bc
				C1 N2	0.524 cd
750 ppm (C3)	0.2582 c			C2 N2	0.256 e
				C3 N2	0.224 e
LSD 5%	0.1481	LSD 5%	0.1047	LSD 5%	0.2095

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أو أكثر في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي

ومن حيث التأثير المزدوج للمعاملة بالسيكوسيل ودرجة العقدة للسوق الزاحفة، أعطت شتول المعاملة C0 N1 أكبر فقد في الوزن (1.898) غ مقارنة بالمعاملات الباقية، تلتها المعاملتان C0 N2 و C1 N1 (0.711، 0.884) غ، بينما حققت المعاملات C2 N1 و C3 N1 و C2 N2 و C3 N2 أقل فقد للوزن (0.361، 0.292، 0.265، 0.224) غ على التوالي ، وبدون فروق معنوي فيما بينها.

خفض رش النبات الأم بالسيكوسيل النمو الخضري للشتول، وقلل عدد الأوراق، وزاد من ثخانتها، مع زيادة سماكة الجذور، وهذا أدى إلى تعريض الشتول بشكل أكبر للضوء، فزاد من كفاءة التمثيل الضوئي، وبالتالي زيادة الكتلة الجافة للشتول، وهذا يتفق مع [39] في دراسته لمعاملة نبات الفريز بالسيكوسيل حيث أعطت النباتات المعاملة بالسيكوسيل زيادة تمثيل الكلوروفيل، والكتلة الحيوية الجافة، وثخانة النبات، وعدد الجذور، وتثبيط استطالة الساق.

ويتماشى مع الدراسة التي أجراها [18] باستخدام تراكيز من السيكوسيل (200، 600) ppm، مما أعطى شتولاً صغيرة المجموع الخضري، وذات كتلة جذرية سميكة، مما ساهم في تقليل الفقد من وزن الشتول، بزيادة الوزن الجاف.

الاستنتاجات:

- ❖ لعب السيكوسيل دوراً إيجابياً في الحد من النمو الخضري للشتول وإعطاء مجموع جذري ذي نوعية عالية.
- ❖ أدى رش النبات الأم بالسيكوسيل بتركيز (750) ppm إلى زيادة عدد الجذور للشتول.
- ❖ أعطت معاملة الأمهات بالسيكوسيل بتركيز (500) ppm شتولاً متفوقة من حيث طول وسماكة الجذور، وكتلة جذرية جافة تصل إلى 70% من وزن الشتلة الجاف الكلي. مما يزيد من قدرة الشتول على التطور والنمو.
- ❖ أعطت الشتول المتشكلة من براعم العقدة الأولى للسوق الزاحفة أفضلية من حيث الكتلة الجذرية.

المقترحات والتوصيات:

- ❖ رش النبات الأم بالسيكوسيل بتركيز (500) ppm، للحصول على شتول مرتفعة الكتلة الجذرية من حيث الطول والسماكة والوزن، إضافة إلى تقليل الفقد في وزن الشتول.
- ❖ رش النبات الأم بالسيكوسيل بتركيز (500 ،750) ppm للحد من النمو الخضري أثناء نمو الشتول على السوق الزاحفة.
- ❖ التركيز على الشتول الناتجة من العقدة الأولى أثناء تحضير الشتول.

المراجع:

1. Agaoglu YS 1986 Small fruits, Ankara University, Faculty of Agriculture Pub. No: 290, p. 377, Ankara.
2. Anna FD, and Iapichino G 2002 Effects of runner order on strawberry p. International strawberry symposium, Acta Horticulturae 1(567):301- 303.
3. Anon 2003 Technical data sheet 51022/1003. Global crop protection division. Printed in Belgium.

4. Anwar, M., Hafiz, Abdul Hana. 1990 Effect of different concentrations of gibberellic acid on the growth and yield of strawberry. Sarhad J. Agric., 6(1): 57- 59.

5. Asrey R, Jain RK, Singh R. 2004 Effect of pre-harvest chemical treatment on shelf life of Chandler strawberry (Fragaria x ananassa). Indian J Agri. Sci. 74(9):485-487.

6. ATTIA, A.A.M. Physiological studies on some ornamental bulbs [Ph.D. Thesis]. Faculty of Agriculture Kafr El-Sheikh University of Egypt,2004.

7. Barritt BH. 1975 Effect of gibberellic acid, blossom removing and planting date on strawberry runner production. J Hort. Sci. 9(1):25-27

8. Basra, A. ed., 2000. Plant growth regulators in agriculture and horticulture: their role and commercial uses. CRC Press. Gomez, K. A., Gomez, A. A. 1984. Statistical procedures for Agricultural Research, John Willey and Sons, New York.

9. Benoit F, Aerts J. Growth control of forced strawberries with CCC. Fruitteelt. 1975; 19:4447.

10. Bhat A, Sharma RM, Singh AK, Massodi FA. (2005) Performance of strawberry (Fragaria x ananssa) cultivars

under Jammu subtropics. Progressive Hortic. 37(1):163-165.

11. Biol J (2008). Propagation of Strawberry Plants in Pots: Effect of Runner Order and Rooting Media ENVIRON. SCI, 2(4), 1-4.

12. BURGOS,A ;MEDINA, RDIFRANCO,V; MROGINSKI,L.R AND CENOZE,P. Effects of chlorocholine chloride and paclobutrazol on cassava (*Manihot esculenta* Crantz cv. Rocha) plant growth and tuberous root quality. Agriscienta, 2012, VOL. XXIX: 51-58.

13. DAVIES, P, J.1995- The Plant Hormones Their Nature Occurrence And Function. Physiology, Biochem. and Molecular biology, Kluwet. Dordrecht, Netherland : 1-12.

14. Dwivedi MP, Negi KS, Jindal KK, Rana HS. (2002) Influence of photoperiod and bioregulators on vegetataive growth of Strawberry. Adv. Hort & Forestry. 7:29-30.

15. El-Shabasi MSS, Ragab ME, El-Oksh II, Osman YMM. Response of strawberry plants to some growth regulators. Acta Hortic. 2008; (96):103-113.

16. FAO (2020).FAO statistical databases FAOSTAT. http://faostat3.fao.org.

17. Fletcher, R.A. and A. Gilley (2000). Triazoles as plant growth regulators and stress protectants. Hort. Rev., 24: 55-138.

18. Gamburg, K.Z. (1978). The influence of 1-naphthaleneacitic acid and (2-chloroethyl)-trimethyl ammonium chloride on the carotenoid content of tobacco tissue in suspension culture. Biol. Plant., 20: 93-97.

19. HALL, H.K; MCWHA, J,A. Effects of Abscisic Acid on Growth of Wheat (Triticum aestivum L.) Annals of Botany ,Vol. 47, No. 4 (April 1981), pp. 427-433.

20. Hassan, Taha Al-Sheikh (1998): Fruit Trees in the Arab Countries - Aladdin Publishing House - pp. 296-316.

21. HOQUE, M.M.AND HAQUE, M.S. Effects of GA3 and its Mode of Application on Morphology and Yield Parameters of Mungbean Vigna radiata L. Pakistan J. Biol. Sci. 2002, 5, 281-283

22. Ibrahim, Atef Mohamed (1996): Strawberry "Shelk" - its cultivation, care and production - Faculty of Agriculture - Alexandria University - Ma'arif facility in Alexandria - p. 343.

23. Jamal Uddin AFM, Hossan MJ, Islam MS, Ahsan MK, Mehraj H. (2012) Strawberry growth and yield responses to gibberellic acid concentrations. J Expt. Biosci. 3(2):51-56.

24. Kanupriya. Crop scan (strawberry). Agriculture today. 2002, 48-49.

25. Kaska N, Yazgan A, Pekmezci M, Konarlı O, and Yalcın O (1979). Effectsof summer and winter planting different times on yieldqualityand the earliness strawberry production. TUBITAK Pub. No: 417, TOAG 88, 80 p.

26. Kaska N,Cinar A, and Etis(1984). Effects of runner plants, grown in Adana an Doga Journal TUBITAK. D2 8(3):233.

27. KHAN, N; SYEED ,S; MASOOD, A; NAZAR, R AND IQBAL, N. Application of Salicylic Acid Increases Contents of Nutrients and Antioxidative Metabolism in Mungbean and Alleviates Adverse Effects of Salinity Stress. International Journal of Plant Biology1(1)2010 .

28. Kumar R, Bakshi M, Singh DB. Influence of plant growth regulators on growth, yield and quality of strawberry under U.P. sub tropics. Asian J Hort. 2012; 7(2):434-436.

29. Kumar, A.T; Saravanan, S and Lall, D (2017): Influence of different plant growth regulators on vegetative growth and

physico-chemical properties of strawberry (Fragaria X Ananassa Duch.) Cv. Chandler - Plant Archives Vol. 17 No. 1, 2017 pp. 367-370, ISSN 0972-5210.

30. KUMAR, P; HALDANKAR,P,M ; HALDAVANEKAR,P,C.2018- Study On Effect Of Plant Growth Regulators On Flowering, Yield And Quality Aspects Of Summer Okra (Abelmoschus Esculentus L. Moench) Var. Varsha Uphar.The Pharma Innovation Journal, Vol: 7(6), 180-184.

31. Kumar, P; Sarvanan, S and Ranganath, K.G (2013): Effect of gibberellic acid and cycocel on growth and yield of strawberry (Fragaria X ananassa Duch.) under Allahabad condition - Plant Archives 13(2):799-802.

32. Kumar, R; Bakshi, P; Srivastava, J.N and Sarvanan, S (2012). Influence of plant growth regulators on growth, yield and quality of strawberry (Fragaria xananassa Duch) cv. Sweet Charlie- The Asian Journal of Horticulture., 7 (1): 40 -43

33. NEJADSAHEBI,M; MOALLEMI ,NAND LANDI ,A. Effects of Cycocel and Irrigation Regimes on Some Physiological Parameters of Three Olive Cultivars. American Journal of Applied Sciences 7 (4): 459-465, 2010 ISSN 1546-9239.

34. OMIDI ,H ; SORUSHZADEH, A; SALEHI, A; DINGHIZLI, F. Evaluation of priming effects on germination of rapeseed (In Persian). Agricultural sciences and industrials. 19,2005, 125-135.

35. Pakar, N., H. Pirasteh-Anosheh, Y. Emam, and M. Pessarakli (2016). Barley growth, yield, antioxidant enzymes, and ion accumulation affected by PGRs under salinity stress conditions. J. Plant Nutr., 39: 1372-1379

36. PATELIYA, C,K; PARMER, B,R ; TANDEL, Y,N.2008- Effect Of Different Growth Retardants On Flowering, Yield And Economic Of Okra Cv. Co-2 Under South Gujarat Conditions. Asian Jornal of Horticulture. Vol: 3(2), 317-318.

37. Rajesh, K., Manish, B. and Singh, D. B. 2012. Influence of plant growth regulators on growth, yield and quality of strawberry(Fragaria × ananassa Duch.) under U.P. sub tropics. The Asian J. Hort., 7: 434-436.

38. RAJPUT, B,S; SINGH, A; PATEL, P; GAUTAM, U,S.2011- Study of different plant growth retardants on flowering, fruiting, yield and economics of okra (Abelmoschus esculentus) Var.VRO-6. Progressive. Hort. Vol: 43(1), 166-167.

39. Ray, A. and S. Bhattacharya (2008). An improved micropropagation of Eclipta alba by in vitro priming with chlorocholine chloride. PCTOC 92: 315–319.

40. Saha, T; Ghosh, B; Debnath, S; Kundu, S and Bhattachariee, A (2019): Effect of plant growth regulators on growth, yield and quality of strawberry (Fragaria × ananassa Duch.) cv. Winter Dawn in the Gangetic Alluvial Region of West Bengal, India – Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci (2019) 8(3): 1706-1712.

41. Saima, Z., Sharma, A., Umar, I. and Wali, V. K. 2014. Effect of plant bio-regulators on vegetative growth, yield and quality of strawberry cv. Chandler. Afr. J. Agric. Res., 9(22): 1694-1699.

42. Sleman, Yahya (1990): Fruit Physiology (Practical Applications) – Directorate of Books and Publications – Tishreen University – College of Agriculture – p. 159.

43. Statistics of the Tartous Agriculture Directorate (2016-2017-2018-2019-2020).

44. Suga H, Hirayama Y, Suzuki T, Kageyama K, Hyakumachi M. (2013) Development of PCR primers to identify Fusarium oxysporum f. sp. Fragariae. Plant Dis. 2013; 97(5):619-625.

45. Tanushree.S, Bikash.G, Sanjit.P, Subhasis.K and Ajoy,B: (2019): International Journal of current microbiology and applided sciences volume 8, Number 3. 1706- 1712.

46. Thakur AS, Jindal KK, Sud A. Effect of growth substances on vegetative growth, yield and quality parameters in strawberry cv. Tiago. Indian Journal of Horticulture. 1991; 48(4):286-290.

47. Thakur, R., A. Sood, K.P. Nagar, S. Pandey, R.C. Sobti and P.S. Ahuja (2006). Regulation of growth of Lilium plantlets in liquid medium by application of paclobutrazol or ancymidol, for its amenability in a bioreactor system: Growth parameters. Plant Cell Rep., 25: 382– 391.

48. Turkben, Cihat(2008): Propagation of strawberry plants in Pots: Effect of runner order and rooting media- J.Biol. ENVIRON. Scl.,2008,2(4).

49. WANG ,H.Q ; XIAO, L.T. Effects of chlorocholine chloride on phytohormones and photosynthetic characteristics in potato *(Solanum tuberosum L.)* J Plant Growth Regul. 2008;28(1):21–27.

50. WIJAYA,H; SLAMETO; HARIYONO,K. Effect of Cycocel Concentration on Result of Mini Potato Tubers (*Solanum*

tuberosum L.) in Hydroponic Substrate. International journal of science, engineering, and information technology Volume 02, Number 01, December 2017.

51. Will, H.C., 1975. Use of cycocel for early harvest of Gainsville, Florida, USA. Strawberry. Modern Fruit Science. Horticulture Publication. 13. Erwer Brobsstbov, 16(4): 59-60.

52. JIANG, XU; SHEN C,S; ZOU Z;,W; S,H.2018-Toxicological Characteristics Of Plant Growth Regulators And Their Impact On ReproductiveHealth. National Library Of Medicine,24(4),370-375.

53. Yilmaz H, Yildiz K, Oguz HI, and Askin MA (1996). A study on the effect of the quality of runner plant on certain feature of yield inTufts and Vista strawberry cvs. Yuzuncu Yil University, Faculty of Agriculture Journal 6(4): 23-29.

54. Zahwa, Nizar (1992): Preparing a technique for cultivating strawberry mothers through planting healthy seedlings and relying on the use of growth regulators (gibberellin inhibitors) - Doctoral dissertation in agricultural sciences - specializing in fruit production - Moscow Academy of Agricultural Sciences - Moscow - p. 193 (in Russian).

"تأثير التغطية الأرضية البلاستيكية والرش بمستخلص جذور العرقسوس في نمو نبات الكوسا وإنتاجيته"

اعداد الطالبة : ميرنا كاخيا اشراف: لينا كناش

الملخص

أجري البحث في محافظة حمص - بابا عمرو، الموسم الزراعي 2024 م، لدراسة تأثير التغطية الأرضية البلاستيكية (البولي ايثلين الشفاف، البولي ايثلين الأسود)، والرش بمستخلص جذور العرقسوس بتركيزين (5 و10 غ/لتر) في كل من النمو الخضري والإنتاجية لنباتات الكوسا صنف (Alma).

لدينا ثماني معاملات بالإضافة لمعاملة الشاهد، تم رش النباتات بمستخلص العرقسوس على ثلاث مراحل كانت الأولى بعد التشتيل بأسبوع والثانية بعد الأولى بـ 15 يوماً والثالثة بعد الثانية بـ 15 يوماً. بيّنت النتائج أنّ معاملة (التغطية الأرضية بالبولي ايثلين الشفاف + رش العرقسوس 5غ/لتر) تفوقت بدلالة معنوية على بقية المعاملات في عدد الأوراق (110، 84.33 ورقة/نبات)، عدد الفروع (4.66، 2 فرع/نبات) وطول النبات (158، 124.9 سم) مقارنة مع الشاهد على الترتيب، كما أظهرت معاملة (التغطية الأرضية بالبولي ايثلين الشفاف + رش العرقسوس 5غ/لتر) تفوقها على باقي المعاملات في عدد الثمار، وزن الثمرة، إنتاجية النبات الواحد والإنتاجية الكلية حيث بلغت قيمتها مقارنة مع الشاهد على الترتيب (42، 18 ثمرة/النبات)،(86.37، 53.03 غ)، (3.63، 0.96 كغ/ نبات)، (4538، 1205 كغ/ دونم).

الكلمات المفتاحية: الكوسا، التغطية الأرضية، جذور العرقسوس، الرش الورقي، الإنتاجية.

Effect of Plastic Mulching and Spraying with Licorice Root Extract on the Growth of Zucchini Plant and its Productivity

Abstract

The study was conducted in Homs City - Baba Amr, during the 2024 agricultural season, to study the effect of plastic mulching (transparent polyethylene, black polyethylene) and spraying with licorice root extract at two concentrations (5 and 10 g/L) on both vegetative growth and productivity of (Alma) zucchini plants.

We have eight treatments in addition to the control treatment. The plants were sprayed with licorice extract in three stages. The first was one week after transplanting, the second 15 days after the first, and the third 15 days after the second. The results showed that the treatment (transparent polyethylene mulching + 5g/L licorice spray) was significantly superior to the rest of the treatments in the number of leaves (110, 84.33 leaves/plant), number of branches (4.66, 2 branches/plant) and plant length (158, 124.9 cm) compared to the control, respectively. The treatment (transparent polyethylene mulching + 5g/L licorice spray) also showed superiority over the rest of the treatments in the number of fruits, fruit weight, productivity per plant and total productivity, as its value compared to the control, respectively, was (42, 18 fruits/plant), (86.37, 53.03 g), (3.63, 0.96 kg/plant), (4538, 1205 kg/dunum).

Keywords: zucchini, mulching, licorice roots, foliar spray, productivity.

مقدمة:

تتبع الكوسا للفصيلة القرعية Cucurbitaceae والاسم العلمي لها *Cucurbita pepo* L. وتعد الكوسا من المحاصيل الصيفية أو من النباتات المحبة للحرارة، وتحتاج إلى نهار قصير، وتجود في جميع الأراضي تقريباً، ما عدا الأراضي الرديئة الصرف والقلوية والشديدة الملوحة [11].

تنتشر زراعة الكوسا في جميع أنحاء العالم، وتفيد إحصائيات وزارة الزراعة في سورية إلى أن المساحة الإجمالية المزروعة بالكوسا عام 2020 بلغت 5826 هكتاراً موزعة بشكل رئيسي في محافظات حلب ودير الزور وطرطوس واللاذقية وإدلب والرقة وريف دمشق. بينما تتوزع باقي المساحة في بقية المحافظات [8].

لا تؤكل ثمار الكوسا بشكلها الطازج، وإنما تؤكل مسلوقة أو مقلية أو مطبوخة. تحوي الثمار ما بين 5–8 % مادة جافة. تشكل السكريات منها 3–5 %، والبروتينات نحو 1 %، والألياف نحو 0,6 %، فيتامين C 20–30 ملغ %، فيتامين E 30–40 ملغ % من ثمار الكوسا بعد تقشيرها، وكمية قليلة من فيتامين B_2 , B_1 [11].

ينتمي نبات العرقسوس *Glycyrrhiza glabra* إلى الفصيلة البقولية Leguminosae [1]. كما تبيّن أن مستخلص جذور العرقسوس يحتوي على مجموعة متنوعة من المواد الكيميائية النباتية، بما في ذلك الفلافونويد، الصابونينات، السكريات، الكومارين، الأحماض الأمينية، النشاء، المواد التانينية، والعديد من الفيتامينات (مثل B_1، B_2، B_3، B_6، C، E)[23]، والعناصر المعدنية (كالسيوم، نتروجين، زنك، حديد، بوتاسيوم، مغنيسيوم، منغنيز، فوسفور، نحاس)[5].

يقصد بالمولش (Mulch) تغطية سطح التربة ببعض المواد العضوية مثل القش أو بقايا النباتات أو نشارة الخشب وورق الجرائد، واستخدمت شرائح البولي ايثلين حديثاً على نطاق واسع في العديد من دول العالم، ويعد المولش أحد الأساليب المستخدمة لتعديل درجة حرارة التربة، بغية توفير الوسط الملائم لنمو ونشاط جذور النباتات [18].

تشكل المستخلصات النباتية جزءاً حيوياً من النهج المتكامل في الزراعة العضوية في عالم يزداد وعياً بأهمية الاستدامة البيئية والزراعة الخالية من المواد الكيميائية الضارة، وتكون بديلاً فعالاً للمبيدات والأسمدة الصناعية، إضافة إلى لفت أنظار المزارعين إلى فعالية استخدام التغطية الأرضية لخطوط الزراعة بشرائح البولي ايثلين، لتأثيرها الإيجابي في نمو نباتات الخضار وإنتاجيتها، لذا هدف البحث إلى دراسة التأثير المشترك للتغطية الأرضية بشرائح البولي ايثلين (الأسود، والشفاف)، والرش الورقي بمستخلص جذور العرقسوس لنباتات الكوسا في كل مما يلي:

1. مؤشرات النمو الخضري.
2. الإنتاجية ومؤشراتها.

درس [16] تأثير التغطية الأرضية في إنتاج الخضار مثل (البروكلي، الملفوف، القرنبيط، الفلفل الحار، الباميا، البندورة...)، فهي تؤدي إلى الحفاظ على رطوبة التربة وتقليل التبخر منها، كما تعمل على خفض أعداد الحشائش وتؤدي إلى تحسين نشاط الأحياء الدقيقة في التربة عن طريق تحسين البيئة حول منطقة انتشار الجذور، وبالتالي الحصول على منتجات عالية الجودة.

أوضح [9] في تجربة لتحديد تأثير تغطية خطوط الزراعة بنوعين من شرائح البولي ايثلين (الشفاف، والأسود)، في نمو وإنتاجية طرازين من الباذنجان (الوردي، والأسود)، التأثير الإيجابي لتغطية خطوط الزراعة بشرائح البولي ايثلين في النمو الخضري لنباتات الباذنجان، بالمقارنة مع الشاهد (بدون تغطية أرضية)، وانعكس ذلك إيجابياً على الإنتاج والباكورية. وتفوقت التغطية الأرضية بشرائح البولي ايثلين الشفاف بدلالة معنوية على

التغطية الأرضية بشرائح البولي ايثلين الأسود في جميع الصفات والمؤشرات المدروسة لكلا الطرازين المدروسين (الوردي، والأسود). وتفوقت كلتا معاملتي التغطية الأرضية بشرائح البولي ايثلين الشفاف والأسود بدلالة معنوية على الشاهد، فقد بلغت نسبة الزيادة في إنتاجيتها على الترتيب بالمقارنة مع الشاهد (46.14 و20.41%).

بيّن [23] في دراسة تأثير نوعين من شرائح البلاستيك (شفاف وأسود) مع الري بالتنقيط على الاحتياجات المائية وإنتاج نبات الخيار (*Cucumis sativus* L.) بالإضافة إلى تأثيرهما في زمن النضج. أجريت التجارب في محطة أبحاث تيزين، مركز البحوث الزراعية بحماة، درس في التجارب الري بالتنقيط مع تغطية شفافة، والري بالتنقيط مع تغطية سوداء، والري بالتنقيط بدون تغطية، والري بالأخدود السطحي. بينت نتائج الدراسة أن معاملة الري بالتنقيط مع تغطية شفافة تفوقت على جميع المعاملات الأخرى في إنتاجية المياه وكفاءة استخدامها، حيث بلغ إنتاجها (63.9 طن/هكتار)، وبلغت كفاءة استخدامها 0.262 طن/هكتار، بينما أنتجت معاملة الري بالتنقيط مع تغطية سوداء(57.9 طن/هكتار)، مع كفاءة استخدام بلغت 0.238 طن/هكتار، ومع ذلك انخفض إنتاج الخيار وفعالية استخدام الماء في المعاملات المتبقية (دون تغطية، الري السطحي) ليصل إلى (44.1 طن/هكتار مع 0.153 طن/هكتار/مم و37.7 طن/هكتار مع 0.056 طن/هكتار/مم) على التوالي، كما أظهرت النتائج أن معاملة الري بالتنقيط مع تغطية شفافة أعطت أعلى درجة حرارة للتربة والرطوبة خلال كلا الموسمين مقارنة بالري بالتنقيط مع تغطية سوداء.

بيّن [17] أنّ التغطية الأرضية البلاستيكية بالبولي ايثلين الشفاف تساعد في رفع درجة حرارة التربة بمقدار (1.5 – 3) درجة مئوية بالمقارنة مع الشاهد، حيث أظهرت النتائج أن أفضل نمو نباتي وإنتاجية تم الحصول عليها من خلال التغطية بالبولي ايثلين الشفاف.

قام [19] خلال موسم الزراعة الصيفي بتقييم تأثير التغطية بالبولي ايثلين الأسود في نمو وإنتاجية الباميا *Abelmoschus esculentus* والكوسا *Cucurbita pepo* L (الهجين Anita). من خلال تغطية التربة بالبولي ايثلين الأسود وأخرى بدون تغطية (تربة مكشوفة). أوضحت النتائج أن التربة المغطاة تحتوي على نسبة رطوبة أعلى من التربة المكشوفة الأمر الذي انعكس بشكل إيجابي على صفات النمو الخضري والإنتاجية. أظهر استخدام التغطية بالبولي ايثلين تأثيراً إيجابياً في محصول الباميا والكوسا، حيث زاد المحصول المبكر للباميا (2.84، 0.95 طن/هكتار) والكوسا (9.62، 5.88 طن/هكتار)، والمتوسط للباميا(2.94، 1.42 طن/هكتار) والكوسا (10.5، 7.32 طن/هكتار)، والمتأخر للباميا (0.96، 0.44 طن/هكتار) والكوسا (5.55، 2.7 طن/هكتار)، والإجمالي للباميا (6.75، 2.82 طن/هكتار) والكوسا (25.67، 15.9 طن/هكتار) مقارنة مع الشاهد على الترتيب زيادة معنوية في قطع التربة المغطاة بالغطاء البلاستيكي.

بيّن [15] عند استخدام التغطية بالبولي ايثلين الشفاف والبولي ايثلين الأسود على نبات الكوسا صنف (Bulam house) تفوق المعاملة بالبولي ايثلين الشفاف على الشاهد على التوالي من حيث طول النبات (67.6، 51 سم) وعدد الأوراق (69.7، 52.8 ورقة/نبات)، والإنتاجية (37.6، 9.82 طن/هكتار) حيث ارتبط المحصول الأعلى بارتفاع درجة حرارة التربة في غطاء البولي ايثلين الشفاف مقارنة مع البقية.

أوضح [2] عند دراستهما استخدام التغطية الأرضية بشرائح البولي ايثلين الأسود والشفاف على نبات الكوسا (صنف مبروكة) تفوق كلا المعاملتين بدلالة معنوية على الشاهد (بدون تغطية أرضية) في صفات المجموع الخضري والإنتاجية ومؤشراتها، كما أدى استخدام التغطية بشرائح البولي ايثلين الأسود والشفاف إلى التبكير في الإنتاج بنحو (12–17 يوم)، مقارنة مع الشاهد، وبلغت الزيادة في الإنتاجية في كلا معاملتي التغطية بشرائح البولي ايثلين الأسود والشفاف على الترتيب (42.85، 87.07 %) مقارنة مع الشاهد، حيث

تفوقت التغطية بشرائح البولي ايثلين الشفاف معنوياً على البولي ايثلين الأسود في جميع الصفات والمؤشرات المدروسة.

درس [3] تأثير الرش الورقي بمستخلص العرقسوس بتركيز 5 ، 10 غ/لتر في نمو نبات البصل تحت ظروف الإجهاد المائي، حيث طبقت 4 رشات بمعدل رشة واحدة كل أسبوعين بدءاً من ظهور 3–4 أوراق حقيقية وحتى الوصول إلى مرحلة اكتمال النمو الخضري، فقد أظهرت النتائج أن الرش بمستخلص العرقسوس تركيز 10 غ/لتر تفوق على الشاهد بدلالة معنوية في ارتفاع النبات بمتوسط (35.15، 31.81 سم) على التوالي، محتوى الأوراق من الكلوروفيل (39.97، 25.02)، النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (18.73، 16.06%) والنسبة المئوية للمادة الجافة في الأبصال(22.03، 20.16 %).

أظهر [12] تأثير الرش الورقي بتراكيز مختلفة من مستخلص العرقسوس (0، 5، 10، 15 غ/لتر) في نمو نبات البصل وإنتاجيته، فقد بينت النتائج تفوق الشاهد على جميع المعاملات بالنسبة لارتفاع النبات حيث بلغ (81.2 سم) أما باقي المعاملات بلغ (77.9، 80.8، 79.7) على التوالي، أما التركيز 5 غ/لتر فقد تفوق على كل المعاملات والشاهد من حيث عدد الأنصال الأنبوبية بلغت قيمتها مقارنة مع الشاهد على التوالي (20.47، 19.6 نصل/ نبات)، المساحة الورقية (17.67، 15.03 سم^2)، النسبة المئوية للمادة الجافة (11، 10.67 %)، وزن البصلة (287، 211 غرام)، الإنتاجية (59.7، 47.8 طن/ هكتار).

قام [14] بتجربة رش مستخلص جذور العرقسوس على أوراق نبات الكوسا (الهجين cv.Naji) بتراكيز (0، 5، 10 غ/لتر) بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات. أظهرت النتائج أن الرش الورقي لنبات الكوسا بمستخلص جذور العرقسوس عند تركيز (10 غ/لتر) سجل أعلى قيمة في معظم صفات النمو للنباتات، كما أن إنتاجية المحصول زادت معنوياً (0.389 كغ/نبات) مقارنة مع الشاهد (0.316 كغ/نبات).

أوضح [22] أن الرش الورقي بالمستخلصات الطبيعية على نبات الكوسا صنف (Eskandarani) ومنها مستخلص جذور العرقسوس بتراكيز (5 ، 10 غ/لتر) حيث أدى استخدام التركيز 10 غ/لتر إلى زيادات معنوية مقارنة مع الشاهد على التوالي في طول الساق (8.08، 5.93 سم)، وقطرها (1.06، 0.96 سم)، والمساحة الكلية /النبات (1226، 625 سم^2) ، وكذلك الأوزان الطازجة والجافة للجذور والسوق والأوراق مع جميع المعاملات المطبقة. كما أنّ المعاملة بالتركيز 10 غ/لتر من مستخلص جذور العرقسوس قد أدت بشكل واضح إلى زيادة صبغات التمثيل الضوئي (1.54، 1.28 مغ/غ)، الكربوهيدرات الكلية (15.8، 10.2 مغ/غ) ومحتويات البروتين الخام في أوراق النباتات المعاملة (208، 157 مغ/غ) مقارنة مع الشاهد على الترتيب.

أجرى [4] في عامي 2007 و2008 دراسة لمعرفة تأثير ثلاثة تراكيز من مستخلص جذور العرقسوس (0 ، 1.5 ، 3 غ/لتر) في مكونات حاصل البذور لخمسة أصناف من نبات الكوسا (Local cv., Asma, Nadi, Tala, Zucchini). كانت أهم النتائج أن الرش الورقي بالتركيز العالي قد أدى إلى زيادة معنوية في وزن البذور في الثمرة والحاصل الكلي للبذور بينما ازدادت صفة عدد الثمار المعدة للبذور معنوياً خلال موسم 2007 فقط. أظهر الصنفان Local cv و Tala تفوقاً معنوياً على بقية الأصناف في صفة وزن البذور بالثمرة خلال موسم 2007 فقط، أما في موسم 2008 فقد تميز الصنف Tala الذي أعطى أعلى قيمة لوزن البذور بالثمرة بلغ (76,54) غرام والذي اختلف معنوياً مع الصنف Asma فقط. كما تفوقت معاملة التداخل (3 غ عرقسوس/لتر في الصنف المحلي Local cv. في صفة حاصل البذور للنبات معنوياً على المعاملات الأخرى بلغت قيمتها 94,31 غ خلال موسم 2007، أما في موسم 2008 فقد تميز الصنف Tala عند تداخله مع مستويات مستخلص جذور العرقسوس بالتركيز العالي (3 غ/لتر) وبلغت قيمته (155,57) غ/نبات. كما تميز الصنف Local cv. على بقية الأصناف في حاصل البذور خلال موسم 2007، أما في موسم 2008 فقد تفوقت الأصناف (Local cv., Tala, Zucchini) التي أعطت (130,02، 146,69، 130,71) غ/نبات على التوالي.

وأن أعلى ارتباط معنوي كان بين الإنتاج الكلي للبذور وصفة وزن 1000 بذرة وطول البذرة في كلا الموسمين، كما أظهرت صفات نسبة البذور الممتلئة، طول البذرة، ووزن 1000 بذرة تأثيرات مباشرة في الإنتاج الكلي للبذور وكان لصفة نسبة البذور الممتلئة تأثيراً غير مباشراً في الإنتاج البذري من خلال الصفات الأخرى.

أظهر [10] عند دراسة تأثير الرش الورقي بمستخلص جذور العرقسوس في نبات الخيار بتراكيز (0 ، 2.5 ، 5 غ/لتر) في صفات النمو الخضري وإنتاج نبات الخيار. كانت الرشة الأولى عند ابتداء التزهير والرشة الثانية بعد أسبوعين من الرشة الأولى. أظهرت النتائج أن الرش بالمستخلص أدى إلى تحسين في صفات النمو الخضري وإنتاجية النبات الواحد. أعطى رش مستخلص جذور العرقسوس بتركيز 2.5 غ/لتر أعلى إنتاجية للنبات الواحد حيث بلغ 1.33 و1.05 كغ/نبات للموسم الربيعي والخريفي على الترتيب.

أجرى [7] بحث لدراسة تأثير الرش بالمستخلصات النباتية في نمو وإنتاجية نبات الباميا، حيث تم استخدام مستخلص العرقسوس بتركيز (10، 20 غ/لتر)، وقد أظهرت النتائج أنّ جميع معاملات الرش أدت إلى زيادة معنوية في جميع المؤشرات المدروسة، كما أظهرت النتائج أنّ معاملة الرش بمستخلص العرقسوس بتركيز (10 غ /لتر) أعطت أعلى القيم للمساحة الورقية (6355، 4164 سم^2/نبات) ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل (12.87، 8.18 مغ/غ) وعدد الأفرع (4.5، 3.6 فرع/نبات) وإنتاجية النبات (42، 33.5 غ/نبات) مقارنة مع الشاهد.

مواد البحث وطرائقه:

1- **المادة النباتية:** استخدم في البحث بذور نبات الكوسا (الهجين Alma)، وهو من إنتاج شركة BONANZA SEEDS INTL INC في الولايات المتحدة الأمريكية، نسبة إنبات بذوره 87%، طبيعة نموه قائم، مقاوم لمرض البياض الزغبي والبياض الدقيقي، وإنتاجيته مرتفعة.

2- **مكان إجراء البحث:** تم إجراء البحث في مزرعة خاصة في منطقة بابا عمرو، التي تقع في الجهة الجنوبية الغربية من مدينة حمص التي يتميز موقعها بمناخ متوسطي، وتربتها بنية اللون.

3- **إعداد الشتول:** تم زراعة البذور في أكواب بلاستيكية (تم نقع البذور في الماء مدة 24 ساعة، وزرعها بطريقة الخضير)، وبعد تشكل 2-3 أوراق حقيقية تم نقلها للتشتيل في الأرض الدائمة، زرعت البذور في بداية شهر نيسان (1/ 4/ 2024).

4- **تحضير الأرض وزراعة الشتول:** حرثت الأرض إلى عمق 20-25 سم لخلط الأسمدة ثم تم تنعيم التربة وتخطيط الأرض إلى خطوط أحادية تتباعد بمسافة 100 سم، وتم اتباع طريقة الري بالتنقيط، زرعت الشتول في حفر تبعد عن بعضها 80 سم، وإجراء عمليات الخدمة من عزيق ومكافحة وتعشيب وتم إضافة الأسمدة المعدنية عن طريق مياه الري بناءً على تحليل التربة.

5- **تحليل التربة:** تم تحليل التربة في مخابر الموارد الطبيعية، وبناءً على النتيجة تم إضافة الأسمدة المطلوبة.

الجدول (1): نتائج تحليل التربة لموقع البحث والتوصية السمادية.

PH التربة	EC (ds/m)	مادة عضوية %	بوتاسيوم متاح (ملغ/ كغ)	آزوت معدني (ملغ/ كغ)	فوسفور متاح (ملغ/ كغ)
8.09 قاعدية (>8)	0.11 غير مالحة (0 – 0.6)	3.45 جيدة المحتوى (>1.29)	205.3 متوسطة المحتوى (150- 250)	11.9 متوسطة المحتوى (8-14)	26.8 متوسطة المحتوى (15-30)
التوصية السمادية					

الاحتياج من السماد العضوي المتخمر م^3/ دونم مرة كل سنتين	الاحتياج من سماد سلفات البوتاسيوم كغ/ دونم	الاحتياج من سماد سوبر فوسفات كغ/ دونم	الاحتياج من سماد اليوريا 46% كغ/ دونم (على ثلاث دفعات)
لا حاجة لإضافة سماد	8	8.69	10.86

6- درجة حرارة التربة: تم قياس درجتها بواسطة ميزان حراري للمساعدة في تفسير النتائج، حيث تم قياس درجة حرارة التربة يومياً على عمق 10-15 سم.

الجدول (2): متوسط درجة حرارة التربة والهواء المأخوذة خلال فترة النمو.

الأشهر في عام (2024)	متوسط درجة حرارة الهواء C°		متوسط درجة حرارة التربة C°					
	الحرارة الصغرى	الحرارة العظمى	الحرارة الصغرى للشاهد	الحرارة العظمى للشاهد	الحرارة الصغرى للشفاف	الحرارة العظمى للشفاف	الحرارة الصغرى للأسود	الحرارة العظمى للأسود
أيار	16	30	20.8	24.12	24.9	28.7	20.24	22.4
حزيران	21.9	35.8	22.6	28.6	27.85	33.51	22.31	27.51
تموز	23.4	34.2	24	33.7	30.68	39.83	21.96	29.75

7- معاملات التجربة : تم تطبيق المعاملات التالية:

(الشاهد): دون الرش الورقي بمستخلص جذور العرقسوس ودون تغطية أرضية (معاملة الفلاح).

المعاملة الأولى: الرش الورقي بمستخلص جذور العرقسوس بتركيز 5 غ/لتر، ودون تغطية أرضية.

المعاملة الثانية: الرش الورقي بمستخلص جذور العرقسوس بتركيز 10 غ/لتر، ودون تغطية أرضية.

المعاملة الثالثة: دون الرش الورقي بمستخلص جذور العرقسوس، وتغطية بشرائح البولي ايثلين الشفاف.

المعاملة الرابعة: الرش الورقي بمستخلص جذور العرقسوس بتركيز 5 غ/لتر، وتغطية أرضية بشرائح البولي ايثلين الشفاف.

المعاملة الخامسة: الرش الورقي بمستخلص جذور العرقسوس بتركيز 10 غ/لتر، وتغطية أرضية بشرائح البولي ايثلين الشفاف.

المعاملة السادسة: دون الرش الورقي بمستخلص جذور العرقسوس، وتغطية بشرائح البولي ايثلين الأسود.

المعاملة السابعة: الرش الورقي بمستخلص جذور العرقسوس بتركيز 5 غ/لتر، وتغطية أرضية بشرائح البولي ايثلين الأسود.

المعاملة الثامنة: الرش الورقي بمستخلص جذور العرقسوس بتركيز 10 غ/لتر، وتغطية أرضية بشرائح البولي ايثلين الأسود.

- تم رش مستخلص جذور العرقسوس على ثلاث فترات (بعد التشتيل بأسبوع، بعد 15 يوماً من الرشة الأولى، بعد 15 يوماً من الرشة الثانية).
- تم استخدام نوعين من شرائح البولي ايثلين في التغطية الأرضية (سماكة 30 ميكرون وعرض 1 متر):
  - ✓ شرائح البولي ايثلين السوداء.
  - ✓ شرائح البولي ايثلين الشفافة.

8- تحضير مستخلص جذور العرقسوس: حسب [14] مع إجراء بعض التعديلات تم أخذ جذور العرقسوس (الموجودة في السوق)، وتحضير محلول أم عن طريق وزن (20 غرام) من جذور العرقسوس ونقعها في 1 لتر من الماء المقطر عند درجة حرارة 50 درجة مئوية لعدة ساعات ثم ترك حتى يبرد في درجة حرارة الغرفة وتصفيته عدة مرات وإجراء التخفيفات للحصول على التراكيز المطلوبة (5 غ/لتر، 10 غ/لتر).

9- القراءات والقياسات: تم أخذ القراءات والقياسات الدورية خلال مراحل نمو النباتات وتطورها مرة كل 12 يوماً، على 10 نباتات من كل مكرر حيث تم اختيار هذه النباتات بشكل عشوائي.

أ- **مؤشرات النمو الخضري:**

1) طول النبات (سم).
2) عدد الأوراق المتشكلة على النبات (ورقة/ نبات).
3) عدد الفروع المتشكلة على النبات(فرع/ نبات).

ب- المؤشرات الإنتاجية: ستؤخذ القراءات على الثمار كل يومين:

1) عدد الثمار على النبات (ثمرة/نبات).
2) وزن الثمرة (غ).
3) إنتاجية النبات الواحد (كغ/نبات).
4) الإنتاجية (كغ/دونم): حسبت وفق المعادلة التالية:

[إنتاجية النبات الواحد × الكثافة النباتية (1.25 نبات/ م^2)]
× 1000

10- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

صممت التجربة وفق تصميم القطاعات المنشقة: العامل الرئيسي التغطية البلاستيكية ولدينا شرائح بولي ايثلين أسود وشفاف أما العامل المنشق الرش بمستخلص العرقسوس تركيز (5، 10غ /لتر) ولدينا ثلاثة مكررات لكل معاملة، و10 نباتات في كل مكرر.

استخدم البرنامج الإحصائي GenStat 12 لتحليل النتائج وحساب أقل فرق معنوي LSD عند مستوى معنوية 5%.

النتائج والمناقشة:

طول النبات: يلاحظ من الجدول (3) أنَّ تأثير التغطية الأرضية بغض النظر عن معاملات الرش أدت إلى زيادة معنوية في متوسط طول النبات فقد تفوقت معاملة التغطية بالشفاف والأسود (153.7، 139.4 سم، على التوالي) بدلالة معنوية على الشاهد (128.3 سم) وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه كل من [9] و [15] و [2]. أما بالنسبة لمعاملات الرش نلاحظ تفوق معاملة الرش بتركيز 5 غ/لتر وتركيز 10 غ/لتر من مستخلص العرقسوس بمتوسط (144.4، 139.3 سم، على التوالي) بدلالة معنوية على الشاهد (137.7 سم) وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه [12]. أما بالنسبة للتداخل بين معاملات التغطية والرش فقد تفوقت معاملة التغطية بالشفاف مع الرش بتركيز 5 غ/لتر من مستخلص العرقسوس بدلالة معنوية على جميع معاملات التجربة والشاهد أيضاً حيث بلغ طول النبات (158 سم) إلا أنّ معاملة التغطية بالشفاف أعطت أفضل النتائج مع جميع مستويات الرش بالمقارنة مع المعاملات الأخرى والشاهد.

الجدول (3): تأثير التغطية الأرضية والرش بمستخلص العرقسوس في طول نبات الكوسا.

طول النبات (سم)				
معاملة التغطية	معاملة الرش			المتوسط
	تركيز 0 غ/لتر	تركيز 5 غ/لتر	تركيز 10 غ/لتر	
بدون تغطية	124.9 (f)	132.8 (e)	127.3 (f)	128.3 (c)
غطاء شفاف	151.3 (b)	158 (a)	151.9 (b)	153.7 (a)
غطاء أسود	136.9 (d)	142.6 (c)	138.8 (d)	139.4 (b)

المتوسط	**137.7 (c)**	**144.4 (a)**	**139.3 (b)**	
LSD 5%	**التغطية = 1.56**	**الرش = 1.56**	**التغطية × الرش = 2.70**	
C.V %= 1.1				

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية عند درجة معنوية 0.05

عدد الأوراق: من الجدول (4) نلاحظ أنَّ تأثير التغطية الأرضية بغض النظر عن معاملات الرش أدت إلى زيادة معنوية في متوسط عدد الأوراق على النبات فقد تفوقت معاملة التغطية بالشفاف والأسود (103.78، 93.33 ورقة/ نبات، على التوالي) بدلالة معنوية على الشاهد (85.78 ورقة/ نبات) وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه كل من [9] و [15] و [2]. أما بالنسبة لمعاملات الرش نلاحظ تفوق معاملة الرش بتركيز 5 غ/لتر من مستخلص العرقسوس بمتوسط (97.11 ورقة/ نبات) على التركيز 10 غ/لتر والشاهد على الترتيب (93.33، 92.44 ورقة/ نبات) وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه [12]. أما بالنسبة للتداخل بين معاملات التغطية والرش فقد تفوقت معاملة التغطية بالشفاف مع الرش بتركيز 5 غ/لتر من مستخلص العرقسوس بدلالة معنوية على جميع معاملات التجربة والشاهد أيضاً حيث بلغ عدد الأوراق على النبات (110 ورقة/ نبات) إلا أنّ معاملة التغطية بالشفاف أعطت أفضل النتائج مع جميع مستويات الرش بالمقارنة مع المعاملات الأخرى والشاهد تلاها معاملة التغطية بالأسود مع جميع معاملات الرش.

الجدول(4): تأثير التغطية الأرضية والرش بمستخلص العرقسوس في عدد أوراق نبات الكوسا.

عدد الأوراق (ورقة/ نبات)				
معاملة التغطية	**معاملة الرش**			**المتوسط**
	تركيز 0 غ/لتر	**تركيز 5 غ/لتر**	**تركيز 10 غ/لتر**	
بدون تغطية	**84.33 (d)**	**87 (d)**	**86 (d)**	**85.78 (c)**
غطاء شفاف	**100.67 (b)**	**110 (a)**	**100.67 (b)**	**103.78 (a)**

غطاء أسود	92.33 (c)	94.33 (c)	93.33 (c)	93.33 (b)
المتوسط	92.44 (b)	97.11 (a)	93.33 (b)	
LSD 5%	التغطية = 2.81	الرش = 2.81	التغطية × الرش = 4.88	
C.V %= 3				

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية عند درجة معنوية 0.05

عدد الفروع: تبيّن من الجدول (5) أنَّ تأثير التغطية الأرضية بغض النظر عن معاملات الرش أدت إلى زيادة معنوية في متوسط عدد الفروع على النبات فقد تفوقت معاملة التغطية بالشفاف والأسود (4، 2.77 فرع/ نبات، على التوالي) بدلالة معنوية على الشاهد (2.33 فرع/ نبات) وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه كل من [9] و[2]. أما بالنسبة لمعاملات الرش نلاحظ تفوق معاملة الرش بتركيز 5 غ/لتر من مستخلص العرقسوس بمتوسط (3.55 فرع/ نبات) على التركيز 10 غ/لتر والشاهد على الترتيب (2.88، 2.66 فرع/ نبات) وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه [12]. أما بالنسبة للتداخل بين معاملات التغطية والرش فقد تفوقت معاملة التغطية بالشفاف مع الرش بتركيز 5 غ/لتر من مستخلص العرقسوس بدلالة معنوية على جميع معاملات التجربة والشاهد أيضاً حيث بلغ عدد الفروع على النبات (4.66 فرع/ نبات).

الجدول(5): تأثير التغطية الأرضية والرش بمستخلص العرقسوس في عدد الفروع لنبات الكوسا.

عدد الفروع (فرع/ نبات)				
معاملة التغطية	معاملة الرش			المتوسط
	تركيز 0 غ/لتر	تركيز 5 غ/لتر	تركيز 10 غ/لتر	
بدون تغطية	2 (d)	2.66 (c)	2.33 (cd)	2.33 (c)
غطاء شفاف	3.66 (b)	4.66 (a)	3.66 (b)	4 (a)
غطاء أسود	2.33 (cd)	3.33 (b)	2.66 (c)	2.77 (b)

المتوسط	**2.66 (b)**	**3.55 (a)**	**2.88 (b)**	
LSD 5%	**التغطية = 0.36**	**الرش = 0.36**	**التغطية × الرش = 0.63**	
C.V %= 12.1				

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية عند درجة معنوية 0.05

يمكن تفسير النتائج السابقة بالعلاقة الطردية بين المجموعين الجذري والخضري للنباتات، فالدفء والرطوبة اللذان توفرهما التغطية الأرضية بشرائح البولي ايثلين يساعدان على النمو والانتشار الجيد للجذور والموضح في الجدول(2)، وقد انعكس ذلك ايجابياً على نمو المجموع الخضري لنباتات الصنف الهجين (Alma)، وهذا ما توصل إليه [16].

وقد توصل إلى نتائج مشابهة للنتائج السابقة كل من [2] على نبات الكوسا،[9] على نبات الباذنجان.

ويعزى تفوق معاملة الرش بالعرقسوس بتركيز (5 غ/لتر) إلى احتواء مستخلص العرقسوس على حمض الميفالونيك لكونه من المركبات التربينية [10]، ولاحتواء جذور العرقسوس على العديد من العناصر المعدنية والأحماض الأمينية والفيتامينات[6]، ومنها عنصر الزنك الذي يدخل بدوره في تركيبة الحمض الأميني التريبتوفان، المادة الأساسية لتصنيع إندول حمض الخل الضروري لانقسام الخلايا واستطالتها. واحتوائه على الجبريلين أثناء التخليق الحيوي لمركب الميفالونيك أو تسلك سلوك الجبريلين في زيادة النمو بشكل عام، ودخول عنصر الفوسفور في تركيب الأحماض النووية DNA,RNA الضرورية لانقسام الخلايا[21]. الأمر الذي ينعكس بصورة إيجابية على تشجيع النمو الخضري، وهذا ما توصل إليه [12].

عدد الثمار: من الجدول (6) نلاحظ أنَّ تأثير التغطية الأرضية بغض النظر عن معاملات الرش أدت إلى زيادة معنوية في متوسط عدد الثمار على النبات فقد تفوقت معاملة التغطية بالشفاف (34.22 ثمرة/ نبات) بدلالة معنوية على التغطية بالأسود والشاهد (22، 20.44 ثمرة/ نبات، على التوالي) وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه كل من [9] و [15] و [2]. أما بالنسبة لمعاملات الرش نلاحظ تفوق معاملة الرش بتركيز 5 غ/لتر من مستخلص العرقسوس بمتوسط (32.33 ثمرة/ نبات) على التركيز 10 غ/لتر والشاهد على الترتيب (21.67، 22.67 ثمرة/ نبات) وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه [12]. أما بالنسبة للتداخل بين معاملات التغطية والرش فقد تفوقت معاملة التغطية بالشفاف مع الرش بتركيز 5 غ/لتر من مستخلص العرقسوس بدلالة معنوية على جميع معاملات التجربة والشاهد أيضاً حيث بلغ عدد الثمار على النبات (42 ثمرة/ نبات) في حين لم تكن هناك فروق معنوية بين معاملات التغطية بالشفاف مع دون رش ورش بتركيز 10 غ/لتر، كما أنّ معاملات التغطية بالأسود مع دون رش ورش بتركيز 10 غ/لتر لم تظهر فروق معنوية مقارنة مع الشاهد والرش بتركيز 10 غ/لتر.

الجدول(6): تأثير التغطية الأرضية والرش بمستخلص العرقسوس في عدد الثمار لنبات الكوسا.

عدد الثمار (ثمرة/ نبات)				
معاملة التغطية	معاملة الرش			المتوسط
	تركيز 0 غ/لتر	تركيز 5 غ/لتر	تركيز 10 غ/لتر	
بدون تغطية	18 (d)	26.67 (c)	16.67 (d)	20.44 (b)
غطاء شفاف	31.67 (b)	42 (a)	29 (bc)	34.22 (a)
غطاء أسود	18.33 (d)	28.33 (bc)	19.33 (d)	22 (b)
المتوسط	22.67 (b)	32.33 (a)	21.67 (b)	

LSD 5%	التغطية = 2.27	الرش = 2.27	التغطية × الرش = 3.94
C.V %= 8.9			

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية عند درجة معنوية 0.05

وزن الثمرة: من الجدول (7) نلاحظ أنَّ تأثير التغطية الأرضية بغض النظر عن معاملات الرش أدت إلى زيادة معنوية في متوسط وزن الثمرة فقد تفوقت معاملة التغطية بالشفاف (78.86 غ) بدلالة معنوية على التغطية بالأسود والشاهد (70.73، 57.59 غ، على التوالي) وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه كل من [9] و [15] و [2]. أما بالنسبة لمعاملات الرش نلاحظ تفوق معاملة الرش بتركيز 5 غ/لتر من مستخلص العرقسوس بمتوسط (74.05 غ) على التركيز 10 غ/لتر والشاهد على الترتيب (67.88، 65.24 غ) وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه [12]. أما بالنسبة للتداخل بين معاملات التغطية والرش فقد تفوقت معاملة التغطية بالشفاف مع الرش بتركيز 5 غ/لتر من مستخلص العرقسوس بدلالة معنوية على جميع معاملات التجربة والشاهد أيضاً حيث بلغ وزن الثمرة (86.37 غ) في حين لم تكن هناك فروق معنوية بين معاملات التغطية بالشفاف مع دون رش ورش بتركيز 10 غ/لتر، كما أنّ معاملات التغطية بالأسود مع جميع معاملات الرش لم تظهر فروق معنوية لكن قد تفوقت على الشاهد (53.03 غ) والرش بتركيز 10 غ/لتر.

الجدول(7): تأثير التغطية الأرضية والرش بمستخلص العرقسوس في وزن ثمرة نبات الكوسا.

وزن الثمرة (غ)				
معاملة التغطية	معاملة الرش			المتوسط
	تركيز 0 غ/لتر	تركيز 5 غ/لتر	تركيز 10 غ/لتر	
بدون تغطية	53.03 (d)	65.1 (c)	54.62 (d)	57.59 (c)
غطاء شفاف	73.64 (bc)	86.37 (a)	76.57 (b)	78.86 (a)

غطاء أسود	69.05 (bc)	70.69 (bc)	72.44 (bc)	70.73 (b)
المتوسط	65.24 (b)	74.05 (a)	67.88 (b)	
LSD 5%	التغطية = 5.14	الرش = 5.14	التغطية × الرش = 8.90	
C.V %= 7.5				

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية عند درجة معنوية 0.05

إنتاجية النبات الواحد: يلاحظ من الجدول (8) أنَّ تأثير التغطية الأرضية بغض النظر عن معاملات الرش أدت إلى زيادة معنوية في متوسط إنتاجية النبات الواحد فقد تفوقت معاملة التغطية بالشفاف (2.73 كغ/ نبات) بدلالة معنوية على التغطية بالأسود والشاهد (1.55، 1.2 كغ/ نبات، على التوالي) وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه كل من [9] و [15] و [2]. أما بالنسبة لمعاملات الرش نلاحظ تفوق معاملة الرش بتركيز 5 غ/لتر من مستخلص العرقسوس بمتوسط (2.45 كغ/ نبات) على التركيز 10 غ/لتر والشاهد على الترتيب (1.51، 1.52 كغ/ نبات) وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه [12]. أما بالنسبة للتداخل بين معاملات التغطية والرش فقد تفوقت معاملة التغطية بالشفاف مع الرش بتركيز 5 غ/لتر من مستخلص العرقسوس بدلالة معنوية على جميع معاملات التجربة والشاهد أيضاً حيث بلغ متوسط إنتاجية النبات الواحد (3.63 كغ/ نبات) في حين لم تكن هناك فروق معنوية بين معاملات التغطية بالشفاف مع دون رش ورش بتركيز 10 غ/لتر، كما أنّ معاملة التغطية بالأسود مع رش بتركيز 5 غ/لتر تفوقت على باقي معاملات التغطية بالأسود دون رش والرش بتركيز 10 غ/لتر، ولم تظر فروق معنوية بين معاملة التغطية بالأسود دون رش مع الشاهد على الترتيب (1.26، 0.96 كغ/نبات) واقتصرت على فروق ظاهرية فقط.

الجدول(8): تأثير التغطية الأرضية والرش بمستخلص العرقسوس في إنتاجية النبات الواحد للكوسا.

إنتاجية النبات الواحد (كغ/ نبات)		
	معاملة الرش	

معاملة التغطية	تركيز 0 غ/لتر	تركيز 5 غ/لتر	تركيز 10 غ/لتر	المتوسط
بدون تغطية	0.96 (ef)	1.74 (cd)	0.91 (f)	1.2 (c)
غطاء شفاف	2.33 (b)	3.63 (a)	2.23 (b)	2.73 (a)
غطاء أسود	1.26 (ef)	1.99 (bc)	1.4 (de)	1.55 (b)
المتوسط	1.52 (b)	2.45 (a)	1.51 (b)	
LSD 5%	التغطية = 0.26	الرش = 0.26	التغطية × الرش = 0.45	
C.V %= 14.3				

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية عند درجة معنوية 0.05

الإنتاجية: لوحظ من الجدول (9) أنَّ تأثير التغطية الأرضية بغض النظر عن معاملات الرش أدت إلى زيادة معنوية في متوسط الإنتاجية فقد تفوقت معاملة التغطية بالشفاف (3417 كغ/ دونم) بدلالة معنوية على التغطية بالأسود والشاهد (1942، 1510 كغ/ نبات، على التوالي) وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه كل من [9] و [15] و [2]. أما بالنسبة لمعاملات الرش نلاحظ تفوق معاملة الرش بتركيز 5 غ/لتر من مستخلص العرقسوس بمتوسط (3072 كغ/ دونم) على التركيز 10 غ/لتر والشاهد على الترتيب (1897، 1900 كغ/ دونم) وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه [12]. أما بالنسبة للتداخل بين معاملات التغطية والرش فقد تفوقت معاملة التغطية بالشفاف مع الرش بتركيز 5 غ/لتر من مستخلص العرقسوس بدلالة معنوية على جميع معاملات التجربة والشاهد أيضاً حيث بلغ متوسط الإنتاجية (4538 كغ/ دونم) في حين لم تكن هناك فروق معنوية بين معاملات التغطية بالشفاف مع دون رش ورش بتركيز 10 غ/لتر، كما أنّ معاملة التغطية بالأسود مع رش بتركيز 5 غ/لتر تفوقت على باقي معاملات التغطية بالأسود دون رش والرش بتركيز 10 غ/لتر، ولم تظر فروق معنوية بين معاملة التغطية بالأسود دون رش مع الشاهد على الترتيب (1579، 1205 كغ/ دونم) واقتصرت على فروق ظاهرية فقط.

الجدول(9): تأثير التغطية الأرضية والرش بمستخلص العرقسوس في إنتاجية نبات الكوسا.

الإنتاجية (كغ/ دونم)				
معاملة التغطية	معاملة الرش			المتوسط
	تركيز 0 غ/لتر	تركيز 5 غ/لتر	تركيز 10 غ/لتر	
بدون تغطية	1205 (ef)	2180 (cd)	1146 (f)	1510 (c)
غطاء شفاف	2915 (b)	4538 (a)	2796 (b)	3417 (a)
غطاء أسود	1579 (ef)	2497 (bc)	1750 (de)	1942 (b)
المتوسط	1900 (b)	3072 (a)	1897 (b)	
LSD 5%	التغطية = 326.9	الرش = 326.9	التغطية × الرش = 566.2	
C.V %= 14.3				

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية عند درجة معنوية 0.05

هذا التفوق باستخدام التغطية الأرضية بالبولي ايثلين الشفاف يعزى إلى دورها في رفع درجة حرارة التربة ورطوبتها والذي لعب دوراً في توسيع انتشار المجموع الجذري وزيادة قدرته على امتصاص الماء والعناصر الغذائية مما أسهم في زيادة حجم المجموع الخضري الأمر الذي ترتب عليه زيادة كفاءة النبات في إنتاج الإيتلين داخل الأنسجة النباتية المسؤول عن زيادة عدد الأزهار المؤنثة وما أعقب ذلك من زيادة في عدد الثمار وبالتالي زيادة في إنتاج النبات وهذا ما توصل إليه [15].

وقد ترجع زيادة عدد الثمار ووزنها إلى مستخلص جذور العرقسوس الذي يعمل على زيادة نسبة عقد الثمار من خلال احتوائه على مركبات تشبه في عملها الأوكسينات والسيتوكينينات المشجعة على عقد الثمار، علاوة على احتواء مستخلص العرقسوس على العديد من العناصر الغذائية كالمغننزيوم والفوسفور والحديد والزنك والنحاس والكوبالت[6]،

حيث يحتاج النبات الزنك في تصنيع الحمض الأميني تريبتوفان كما أشرنا سابقاً، المادة الأساسية لتصنيع أندول حمض الخل الضروري في انقسام الخلايا واستطالتها الأمر الذي يجعل الثمرة تصل إلى حجمها الطبيعي وزيادة وزنها[13].

الاستنتاجات:

أدى استخدام التغطية الأرضية بشرائح البولي ايثلين الشفافة والسوداء والرش بمستخلص العرقسوس عند زراعة صنف الكوسا (Alma)، في العروة الربيعية تحت ظروف بابا عمرو- حمص إلى:

1- تفوق كلتا معاملتي التغطية الأرضية بشرائح البولي ايثلين مع رش العرقسوس بتركيز (5 غ/لتر)، بدلالة معنوية على الشاهد (بدون تغطية أرضية وبدون رش بالعرقسوس) في كل من صفات المجموع الخضري والإنتاجية ومؤشراتها.
2- تفوق معاملة التغطية الأرضية بشرائح البولي ايثلين الشفاف مع رش العرقسوس بتركيز (5 غ/لتر)، بدلالة معنوية على باقي المعاملات في جميع الصفات والمؤشرات المدروسة.
3- رفع درجة حرارة التربة عند التغطية الأرضية بالبولي ايثلين الشفاف مقارنة مع الشاهد (دون تغطية) بمقدار(4 – 6°) مئوية مما عزز النمو الجذري والخضري وبالتالي زيادة ملحوظة في الإنتاجية.

المقترحات:

ننصح مزارعي الكوسا في سورية بتغطية خطوط الزراعة في العروة الربيعية بشرائح البولي ايثلين الشفاف، ورش أوراق النباتات بمستخلص العرقسوس بتركيز (5 غ/لتر).

المراجع العربية:

1. **أطلس النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربي.**(2012). دمشق. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة–أكساد. ص300–301.
2. الأيوبي، محمد نبيل ؛ جرجنازي، أحمد.(2018). **دراسة تأثير التغطية الأرضية البلاستيكية على نمو وإنتاجية الكوسا في محافظة حماة.** مجلة جامعة حمص. المجلد40 ، العدد 9. ص11–28.
3. البيلي، روعة ؛ أبو ترابي، بسام ؛ جبور، موفق & مرشد، رمزي. (2015). **تأثير الرش الورقي بمستخلص جذور العرقسوس وحمض الجبرليك في نمو نبات البصل تحت ظروف الإجهاد المائي.** المجلة الأردنية في العلوم الزراعية. المجلد 11. العدد 2. ص 629–640.
4. الحبيطي، عبد الجبار؛ ايشو، كمال. (2008). **تأثير الرش بمستخلص العرقسوس (II) في إنتاج البذور لخمسة أصناف من قرع الكوسا (*Cucurbita pepo* L.).** جامعة الموصل. ص 16– 39.
5. الدليمي، أحمد. (2012). **تأثير رش معلق الخميرة ومستخلص العرقسوس ومركب Amino Quelant–K في نمو وحاصل العنب صنف Black Hamburg.** أطروحة دكتوراه. جامعة بغداد. جمهورية العراق. ص 144.
6. الدليمي، سناء عبد حمود. (2012). تأثير مستخلصي جذور عرقسوس وبذور الحلبة في نبات البزاليا (*Pisum sativum*). أطروحة ماجستير. كلية التربية. جامعة بغداد. العراق.
7. الصياح، حلا ؛ الشتيوي، إبراهيم & الشيخ، عبدالرحمن. (2023). **تأثير الرش بالمستخلصات النباتية في نمو وإنتاجية نبات الباميا (*Abelmoschus esculentus*).** مجلة جامعة حمص. المجلد 45. العدد 7.
8. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعام 2020، سورية. **وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي**، جدول (64).

9. جرجنازي، أحمد & عرفة، صفاء.(2018). **تأثير تغطية خطوط الزراعة بشرائح البولي ايثيلين في نمو وإنتاجية طرازين وراثيين من الباذنجان *Solanum melonga* L.)**. المجلة السورية للبحوث الزراعية. المجلد 5. العدد 4. ص 15-28.

10. حسين، وفاء ؛ الركابي، فاخر. (2006). **استجابة نبات الخيار (*Cucumis sativus* L.) للرش بمستخلصي الثوم وجذور العرقسوس واليوريا في صفات النمو الخضري وحاصل النبات**. مجلة العلوم الزراعية العراقية. المجلد (37) العدد (4). ص 33-38.

11. صوفان، نضال.(2008).**إنتاج الخضار(الجزء النظري)**. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية. ص 271-272.

12. محمد، نورا ؛ الحوشبي، عثمان & صدقة، عصام. (2020). **تأثير الرش بمستخلص العرقسوس *Glycyrrhiza glabra* L. في نمو وإنتاجية البصل *Allium cepa* L. صنف بافطيم**. اليمن. مجلة جامعة عدن الالكترونية. المجلد 1. العدد 1. ص 54-60.

13. موسى، طاق ناصر؛ عبد الجبار، وهيب عبد الحديثي؛ كلبوي، عبد المجيد ناصر. (2002). **دراسة بعض مكونات مسحوق جذور عرق السوس المحلي *Glycyrrhiza glabra* L.**. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 34(4): 23-28.

المراجع الأجنبية:

14. Al zebari, P. & Sarhan,T.(2019). **Effect of licorice root extract and humic acid on yield characters of summer squash (*Cucurbita pepo* L.).** Journal of University of Duhok. Vol 22, No 2. (Agri. And Vet. Sciences), Pp 49-60.

15. Atami, M ; MJ, A ; HM, N ; N, S ; M, A ; AKMRH, F. (2022**). Effect of organic and synthetic mulches on soil**

temperature, nutrient availability and yield of Squash. J Agri Res. Vol 7, No 2.

16. Choudhary, M ; Kumari, A & Choudhary, S. (2022). **Effect of mulching on vegetable production: A Review**. Agricultural Reviews, Volume 43 Issue 3: 296-303.
17. Farag, A.A.; M. A. A. Abdrabbo & M. K. Hassanien. (2010). **Early production of cucumber under plastic house**. Central Laboratory for Agricultural Climate, Agricultural ResearchCenter, Dokki 12411, Giza-Egypt. J. Biol. Chem. Environ. Sci., Vol.5 (2).
18. Jensen, Merle H and Malter, Alan J., (1995). **Protected agriculture: A Global Review, world Bank for Reconstruction and Development**, 18181. T, Street, N. W., The World Bank, Washington, D.C..
19. Mahadeen, A. (2014). **Effect of polyethylene black plastic mulch on growth and yield of two summer vegetable crops under rain-fed conditions under semi-arid region conditions**. American Journal of Agricultural and Biological Sciences 9 (2): 202-207.
20. Morsi, M.K., B. El- Magoli, N. T. Saleh, E. M. El- Hadidy and H.A. Barakat. (2008). **Study of antioxidants and anticancer activity licorice *Glycyrrhiza glabra* L**. extracts Egyptian J. Nutr. And Feeds, 2(33): 177-203.
21. Murray,M.T. (1995). **The Healing Power Of Herbs.** 2nd ed .Prima Public- shing .Rocklin. CA,USA.PP.228-239
22. Wanas, A.L; Serag, M.S; Abd Elaziz, H & Abd Elhamed, A. (2018). **Effect of some natural treatments on vegetative growth and leaf chemical composition of squash plants growing under cold conditions.** Mansoura Univ.Vol. 9 (6): 543-551.
23. Yaghi, T ; Arslan, A & Naoum, F. (2013). **Cucumber (*Cucumis sativus*, L.) water use efficiency (WUE) under plastic mulch and drip irrigation**. Agricultural Water Management 128. Pp 149-157.

دراسة تأثير التسميد المعدني مع الأحماض الأمينية على بعض الصفات الفيزيولوجية والإنتاجية لنبات الزعتر

* سلاف أدهم الجرماني، طالبة دكتوراه، قسم علوم البستنة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق.

Soulaf94.aljaramany@damascusuniversity.edu.sy

**الدكتورة راما عزيز، أستاذ في قسم علوم البستنة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق.

rama.aziz@damascusuniversity.edu.sy

***الدكتور أكرم البلخي، أستاذ في قسم علوم التربة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق.

Balkhi.akram@damascusuniversity.edu.sy

الملخص:

هدف هذا البحث دراسة تأثير التسميد المعدني **NPK** والرش بالأحماض الأمينية بتركيز **1** مل/ل والدمج بينهم في بعض المؤشرات الفيزيولوجية والإنتاجية ومحتوى الأوراق من العناصر المعدنية لنبات الزعتر ***Thymus serpyllum***.

صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية البسيطة وتمت دراسة المعايير الفيزيولوجية كمحتوى الأوراق من الكلورفيل والمؤشرات النوعية والإنتاجية كالوزن ونسبة الزيت وإنتاجيته ومحتوى الأوراق من العناصر المعدنية كالآزوت والفوسفور والبوتاسيوم.

أظهرت النتائج تفوق معاملة الدمج بالتسميد المعدني **NPK (100,50,100)** كغ/هكتار والتسميد بالأحماض الأمينية بتركيز **1** مل/ل على بقية المعاملات وعلى الشاهد حيث تحسنت جميع مؤشرات الدراسة فازداد وزن النبات وإنتاجيته وبلغ **(43.91)**غ/نبات،

156.80 غ/م^2 على التوالي) بالمقارنة مع الشاهد (**8.12** غ/نبات، **28.99**غ/م^2 على التوالي) كما وازدادت نسبة الزيت وإنتاجيته (**3.80**%، **3.62** مغ/مل على التوالي) بالمقارنة مع الشاهد (**1.00**%، **0.31** مغ/مل على التوالي). وأيضاً ارتفع محتوى الأوراق من العناصر المعدنية **NPK** (حيث بلغ **2.51**، **0.63**، **3.31**%على التوالي)، بالمقارنة مع الشاهد(**0.76**، **0.02**، **1.13**%على التوالي) وازداد محتوى الأوراق من الكلورفيل **a** والكلورفيل **b** وبلغ (**1.45**، **0.60** مغ/**100** مل على التوالي) بالمقارنة مع الشاهد (**0.92**، **0.36** مغ/**100**مل على التوالي).

الكلمات المفتاحية: الزعتر، **NPK**، أحماض أمينية، مؤشرات فيزيولوجية، مؤشرات إنتاجية.

Studying the effect of mineral fertilization with amino acids on some physiological and productive traits of thyme plants

*Soulaf Adham Al-Jaramany, PhD student, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agricultural Engineering, Damascus University.
Soulaf94.aljaramany@damascusuniversity.edu.sy

**Dr. Rama Aziz, Professor in the Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agricultural Engineering, Damascus University.
rama.aziz@damascusuniversity.edu.sy

**Dr. Akram Al-Balkhi, Professor in the Department of Soil Sciences, Faculty of Agricultural Engineering, Damascus University.
Balkhi.akram@damascusuniversity.edu.sy

Abstract:

The aim of this research is to study the effect of NPK mineral fertilization and amino acid spraying at a concentration of 1 ml/L and their combination on some physiological and productive indicators and leaf mineral content of thyme *(Thymus serpyllum).*

The experiment was designed according to a simple randomized block design, and physiological parameters such as leaf chlorophyll content, qualitative and productive indicators such as weight, oil percentage and oil yield, and leaf content of mineral elements such as nitrogen, phosphorus and potassium were studied. The results showed that the treatment of incorporating mineral fertilizer NPK (100, 50, 100 kg/ha) and fertilizing with amino acids at a concentration of 1 ml/L was superior to the rest of the treatments and to the control, as all study indicators improved, and the plant weight and productivity increased and reached (43.91 g/plant, 156.80 g/m^2, respectively) compared to the control (8.12 g/plant, 28.99 g/m^2, respectively). The oil content and yield increased (3.80%, 3.62 mg/ml respectively) compared to the control (1.00%, 0.31 mg/ml respectively). The leaf content of NPK mineral elements also increased (reaching 2.51, 0.63, 3.31% respectively) compared to the control (0.76, 0.02, 1.13% respectively) and the leaf content of chlorophyll a and chlorophyll b increased (1.45, 0.60 mg/100 ml respectively) compared to the control (0.92, 0.36 mg/100 ml respectively).

Keywords: thyme, NPK, amino acids, physiological indicators, productivity indicators.

المقدمة:

تأخذ النباتات الطبية في الوقت الحاضر مكانة كبيرة في الإنتاج الزراعي وبدأ الاتجاه مؤخراً نحو توسيع زراعتها وانتشارها لاعتبارها مواد مهمة من النواحي الغذائية والطبية يعد نبات الزعتر ***Thymus serpyllum*** واحد من النباتات الطبية والعطرية المهمة حيث يتبع للفصيلة الشفوية ***Lamiaceae***، ويعود موطنه الأصلي إلى منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط وجنوب وسط أوروبا وآسيا وشمال أمريكيا وافريقيا **[1] 8.** يستخدم نبات الزعتر على نطاق واسع في الطب الشعبي والمواد الحافظة الغذائية والمستحضرات الصيدلانية حيث يعد أكثر النباتات شعبية استخداماً وتعتمد الإمكانيات العلاجية على محتويات الزعتر على **Thymol** و **Carvacrol** التي تعد من المطهرات ومن المضادات للبكتريا والفطور والأكسدة.**[2]**

يحوي الزعتر على الأحماض الفينولية والفلافونويدية والتيربينويدات وزيت طيار حيث يمكن استخدامه لعلاج تصلب الشرايين إلى جانب خصائصه الهامة من ناحية جهاز التنفس وعلاج الربو والشعب الهوائية **[3].**

تختلف الأراضي بدرجة خصوبتها حسب عوامل عديدة، والتغذية الجيدة تعتمد أساساً على التوازن مابين العناصر المعدنية التي يحتاجها النبات سواء أكانت هذه العناصر متوافرة أصلاً أم مضافة على شكل أسمدة **[4]**

يعد الآزوت من العناصر الضرورية لحياة النبات وهو عنصر النمو الخضري حيث يدخل في تركيب اليخضور والأحماض الأمينية والبروتين ويعد من أهم مكونات البروتوبلازم ويساهم في عمليات التمثيل الضوئي، وتشكيل الزيوت وزيادة محتوى النبات من المواد الفعالة ويتحكم بقدرة النبات على امتصاص البوتاسيوم والفوسفور**[5]**

يحتل عنصر الفوسفور المرتبة الثانية بعد الآزوت من حيث كميته في الأنسجة النباتية حيث يدخل في تركيب بروتين النواة، ويعد من العناصر الهامة في عمليات التنفس وعمليات التمثيل الضوئي وتمثيل الدهون وتصنيع الزيوت بالمشاركة مع البوتاسيوم والآزوت**[6]**.

يتأثر نمو النبات وتطوره وإنتاج الزيت يتأثر بمحتوى النبات من البوتاسيوم إذ يساعد في تحفيز عمليات التركيب الضوئي وانتقال نواتجها من الأوراق إلى أعضاء التخزين كما ويشارك في بناء البروتين، وتخزين الكربوهيدرات وتنظيم الجهد الأسموزي وزيادة قدرة النبات على تحمل الاجهادات اللاحيوية **[7]**.

أظهرت نتائج دراسة [8] في عام2013 باستخدام التسميد بالآزوت والفوسفور والبوتاسيوم على نبات الزعتر ***Thymus daenensis*** بتركيز (160، 128، 160 كغ/هكتار NPK) مما أدى إلى ازدياد في متوسط ارتفاع النبات وبلغ 24.8 سم وعدد الأوراق وازدياد في نسبة الزيت وسجل 0.85% وإنتاجيته وارتفاع محتوى النبات من المواد الفعالة كالثيمول والكارفكرول.

في دراسة في على نبات الزعتر *Thymus vulgaris* حيث أكد [9] عام 2018عند التسميد بـ N,P,K (120، 30، 30 كغ/هكتار NPK) أدى إلى ازدياد في الوزن الجاف وبلغ 1 كغ/م ^{2} كما وازدادت نسبة الزيت وإنتاجيتها وأيضاً ارتفع محتوى الأوراق من الثيمول والكارفكرول حيث بلغ محتواه من الثيمول 59.82%.

في بحث قاموا به في بولندا عام **2015** وجد **[10]** أنه عند تسميد نبات الزعتر ***Thymus vulgaris*** بـ **100، 22، 90 NPK** كغ/هكتار أدى إلى ارتفاع في الوزن الرطب والجاف وبلغ **30.4**غ/نبات والإنتاجية وسجلت **163** غ/م^{2}ونسبة الزيت وحاصل الزيت كما وارتفع محتوى الأوراق من **N.P.K,Ca,Mg**.

وفي تجربة في إيران عام **2018** أشار **[11]** أن تسميد نبات الزعتر ***Thymus daenensis*** بـ **NPK** (100، 150، 100 كغ/هكتار NPK) أدى إلى زيادة في الوزن

الجاف والإنتاجية وبلغت**135** غ/م^{2}ونسبة الزيت حيث سجلت **2.43**% وإنتاجيته من الزيت ، كما وارتفعت نسبة العناصر المعدنية في الأوراق **N** و**P** و**K**.

تجه العالم إلى تشجيع التكامل بين الأسمدة المعدنية والعضوية مثل الأحماض الأمينية لتشجيع نمو النباتات ورفع إنتاجيتها ونظراً لتلوث التربة والمياه الجوفية والأثر التراكمي للأسمدة في التربة حيث تعد الأحماض الأمينية مركبات عضوية طبيعية نتروجينية أساسية، وهي تمتص بسهولة من قبل النباتات ولها تأثيرات إيجابية سريعة في نمو وإنتاج النباتات وتزيد الأحماض الأمينية من فعالية العمليات الفيزيولوجية المختلفة داخل النبات بصورة مباشرة أو غير مباشرة [12] . وينتجها النبات بصورة طبيعية تعمل على زيادة النمو المتوازن للنبات، وتزيد من استجابته للتسميد ومقاومة الأمراض، وترفع من مستوى البروتين داخل الخلايا، وتعطي احتياج النبات من النتروجين، فضلاً عن منع التسمم الناتج من ارتفاع الأمونيا داخل الخلايا النباتية، وتزيد الأحماض الأمينية من فعالية العمليات الفيزيولوجية المختلفة داخل النبات بصورة مباشرة أو غير مباشرة، فضلاً عن كونها تُعَد المكون الرئيسي لبناء البروتينات والعديد من الإنزيمات المساعدة، كما تمتلك الأحماض الأمينية تأثيراً مخلبيّاً للعناصر الغذائية الصغرى عند إضافتها، مما يسهل امتصاص وانتقال العناصر الصغرى داخل النبات، نتيجة تأثير الأحماض الأمينية في نفاذية الأغشية الخلوية [13].

في دراسة في مصر عام 2015على نبات الزعتر ***Thymus vulgaris*** حيث أكد [14] عند الرش بالأحماض الأمينية بتركيز 1.5 مل/لتر أدى إلى ازدياد في ارتفاع النبات وعدد التفرعات وعدد الأوراق وزادت نسبة الزيت ووصلت إلى 1.5 % كما وارتفع محتوى الأوراق من الثيمول والكارفكرول.

وفي دراسة في مصر عام 2015 أشار[15] إلى الدور المهم للتسميد بالأحماض الأمينية بتركيز 100مغ/لتر والتسميد المعدني NPK (100، 150، 100 كغ/هكتار NPK) في زيادة النمو الخضري والنسبة المئوية للزيت الطبي، حيث عند تسميد نبات الزعتر ***Thymus vulgaris*** بالأحماض الأمينية و NPK أدى إلى ازدياد في طول النبات وعدد التفرعات والوزن الرطب والوزن الجاف وبلغ 17.22غ/نبات وبلغت نسبة الزيت 1.52 %.

في دراسة في مصر عام 2015 وجد [16] عند تسميد *Mentha piperita* التابع للفصيلة الشفوية *Lamiaceae* بالأحماض الأمينية بتركيز 1 مل/لتر أدى إلى ازدياد في ارتفاع النبات وعدد الأوراق وعدد التفرعات كما وازدادت نسبة الزيت وإنتاجيته وسجلت نسبة الزيت 1.30% ومحتواه من المواد الفعالة وأيضاً لوحظ ازدياد في الوزن الرطب والجاف حيث بلغ 21.4غ/نبات .

في بحث قام به [17] في العراق عام 2021 أكد وعند استخدام التسميد بالأحماض الأمينية بتركيز 100 مغ/لتر على نبات *Ocimum basilicum* التابع للفصيلة الشفوية *lamiaceae* مما أدى إلى ازدياد في عدد التفرعات وعدد الأوراق وارتفاع النبات وأيضاً ارتفع محتوى الأوراق من الآزوت والبوتاسيوم والفوسفور، كما وازدادت نسبة الزيت وبلغت 0.7 % وازداد وزن النبات الرطب والجاف وإنتاجيته.

وفي دراسة مرجعية عام 2015 أكد [18] في بحث قام به في مصر بالتسميد بالأحماض الأمينية بتركيز 1.5 مل/لتر على نبات *Ocimum sanctum* التابع للفصيلة الشفوية *Lamiaceae* مما أدى إلى زيادة في ارتفاع النبات وعدد التفرعات وعدد الأوراق كما وازداد وزن النبات وسجل 16.2 غ/نبات وبلغت الإنتاجية 79.4غ/م^2.

مبررات البحث وأهدافه:

تعاني معظم الترب من استخدام مفرط للأسمدة المعدنية بهدف زيادة الإنتاج مما ينعكس سلباً على تلوث هذه الترب وفي بعض الأحيان قد يصل إلى مستوى تملحها بالإضافة إلى إمكانية تلوث المياه الجوفية كما وتؤدي إلى تدهور التربة والتقليل من خصوبتها والتغيير في تركيب التربة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية مما يقلل من قدرتها على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغائية ويجعلها غير صالحة للزراعة نتيجة هذا الاستخدام العشوائي والغير مدروس لذلك كان التوجه للعمل على تقليل استخدام الأسمدة المعدنية وتكاملها مع التسميد العضوي بالأحماض الأمينية للمساعدة في التخفيف من الأثر السلبي التراكمي لبناء التربة وتحسين عملية التمثيل الضوئي وتنشيط الجذور كما ولها دور هام في تكوين البروتينات

الضرورية لنمو النبات وتطوره والزيادة في الإنتاج كماً ونوعاً ومن هنا كان **هدف هذا البحث:** التخفيف من استخدام الأسمدة المعدنية وتكاملها جزئياً بالأسمدة العضوية كالأحماض الأمينية وبيان تأثيرها على بعض المؤشرات الفيزيولوجية والإنتاجية والنوعية لنبات الزعتر.

1) مواد وطرائق البحث:

1) المادة النباتية:

تمت الدراسة على نبات الزعتر ***Thymus serpyllum*** وهو من النباتات الطبية والعطرية المعمرة ذات الجذور الليفية المعمرة، السوق خضراء غضة مضلعة ومتفرعة أفقياً، والأوراق صغيرة رفيعة ومتطاولة الشكل والأزهار بنفسجية أو أرجوانية **[19]** . مصدر النباتات شتول بعمر سنة من مشتل خاص في بانياس محافظة طرطوس.

2) موقع البحث:

تم تنفيذ هذا البحث في كلية الهندسة الزراعية (مركز المكافحة الحيوية) – جامعة دمشق، خلال العام **2023** و**2024**، كما تم أخذ القراءات والقياسات والتحاليل ضمن المخابر التابعة لكلية الهندسة الزراعية في جامعة دمشق ومخابر الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في دمشق ومخابر الموارد المائية.

3) تحضير الأرض وزراعتها وعمليات الخدمة والتسميد والري:

تمت حراثة الأرض على عمق **30** سم وتسويتها وتقسيمها ووضع شبكات الري بالتنقيط وبلغ عددها **4** خطوط بما يطابق **4** معاملات تمت عمليات الزراعة في بداية فصل الربيع في التربة في **2023/4/24** حيث كانت المسافة الزراعية بين الخطوط **70** سم وبين النباتات ضمن الخط الواحد **40** سم ويحتوي كل خط على **10** نبات (يمثل مكرر) حيث بلغ عدد النباتات **120** نبات وتوزعت المكررات لكل معاملة ضمن الأرض بشكل عشوائي بالنسبة للمعاملات وتم اجراء عمليات الري والتعشيب والتسميد حيث تم تطبيق المعاملة السمادية الأولى في **2023/5/15** إي إضافة **NPK (100,50,100)** كغ/هكتار

والأحماض الأمينية **1**مل/ل وإضافة **50** % توصية **NPK(50,25,50)**كغ/هكتار + **50**%الأحماض الأمينية(**0.5**) مل. بحيث تكرر المعاملة مرة كل **15** يوم حيث وصل عدد مرات التسميد إلى **4** مرات وانتهت التجربة في**2023/6/30**.

4) **توصيف التربة:** تم تحليل التربة لمعرفة درجة خصوبتها ومحتواها من العناصر المعدنية الكبرى **N,P,K** ومدى قابليتها لتنفيذ هذا البحث وقبل البدء بالزراعة حيث أخذت عينات التربة على عمق **30** سم قبل البدء بالزراعة ومن مواقع مختلفة من تربة كلية الهندسة الزراعية مركز المكافحة الحيوية وتم خلطها جيداً لمجانستها وأجريت التحاليل الفيزيائية والكيميائية والخصوبية التالية (جدول **1**):

جدول (1): **يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية والخصوبية للتربة.**

K_2O المتاح	**P** المتاح	**N** الكلي	المادة العضوية	**ECe** **dS/m**	**pH**	التحليل الميكانيكي للتربة(%)		
مغ/كغ			%	**1:5**	**1:2.5**	طين	سلت	رمل
250	**2.84**	**0.22**	**1.8**	**0.65**	**7.85**	**55.8**	**17.3**	**26.9**

ويتبين من جدول **(1)** لتحليل التربة أن التربة طينية القوام وذات **pH** مائل للقلوية وغير مالحة وفقيرة بالآزوت والفوسفور.

أخضعت عينات التربة لتحاليل مختلفة باتباع الطرائق المذكورة في المراجع

التحليل الميكانيكي: بطريقة مكثاف التربة (الهيدرومتر) باستعمال مواد مفرقة [20]

التحاليل الكيميائية و الخصوبية:

– قدر درجة الـ pH في معلق التربة 1:2.5 باستعمال جهاز الpH مباشرة [21]

–قدر EC التربة في مستخلص التربة 1:5 باستعمال جهاز الناقلية الكهربائية [22]

–قدر المادة العضوية بطريقة أكسدة الكربون العضوي بديكرومات البوتاسيوم في وسط حامضي [23]

– قدر الآزوت المعدني: بالاستخلاص بمحلول كلوريد البوتاسيوم وتقدير الآزوت المعدني بطريقة كلداهل بإضافة خلطة ديفاردا، وذلك للعينة الطازجة للتربة (محتفظة برطوبتها الحقلية)[24]

– قدر الفسفور (P) المتاح بجهاز التحليل الطيفي الضوئي [25]

– قدر البوتاسيوم (K) المتاح باستخدام جهاز اللهب [26]

5) المعاملات المدروسة:

تم استخدام المواد التالية:

1– الأسمدة المعدنية: تم إضافة الآزوت على شكل يوريا **46%** والبوتاسيوم على شكل سلفات البوتاسيوم **50%** والفوسفور على شكل سوبر فوسفات الثلاثي **45%**، مصدر السماد المعدني شركة محلية تجارية مرخصة. حيث تم تطبيق المعاملة السمادية في **2023/5/15** إي إضافة **NPK (100,50,100)** كغ/هكتار وكررت مرة كل **15** يوم.

2– الأحماض الأمينية: تم تحديد محتواها من خلال التوصيف الموجود على لصاقة هذه الأحماض حيث تحتوي على مجموعة كبيرة من الأحماض الأمينية التجارية الأساسية وغير الأساسية حيث بلغ محتوى الأحماض الأمينية من المادة العضوية 30% وزن/وزن بالنسبة للوزن الجاف، و17 % وزن/حجم بالنسبة للوزن الرطب أما بالنسبة للعناصر المعدنية NPK، Zn، Fe، Mn، Mg، B، Cu على شكل شوائب إنتاج شركة محلية مرخصة حيث تم تطبيق المعاملة السمادية في **2023/5/15** إي إضافة **1** مل /لتر من الأحماض الأمينية وذلك حسب الدراسات المرجعية والتوصيف الموجود على لصاقة العبوة وكررت مرة كل **15** يوم.

وكانت معاملات التجربة على النحو التالي:

1-الشاهد **control (C)**

2-NPK حسب التوصية السمادية للزعتر والدراسات المرجعية **(100,50,100) NPK** كغ/هكتار وبناء على تحليل التربة. **(NPK) [27]**

3-الأحماض الأمينية **1**مل/ل حسب التوصيف الموجود على لصاقة هذه الأحماض والدراسات المرجعية. **(AM)**

4-50 % توصية **NPK(50,25,50)**كغ/هكتار + **50**%الأحماض الأمينية**(0.5)** مل. **(NPK%50**+ AM%50)

جدول **(2)** يوضح مخطط تصميم التجربة

NPK	AM	C	(AM%50 +**NPK%50**)
+**NPK%50**) (AM%50	C	AM	NPK
C	(AM%50 +**NPK%50**)	NPK	AM

6) المؤشرات المدروسة:

1- المعايير الفيزيولوجية:

متوسط محتوى الأوراق من الكلورفيل a **والكلورفيل** b **(مغ**/100 **مل).**

تم تسجيل قراءة امتصاص الرشاحة الناتجة للأشعة الضوئية على أطوال أمواج **663، 646** نانومتر بواسطة جهاز قياس الطيف الضوئي **(spectrophotometer)** وقدرت كمية اليخضور (مغ/**100**مل)**[28]** حيث تم جمع الأوراق في مرحلة الأوج من النمو الخضري وبداية الإزهار وذلك بشهر حزيران من عام **2023.**

ثم تم حساب تركيز الكلوروفيل **(a ,b)** باستخدام المعادلات الحسابية التالية:

- **Chlorophyll a (mg/100ml)= 12.21 X A_{663}− 2.81 X A_{646}**
- **Chlorophyll b (mg/100ml)= 20.13 X A_{646}− 5.03 X A_{663}**

2- الصفات الإنتاجية:

1- الوزن الجاف للمجموع الخضري (غ/نبات):

حيث قلع تم في نهاية التجربة تسعة نباتات من كل معاملة وتنظيف جذورها بشكل جيد، وذلك في مرحلة الأوج من النمو الخضري وبداية الإزهار وذلك بشهر تموز من عام **2023**.ثم فصل المجموع الخضري عن المجموع الجذري ووزن كل منهما على حدة، ثم جففت العينات على درجة حرارة الغرفة العادية مع تقليبها بشكل دوري لمدة أسبوع لضمان جفافها وثبات وزنها ومن ثم أخذ الوزن الجاف لها.

2- الإنتاجية (غ/م^2):

وذلك بحساب الإنتاجية لكل معاملة وكل مكرر على حدة بحساب المساحة الغذائية للنبات الواحد بالمتر المربع حيث أخذت بمعدل غ/م^2 مع حساب الوزن الرطب للمجموع الخضري مع السوق في مرحلة أوج النمو الخضري وبداية الإزهار.

متوسط النسبة المئوية للزيت: تم استخلاص الزيت العطري بواسطة جهاز التقطير الزجاجي المائي البخاري لاستخلاص الزيوت العطرية حسب المقاييس المعتمدة من قبل دستور الأدوية البريطاني**[29]**. حيث كانت درجة حرارة التقطير **80** درجة مئوية ومدة التقطير ثلاث ساعات وذلك في مرحلة أوج النمو الخضري وبداية الإزهار وبعد تجفيف النباتات لمدة أسبوع.

وتم حساب النسبة المئوية للزيت بالمعادلة التالية= وزن الزيت **X 100**/ وزن العينة الجافة.

محصول الزيت بالعينات: حساب وزن العشب الأخضر بالنبات **X** وزن الزيت.

7) تقدير محتوى أوراق النبات من العناصر (N, P, K)

1- تركيز الآزوت (%)

حيث تم أخذ العينات في مرحلة أوج النمو الخضري وبداية الإزهار وبعد تجفيف النباتات لمدة أسبوع، ومن ثم تم تقدير محتوى الأوراق من العناصر المعدنية.

قدر محتوى الآزوت بعد هضم العينات النباتية بطريقة الهضم الرطب حسب **[30]** مع إجراء بعض التعديلات، حيث استخدم الماء الأكسجيني كمعامل هضم بدلاً من السيلينيوم، أُخذ **0.5**غ من المادة النباتية الجافة، وأضيف لها **4**مل من حمض الكبريتيك و**6** مل من الماء الأكسجيني ووضعت في جهاز الهضم على درجة حرارة **150**مْ لمدة نصف ساعة ثم على درجة **380**مْ لمدة **3** ساعات ثم تم الترشيح وإكمال الحجم إلى **100** مل ماء مقطر، وتم قياس محتوى الآزوت باستخدام كاشف نسلر **[31]**عن طريق جهاز المطياف الضوئي على طول موجة **425** نانومتر، وذلك بعد توليد المنحنى للمحلول القياسي. وحسبت النسبة المئوية للآزوت وفقاً للعلاقة التالية:

N% = (التركيز من المنحنى × حجم المحلول الكلي) ÷ (وزن العينة × **10000**).

2- تركيز الفوسفور (%):

قدر محتوى الفوسفور بعد هضم العينات النباتية كما ذكر سابقاً، وتم قياس محتوى الفوسفور باستخدام كاشف بارتون **[32]**عن طريق جهاز المطياف الضوئي على طول موجة **430** نانومتر، وذلك بعد توليد المنحنى للمحلول القياسي، وحسبت النسبة المئوية للفوسفور وفقاً للعلاقة التالية:

P%= (التركيز من المنحنى × حجم المحلول الكلي) ÷ (وزن العينة × **10000**).

3- تركيز البوتاسيوم (%):

قدر محتوى البوتاسيوم بعد الهضم كما ورد سابقاً، وتم تقدير محتوى البوتاسيوم باستخدام جهاز التحليل الطيفي باللهب **[33]** وتم استخدام محلول قياسي للبوتاسيوم، وحسبت النسبة المئوية اعتماداً على العلاقة التالية: **K%** = (التركيز من المنحنى × حجم المحلول الكلي) ÷ (وزن العينة × **10000**).

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية البسيطة حيث شمل البحث على **4** معاملات وفي كل معاملة **3** مكررات وكل مكرر يحوي **10** نبات، فيكون عدد النباتات في البحث **120** نبات، تم تحليل النتائج باستخدام برنامج الـ **GenStat** النسخة **12**، ومقارنة المتوسطات حسب اختبار **Fisher** وحساب أقل فرق معنوي **LSD** عند مستوى معنوية **5**% و **1**%.

النتائج والمناقشة:

1. تأثير المعاملة بالسماد المعدني والعضوي في محتوى الأوراق من الكلورفيل a:

يبين الجدول (**3**) تحسن مؤشر متوسط محتوى الأوراق من الكلورفيل **a** عند الرش الورقي بالأحماض الأمينية والتسميد المعدني حيث وصلة نسبة الزيادة (**26.08، 37.78، 57.6** %) للمعاملات (أحماض أمينية, **NPK**، **NPK%50 +50%**أحماض أمينية) على الترتيب بالمقارنة مع الشاهد. فقد تفوقت معاملة الرش الورقي بالأحماض الأمينية والتسميد المعدني (**1.45** مغ/**100**مل) معنوياً على كافة المعاملات والشاهد الذي أعطى محتوى الأقل من الكلورفيل **a** (**0.92** مغ/**100**مل).

2. تأثير المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في محتوى الأوراق من الكلورفيل b:

أدت المعاملة بالتسميد المعدني والأحماض الأمينية المختلفة إلى زيادة في محتوى الأوراق من الكلورفيل **b** حيث أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية (على مستوى ثقة **99%**) بين المعاملات المدروسة والشاهد حيث سجلت معاملة الدمج بالأحماض الأمينية والتسميد المعدني معاً تفوقاً معنوياً بالمقارنة مع معاملة التسميد المعدني وبالأحماض الأمينية فسجلت القيم**0.51**، **0.46** مغ/**100**مل على التوالي. بالمقارنة مع معاملة الشاهد حيث سجل **0.36** مغ/**100**غ الجدول (**3**).

الجدول (**3**): تأثير المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في متوسط محتوى الأوراق من الكلورفيل **a** والكلورفيل **b**

المعاملة	الكلورفيل **a** (مغ/**100**مل)	الكلورفيل **b** (مغ/**100**مل)
الشاهد	**0.92^{d}**	**0.36^{c}**
الأحماض الأمينية	**1.16^{c}**	**0.46^{b}**
NPK	**1.24^{b}**	**0.51^{b}**
NPK%50 +50% أحماض أمينية	**1.45^{a}**	**0.60^{a}**
LSD $_{0.01}$	0.07	**0.07**
CV%	**3.0**	**7.5**

يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى ثقة 99%.

وهذا مايفسر ارتفاع محتوى الأوراق من الكلورفيل عند الدمج بين التسميد المعدني والأحماض الأمينية حيث يعزى تنشيط النمو بفعل الأحماض الأمينية لدورها في تحفيز العمليات الفيزيولوجية والكيمياحيوية حيث يدخل في تركيب الكلورفيل ويعد الحمض الأميني من المكونات الأساسية لتخليق الكلورفيل نتيجة محتواها من الآزوت حيث يقوم الكلورفيل بامتصاص الطاقة اللازمة لعملية البناء الضوئي وتراكم المدخرات اللازمة داخل النبات من أجل النمو وتعمل الأحماض الأمينية كمخلبات للعناصر الغذائية مما يجعلها أكثر سهولة للامتصاص كما وتساعد في نقلها إلى أجزاء مختلفة من النبات مما يضمن توزيعاً فعالاً للعناصر الضرورية لتكوين الكلورفيل **[34]** كما أن لدور الآزوت في التسميد المعدني في بناء صبغة الكلورفيل من خلال اشتراكه في تركيب وحدات **porhyrins** الداخلة في تركيب هذه الأصبغة ويعزز قدرة النبات على إنتاج الطاقة من خلال عملية التمثيل الضوئي حيث يتوافق نتائج البحث مع الدراسات المرجعية التالية **[10][39][38].**

3. تأثير الرش الورقي المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في متوسط الوزن الجاف للنبات (غ/نبات):

تظهر النتائج المتحصل عليها في الجدول **(4)** بالنسبة لمؤشر إنتاجية نبات الزعتر تفوق معنوي لمعاملة التسميد المعدني والتسميد بالأحماض الأمينية بتركيز **1** مل/ل على كافة المعاملات والشاهد حيث بلغ عندها **43.91** (غ/نبات) في حين كان الشاهد الأقل معنوياً وسجل **8.12** (غ/نبات).

الجدول **(4):** تأثير المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في متوسط وزن النبات الجاف(غ/نبات)

المعاملة	وزن النبات الجاف (غ/نبات)
الشاهد	**8.12^{d}**
الأحماض الأمينية	**30.65^{c}**
NPK	**34.39^{b}**
NPK%50 +**50%** أحماض أمينية	**43.91^{a}**
$LSD_{0.05}$	**2.28**
CV%	**3.9**

يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى ثقة **95%**.

4. تأثير المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في إنتاجية نبات الزعتر (غ/م^2):

أدت المعاملة بالتسميد المعدني وبالتسميد بالأحماض الأمينية إلى زيادة في الوزن الجاف للنبات حيث أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية (على مستوى ثقة **95%**) بين المعاملات المدروسة والشاهد حيث سجلت معاملة الدمج بالأحماض الأمينية والتسميد المعدني معاً تفوقاً معنوياً وبلغ **156.8** غ/م^2 بالمقارنة مع معاملة التسميد المعدني والرش بالأحماض الأمينية فسجلت القيم**122.76**، **109.42** غ/م^2 على التوالي الجدول **(5)**.

الجدول **(5)**: تأثير المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في إنتاجية نبات الزعتر ($غ/م^2$)

المعاملة	إنتاجية نبات الزعتر ($غ/م^2$)
الشاهد	**28.99^d**
الأحماض الأمينية	**109.42^c**
NPK	**122.76^b**
NPK%50 +**50%** أحماض أمينية	**156.8^a**
$LSD_{0.05}$	**8.17**
CV%	**3.9**

يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى ثقة **95%**.

يعود السبب في ارتفاع الوزن والإنتاجية عند معاملة الدمج بين التسميد المعدني والأحماض الأمينية لدور الأحماض الأمينية في بناء البروتينات الضرورية لنمو النبات وتطوره كمنشطات لنمو النبات الكمي والنوعي وتنشيط تكوين الهرمونات النباتية مثل الأوكسين الذي يعد العامل الأساسي للانقسام والاستطالة مما يؤدي إلى زيادة حجم النبات ومساحة سطحه كما ولها دور في تنشيط عمليات تكوين الكربوهيدرات والعديد من الإنزيمات كما وتساهم في زيادة عمليات التمثيل الضوئي مما يؤدي إلى زيادة في المركبات الناتجة عنها وبالتالي الزيادة في وزن النبات وبالتالي إنتاجيته **[35]** وبالنسبة للتسميد المعدني ويدخل الآزوت والفوسفور في عمليات التركيب الضوئي وتصنيع الكثير من المركبات العضوية كالبروتينات والكربوهيدرات كما ويساهم الفوسفور في تطوير الجذور مما يساعد في امتصاص العناصر الغذائية والماء بشكل فعال ممايزيد من عمليات التمثيل الضوئي وبالتالي الزيادة في المركبات الناتجة عنها ويتابع بذلك البوتاسيوم الذي يقوم بتحويل المركبات البسيطة إلى معقدة مما يؤدي إلى زيادة في وزن النبات وإنتاجيته وهذا يتوافق نتائج البحث مع الدراسات المرجعية **[18][16][15]**.

5. تأثير المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في نسبة الزيت%:

تظهر النتائج المتحصل عليها في الجدول (**6**) بالنسبة لمؤشر متوسط نسبة الزيت تفوق معنوي لمعاملة التسميد بالسماد المعدني والرش بالأحماض الأمينية بتركيز **1** مل/ل على كافة المعاملات والشاهد حيث بلغ عندها **3.80** % في حين كان الشاهد الأقل معنوياً وسجل **1.00** %. الجدول (**6**).

الجدول (**6**): تأثير المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في متوسط نسبة الزيت

المعاملة	نسبة الزيت%
الشاهد	**1.00^{d}**
الأحماض الأمينية	**2.70^{c}**
NPK	**2.90^{b}**
NPK%50 +**50%** أحماض أمينية	**3.80^{a}**
LSD $_{0.01}$	**0.07**
CV%	**1.5**

يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى ثقة **99%**.

6. تأثير المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في إنتاجية الزيت مغ/ل:

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية (على مستوى ثقة **95%**) بين المعاملات المدروسة والشاهد حيث يلاحظ تفوق المعاملة بالتسميد بالسماد المعدني وبالأحماض الأمينية في إنتاجية الزيت على باقي المعاملات المدروسة وسجلت (**3.62** مغ/ل). الجدول (**7**).

الجدول (**7**): تأثير المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في متوسط إنتاجية الزيت

المعاملة	إنتاجية الزيت مغ/مل
الشاهد	**0.31^{d}**
الأحماض الأمينية	**2.04^{c}**

NPK	2.40^{b}
NPK%50 +50% أحماض أمينية	3.62^{a}
$LSD_{0.05}$	0.12
CV%	2.9

يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى ثقة 95%.

حيث يفسر ازدياد نسبة الزيت وإنتاجيتها عند معاملة الدمج بين التسميد المعدني والأحماض الأمينية إلى دور الأحماض الأمينية حيث تؤثر على استقلاب مسار التخليق الحيوي للأيض كالهرمونات والزيوت والإنزيمات حيث تعود إلى حدوث تغيرات في النمو الخضري وزيادة امتصاص الجذور للمغذيات وأنشطة التمثيل الضوئي وتسهيل حركة منتجات التمثيل الضوئي من أماكن التصنيع المنتجة في الأوراق إلى أماكن التخزين وهي تجمعات الغدد المنتجة للزيت مما يؤدي بالتالي إلى زيادة نسبة الزيت وإنتاجيته **[36]** كما نعلل الزيادة في الزيت العطري وإنتاجيته إلى تحسين النمو الخضري وزيادة كفاءة القدرة التمثيلية له في تخليق المركبات العضوية في النبات نتيجة توفر الشروط البيئية والغذائية مما انعكس إيجاباً على إنتاج المستقبلات الثانوية في النبات ومنها الزيت العطري ويفسر دور التسميد المعدني كالآزوت على قدرته على القيام بعملية البناء الضوئي وإنتاج المواد العضوية التي تدخل في تكوين الزيت العطري كما ويساهم الفوسفور في نقل الطاقة اللازمة لعمليات التمثيل الضوئي وإنتاج الزيوت ويتابع دوره البوتاسيوم في تنظيم العمليات الفيزيولوجية بما في ذلك تكوين الزيوت وتراكمها وهذا يتوافق نتائج البحث مع الدراسات المرجعية التالية **[14][9][8].**

7. تأثير المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في محتوى الأوراق من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم %:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية (على مستوى ثقة **99%**) بين المعاملات المدروسة والشاهد حيث يلاحظ تفوق المعاملة بالتسميد المعدني و بالأحماض الأمينية معاً في متوسط محتوى الأوراق من الآزوت واالفوسفور والبوتاسيوم على باقي

المعاملات المدروسة وعلى الشاهد. ويلاحظ بمحتوى الأوراق من الآزوت عدم وجود فروق معنوية بين المعاملتين NPK والأحماض الأمينية وسجلت (**1.89**، **1.75** %) على التوالي بالمقارنة مع الشاهد **0.76**%.

الجدول (**7**): تأثير المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في متوسط محتوى الأوراق من **NPK** %

% **K**	% **P**	% **N**	المعاملات
1.13^{c}	**0.02**^{d}	**0.76**^{c}	الشاهد
2.64^{b}	**0.35**^{c}	**1.75**^{b}	الأحماض الأمينية
2.86^{b}	**0.40**^{b}	**1.89**^{b}	**NPK**
3.31^{a}	**0.63**^{a}	**2.51**^{a}	**NPK%50 +50%** أحماض أمينية
0.34	**0.02**	**0.32**	**LSD** $_{0.01}$
6.9	**4.1**	**9.5**	**CV%**

يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى ثقة **99**%.

وهذا ما يفسر ارتفاع محتوى الأوراق من NPK عند معاملة الدمج بين التسميد المعدني والتسميد بالأحماض الأمينية فالآزوت العضوي هو السائد في النبات على شكل بروتينات كذلك الفوسفور يدخل في تركيب الأحماض النووية التي تعد جزءاً من البروتينات النووية للكروموسومات وللبوتاسيوم الدور في التحول الغذائي وزيادة سرعة هذا التحول لإنه ضروري لبعض التفاعلات الأنزيمية إضافة لدور الأسمدة العضوية في زيادة هذه العناصر الثلاثة في التربة معاً ويتوافق ذلك بزيادة في النمو ويرافقه زيادة في العناصر المعدنية الممتصة نتيجة تكوين مواقع جديدة للامتصاص أو جزيئات حاملة للأيونات وهذا يتوافق مع**[9]**.
يعزى السبب لدور الأحماض الأمينية على زيادة وفرة وجاهزية العناصر الغذائية حيث تؤثر في نفاذية الأغشية الخلوية مما يزيد من امتصاص ونقل العناصر التي يحتاجها النبات لإتمام دورة حياته ونموه مما يؤدي بالتالي إلى زيادة محتوى الأوراق من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم **[37]** ويتوافق نتائج البحث مع الدراسات المرجعية **[40][11][10]**.

الاستنتاجات:

1- حسن التسميد المعدني وبالأحماض الأمينية كافة مؤشرات إنتاج نبات الزعتر.

2- أدت معاملة الدمج بين التسميد المعدني والأحماض الأمينية إلى زيادة المؤشرات الفيزيولوجية في النبات، وأعطت المعاملة **NPK%50 +50%** أحماض أمينية تفوقاً معنوياً مقارنة ببقية المعاملات.

3- شجع معاملة الدمج بين التسميد المعدني والأحماض الأمينية على تحسين وزيادة نسبة الزيت وإنتاجيته.

المقترحات:

استخدام المعدل 50% من التسميد المعدني NPK (100:50:100 كغ/هكتار) و 50% من الأحماض الأمينية (1 مل/ليتر) عند زراعة نبات الزعتر *Thymus serpyllum* تحت ظروف مدينة دمشق لتحسين مؤشرات النوعية والإنتاجية.

المراجع:

1. Gahlot, K., Kumar, S& Sahu, R. 2011- Evaluation of antibacterial activity of aerial parts of *Thymus serpyllum* linn. **Journal of pharmacy Research**, 4(3), 641-642.
2. Pirbalouti, G. A.; E.Z, Bistghani and F, Malekpoor. 2015- An overview on genus *Thymus*. **journal of herbal drugs**. 6. 93-100.
3. Guine, R and Goncalves. 2016- Bioactive compounds in some culinary aromatic herbs and their effects on human health. **Medicinal chemistry** ,16(11), 855-887

4. عبيد، حسان. **2017**. فيزيولوجيا النبات. **منشورات جامعة دمشق**. كلية الهندسة الزراعية. ص **341**.

5. Norouzi, Y., Ghobadi, M and Dogan, H. 2021- Effect of nitrogen and cytokinin on quantitative and qualitative yield of

thyme (*Thymus vulgaris*). **Agrotechniques in industrial crops**. 1(1).52-60.

6. Malhotra, H., Sharma, V and Panedy, R. 2018- Phosporus nutrition plant growth on response to deficiency and excess. **Plant nutrition and abiotic stress tolerance**. Pp 171-190.
7. Johnson, R., Vishwakarma, K and Puthur, J. 2022- Potassium in plants growth regulatiom signaling and environmental stress tolerance. Plant physiology and biochemistry. 172. 56-69.
8. Abbaszadeh, B., Saeed, F and Sharifi, E. 2013- Improving *Thymus daenensis* growth and essential oil through integrated nutrient management. **International journal of biosciences**. 3.8.31-39.
9. Pavela, R., Zabka, M and Triska, J. 2018- Effect of foliar nutrition on the essential yield of thyme (*Thymus vulgaris*). **Industrial crops and priducts**. 112. 762-765.
10. Kozera, W,. Majcherczak, E., Barczak, T and Poberezny, J. 2015-Response of the yield and mineral composition of garden thyme *(Thymus vulgaris*) herbage to various NPK proportions. **Journal of Elementology**, 20(1), 921-931.
11. Bistgani, Z., Siadat, S and Bakhsshandeh, A. 2018- Application of combined fertilizers improves biomass essential oil yield aroma profile and antioxidant properties of *thymus daenensis*. **Industrial crops and products**. 121. 434-440.
12. Haghighi, M and Mozaffarian, M. 2015- Application of amino acids on the growth and yield of tomatoes and greenhouse bell peppers. **Two Q.J.vegetable sci**.1:59-69.
13. Hassan H, Sarrwy S, Mostafa. 2010- Effect of foliar spraying with liquid organic fertilizer. **Agriculture Ain Alshams. Arab Republic of Egypt**.
14. Ghazal, G. 2015- Growth and oil yield oh *thymus vulgaris* plant as influenced by some amino acids and ascorbic acid. **Word journal of pharmaceutical science**. 3(10)1957-1966.

15. Abdel-kader, H. H.; Y, Heba.; and K.A Aljammali. 2015- Studies on production of thymus plant *(Thymus vulgaris L*) part one effect of foliar spray with NPK, Micro nutritients and amino acids on the vegetative growth and volatile oil percentage in the dry herb. **J.plant production**. 6.6. 1025-1036.
16. Hendawy,S., Hussein, M and Ibrahim, M. 2015- Effect of foliar organic fertilization on the growth yield and iol content of *Mentha piperita* var citrate. **Asian journal of agricultural research**. 9(5) 237-248.
17. Shraida, A and Almohammedi, O. 2021- Effect of salicylic acid and arginine spray on growth and some of its active compounds of *Basil Ocimum* basilicum. **Earth and environmental science**. 761:1-8.
18. Azza,S and Yousef, R. 2015- Response of basil plant (*Ocimum sactum*) to foliar spray with amino acids or seaweed extract. **Journal of horticultural science ornamental plants**. 7(3),94-106.
19. Stahl-Biskup, E and Saez, F. 2002- Thyme. The genus Thymus. Medicinal and aromatic plants. Industrial profiles. **Taylor and francis**. London. (pp.1-24).
20. Gupta, P.K. 2000- **Soil, plant, water and fertilizeranalysis. Agrobios (India)**, Jodhpur, New Delhi, India. p.438
21. Mclean, E.O. 1982- **Soil pH and lime requirement,Methods of soil analysis**. USA, P 199-224**.**
22. Richards L. A. 1962- Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils. Department of agriculture. U.S. P 160.

23. Walkley, A.J. and Black, I.A. 1934- Estimation of soil organic carbon by the chromic acid titration method. **Soil Sci.** 37:29-38**.**

24. الزعبي، محمد منهل، أنس، المصطفى الحصني، حسان، درغام. **(2013)**. طرائق تحليل التربة والنبات والمياه والأسمدة، **الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية**، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سوريا.

25. Olsen, S.R. and Sommers, L.E. 1982- methods of soil analysis, agron. part 2: chemical and microbiological properties and phosphorus, in A,L. ,am .**soc.madison,WI,USA**, NO, 9 p 403-430 **.**

26. Tan, K.H. 1996- Soil Sampling,Preparation,and Analysis. Marcel Dekker Inc., New York, N.Y.USA**.**

27. **المجموعة الإحصائية الزراعية**. 2011. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. سوريا.

28. Lichtenthaler, K. L. and D, wellburn, D. 1983- Simple method for simultaneous determination of chlorophyll in tomato fruit. **Acta horticulturae**. 15 7. 612-617.

29. British pharmacopoeia. 1993- **published on the recommendation of the medicines commission pursuant to the medicines** Act. HMSO. London 1986.

30. Jackson, M. L. 1985- Soil Chemical analysis- advanced course, 2nd edn. M. L. **Jackson madison**, wI.

31. Peech, M., Alexander, L. T., Dean, L. A., and Reed, J. F. 1947- Methods of soil analysis for soil fertility investigations. **Publisher: U.S. Dept. of Agriculture, Washington,** D.C. 757(4): 25-31.

32. Reuter, D. J. and J. B. Robinson. 1997- Plant analysis: an interpretation manual (2nd edition). **CSIRO publ**., Australia.

33. Tendon, H. L. S. 2005- Methods of analysis of soils, plants, waters and fertilizers. Fertilization development and consultation organization.. New Delhi: India. Fertiliser **Development and Consultation Organisation**.pP 203.

34. ShafeeK, M. R.; I.Y, Helmy.; F.A, Shalaby and M,N, Omer. 2012- Response of onion plants to foliar application of sources

and levels of some amino acid under sandy soil conditions. . **J.of apple .Sci. Res**. 8 .11. 5521-5527.

35. Faten, S., Shaheen, A and Mahmoud, A. 2010- Effect of foliae application of amino acids as antioxidants on growth yield and characteristics squash. Am.**J.Agric. Biol. Sci**.6(5).583-588.
36. Omer, E., Said- Al Ahl, H and Wahby,M. 2013- Effect of amino acids application on production, volatile oil and chemical composiyion of chamomile cultivated ib saline soil at Sinai. **Res. J. Appl.Sci**.9.3006-3021.
37. Thomas, J., Mandal, A and Chrodia, A. 2009- Role of biologically active amino acid formulations on tea quality and crop productivity (Camelia sp). **Int.J Agric. Res**.4 228-236.
38. Rahimi, A., Mohammadi, M and Gitari, H. 2022- Effect of stress modifier biostimulants on vegetative growth nutrients and antioxidants contents of garden thyme (*Thymus vulgaris*) under water deficit. **Journal pf plant growth regulation**. 41(5)2059-2072.
39. Zrig, A., Ferreira, J and Habib, S. 2019- The Impact of foliar fertilivzers on growth and bio chemical responses of *thymus vulgaris* to salinity stress. **Arid land research and management.** 33(3).297-320.
40. Sarkhosh, M., Abbaszadeh, B and Ardakani, M. 2015- The effect of biological promoters on thyme plant in different harvest. **International journal of biosciences.** 6(3). 109-115.

تأثير تدعيم دقيق القمح عالي الجودة بدقيق الشعير في جودة الخبز الناتج

هبه سفره جي [1] محمد مصري[2]
جهاد سمعان[3]

هدف البحث إلى إمكانية الاستفادة من دقيق الشعير في إنتاج الخبز العربي، حيث تم استبدال دقيق القمح عالي الجودة (استخراج 72%) بدقيق الشعير بالنسب التالية (0-10-15-20-25-30)% وتم دراسة تأثير هذه البدائل في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للخبز العربي المنتج، أظهرت نتائج دراسة الخصائص الكيميائية لدقيق القمح والشعير تفوق دقيق الشعير على دقيق القمح في النسبة المئوية للرماد والبروتين والدهون والألياف حيث سجلت القيم التالية على التوالي لدقيق الشعير(2.47-13.58-2.71-3.21)% مقارنةً بدقيق القمح (0.43-12.99-0.84-0.21)%، باستثناء أن محتوى الكربوهيدرات كان أعلى في دقيق القمح (73.59%) منه في دقيق الشعير (67.41%)، وقد بين تحليل التركيب الكيميائي للخبز المصنع التأثير عالي المعنوية لإضافة دقيق الشعير لدقيق القمح عالي الجودة في جميع المؤشرات الكيميائية المدروسة، إذ لُوحظ ارتفاع معنوي مهم إحصائياً للنسبة المئوية للرطوبة والرماد والليبدات والألياف في الخبز المحضر وسُجلت أعلى القيم عند نسبة إضافة 30% دقيق شعير، في حين انخفضت نسبة الكربوهيدرات وسُجلت أعلى قيمة عند معاملة الشاهد (100% دقيق قمح) وبلغت (84.96%)، كما تم قياس صلابة الخبز وتبين زيادة الصلابة مع زيادة نسبة دقيق الشعير المضاف لدقيق القمح، وأظهرت قياس المؤشرات اللونية للخبز انخفاض في مؤشر السطوع (L*) ومؤشر الاحمرار (b*) نتيجة ارتفاع نسبة الرماد والألياف في دقيق الشعير المضاف، وارتفع مؤشر الاصفرار (a*)، بالإضافة إلى ذلك لوحظ عدم وجود فروقات معنوية بين درجات التقييم الحسي

للخبز المصنوع من دقيق القمح فقط ومخلوط دقيق الشعير حتى نسبة إضافة 20%، حيث بدأت الفروقات المعنوية بالظهور عند رفع نسبة الاستبدال بدقيق الشعير حتى 30%، مما يشير إلى قبول الخبز العربي مع دقيق الشعير.

الكلمات المفتاحية: الخصائص الكيميائية، دقيق قمح عالي الجودة، دقيق الشعير، المؤشرات اللونية، التقييم الحسي

(1) طالبة دراسات عليا في كلية الزراعة بجامعة حمص– سورية.

(2) أستاذ في قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة– جامعة حمص– سورية

(3) أستاذ مساعد في قسم علوم الاغذية – كلية الزراعة – جامعة دمشق – سورية

The Effect of enriching high-quality wheat flour with barley flour on the quality of the resulting bread

Hiba Sofrahgy(1) Mohammed Massri(2)
Jihad Samman(3)

The aim of the research was to explore the possibility of utilizing barley flour in the production of Arabic bread, where high-quality wheat flour (72% extraction) was replaced with barley flour in the following proportions (0,10,15,20,25.30) %. The effect of these alternatives on the physical and chemical properties of the produced Arabic bread was studied. The results of this study of the chemical properties of wheat and barley flour showed that barley flour was superior to wheat flour in the percentage of ash, protein, fats, and

fibers, as the following values were recorded, respectively, for barley flour (2.47,13.58,2.71,3.21)% compared to wheat flour (0.43,12.99,0.84,0.21)%, except that the carbohydrate content was higher in wheat flour (73.59) % than in barley flour (67.41) %. The analysis of the chemical composition of the manufactured bread showed a highly significant effect of adding barley flour to high-quality wheat flour in all studied chemical indicators, as a significant statistical increase was observed in the percentage of moisture, ash, lipids, and fibers in The highest values were recorded for the prepared bread at an addition rate of 30% barley flour, while the percentage of carbohydrates decreased and the highest value was recorded in the control treatment (100% wheat flour) and reached (84.96) %. The bread hardness was also measured and it was found that the hardness increased with the increase in the percentage of barley flour added to the wheat flour. The measurement of the color indicators of the bread showed a decrease in the brightness index (L*) and the redness index (b*) due to the increase in the percentage of ash and fiber in the added barley flour, and an increase in the yellowness index (a*). In addition, it was noted that there were no significant differences between the sensory evaluation scores of bread made from wheat flour only and the barley flour mixture up to an addition rate of 20%, as significant differences began to appear when the percentage of barley flour substitution was increased to 30%, indicating the acceptability of arabic bread with barley flour

Keywords: Chemical properties, High Quality Wheat Flour, Barley Flour, color indicators sensory evaluation.

(1) Graduate Students at the Faculty of Agriculture at the University Homs - Syria

(2) Professor in the Department of Food Science - Faculty of Agriculture - Homs University - Syria (3)Assistant Professor in Department of Food Science - Faculty of Agriculture - Damascus University

1-المقدمة والدراسة المرجعية:

يعتبر القمح مصدراً أساسياً للكربوهيدرات لغالبية سكان العالم حيث أن 20% من احتياجات الطاقة اليومية تأتي من استهلاك القمح (O·tles *et al.*, 2006)، كما أن القمح مصدر جيد للسعرات الحرارية، ولكنه يعتبر من الحبوب الفقيرة نظراً لنقص الأحماض الأمينية الأساسية وهما اللايسين والثريونين لذا فإن إضافة دقيق القمح إلى أغذية أساسية أخرى غير مكلفة مثل الحبوب والبقول يُحسن من القيمة الغذائية لمنتجات القمح (Feen *et al.*, 2010)، وقد كشفت العديد من الدراسات عن إمكانية استخدام الشعير على نطاق واسع في مختلف الأطعمة المصنعة مثل أنواع مختلفة من الخبز والمعكرونة والبسكويت والكعك (Collar *et al.*, 2014)، إذ تزيد إضافة الشعير إلى دقيق القمح من محتوى الـ-β glucanفي المنتج النهائي(El Yamlahi *et al.*, 2013)، حيث يعد الشعير (*Hordeum vulgare L*) من المحاصيل الزراعية القديمة، إذ عرف قبل القمح وتشير التقارير إلى أن الشعير كان موجوداً في العصر الحجري (Singh *et al.*, 2016)، ويعد الشعير من المحاصيل النجيلية المهمة اقتصادياً في العالم، إذ يستفاد من حبوبه في التغذية وفي صناعة البيرة وبعض المعجنات، وتحتوي حبة الشعير بالمتوسط 12.5% بروتين خام، 64.6% كربوهيدرات، و2.1% دهون، 5.5% ألياف و13% ماء (Teklat *et al.*, 2015)، وقد أجريت عدة دراسات عن دمج دقيق القمح مع دقيق الشعير ومنها قام الباحث (Aziz and Mohammed, 2013) بتجربة خبزية وذلك بدمج دقيق القمح(*Triticum aestivum*) مع دقيق الشعير(*Hordeum vulgare*) ليحل دقيق الشعير محل (0-5-10-20-50-100%) من دقيق القمح في صناعة الخبز حيث أظهرت هذه الدراسة انخفاضاً معنوياً في الخواص الحسية بالإضافة لحجم رغيف الخبز الناتج وعند زيادة مستوى دقيق

الشعير سبب ذلك ضعف وعدم مرونة الغلوتين ويكون التأثير ذو دلالة عالية عند مستوى أعلى من 10% لدقيق الشعير ومع ذلك وعند إضافة محسن للخبز يتم تخفيف تأثير دقيق الشعير خاصة بالنسبة لحجم الخبز والخصائص الحسية، كما تبين أيضاً أنه لا يوجد أية فروق معنوية مهمة إحصائياً عند إضافة 20% من دقيق الشعير وبالتالي كشفت النتائج أنه من الممكن استخدام دقيق الشعير لمستوى10-20% لإنتاج الخبز البلدي الذي يلبي احتياجات الخباز ورغبات وتوقعات المستهلك ومع ذلك يمكن زيادة هذا المستوى إلى 50% لإنتاج خبز مسطح كثيف يحوي نسبة عالية من الألياف القابلة للذوبان، وفي دراسة أخرى قام بها (El-Taib *et al.*, 2018) للتحقق من إمكانية الاستفادة من دقيق الشعير في إنتاج خبز المقلاة، حيث تم استبدال دقيق القمح عالي الجودة بدقيق الشعير بنسبة (10–15-20%)، وقد كشفت النتائج أنه من الممكن استخدام دقيق الشعير بمستوى 10-15% لإنتاج خبز جيد في توقعات الخبازين والمستهلكين الحسية، وقد يكون لهذه المستويات دور في زيادة القيمة الغذائية من الألياف الغذائية والـβ- glucan والمعادن والفيتامينات ومضادات الأكسدة.

2–مبررات وهدف البحث: يوجد سببان مهمان لخلط دقيق القمح مع أنواع أخرى من الحبوب: وهما اقتصادي وتغذوي، حيث يعد القمح فقيراً بالأحماض الأمينية الأساسية لذلك فإن الاستبدال الجزئي لدقيق القمح بمواد أساسية غير مكلفة وبأسعار مقبولة مثل محاصيل الحبوب الأخرى يساعد على تحسين الجودة الغذائية لمنتجات القمح، ويحسن أداء البروتين ويخفض التكلفة في البلدان النامية من خلال تقليل استيراد القمح واختيار بدائل محلية للقمح، وبناءً على ما سبق فقد هدف البحث إلى دراسة التركيب الكيميائي لدقيق القمح عالي الجودة والشعير، وتأثير الاستبدال الجزئي لدقيق القمح بدقيق الشعير في خصائص الخبز العربي المحضر من أنواع الدقيق المختلفة.

3-مواد وطرائق البحث:

3-1-مواد البحث:

1- القمح الطري المستورد من روسيا تم الحصول عليه من مطحنة الهلال- حمص

2- الشعير: محلي صنف فرات1 تم الحصول عليه من إحدى المزارعين في ريف حمص الغربي.

3- خميرة طرية إنتاج معمل سكر حمص.

4- ملح صخري تم شراؤه من السوق المحلية.

3-2- طرائق البحث: اعتمدت في الدراسة على الدقيق الناتج من القمح الطري المستورد بنسبة استخراج 72% والذي تم الحصول عليه من مطحنة الهلال- حمص، بالإضافة للشعير حيث تمت عملية الغربلة والتخلص من الشوائب وبذور الأعشاب بشكل يدوي، ثم تم طحن حبوب الشعير بعد عملية الغربلة دون ترطيب أو صويل للحبوب (طحن جاف) بواسطة مطحنة بيرتن المعملية (والتي تعمل على إزالة جزء من القشور أثناء الطحن واستبعادها) إلى دقيق الشعير، ثم تمت عملية النخل على منخل بقطر 280 µm، بعد إجراء عملية الطحن تم خلط واستبدال وزن بوزن لدقيق القمح الزيرو بدقيق الشعير (المنخول على منخل بقطر 280 µm) بخمس نسب استبدال وهي (10،15،20،25،30%)، بعد الانتهاء من عملية الخلط بشكل متجانس تمت عملية تعبئة العينات في أكياس من البولي إيثلين وترقيم الأكياس وحفظها في الفريزر على درجة حرارة (-18 م) حتى الاستخدام.

جدول (1) نسب استبدال دقيق القمح عالي الجودة بدقيق الشعير

المعاملة	دقق القمح عالي الجودة (استخراج 72%)	دقيق الشعير
T0	%100	%00
T1	%90	%10
T2	%85	%15
T3	%80	%20

T4	%75	%25
T5	%70	%30

3-3- طرائق التحليل

1 - التحاليل الكيميائية للدقيق:

1- النسبة المئوية للرطوبة: قُدرت الرطوبة في فرن التجفيف على درجة حرارة 105±2°م لمدة 1.5 ساعة حتى ثبات الوزن رقم الطريقة 44-A15 وفقاً لـ (AACC, 2000)

2- النسبة المئوية للرماد: قُدر الرماد في المرمدة على درجة حرارة لمدة (150-180 دقيقة) رقم 01-08 حسب الطريقة الموصوفة (AACC,2000)

3- النسبة المئوية للبروتينات: قُدرت نسبة البروتين على جهاز كلداهل (Crude Protien-Improved Kjeldahel) رقم الطريقة 10-46 وفقاً للطريقة الموصوفة (AACC,2000)

4- النسبة المئوية لليبدات: قُدرت باستخدام جهاز سوكسليت 25-30 وفقاً لـ (AACC, 2000)

5- النسبة المئوية للألياف الخام: قُدرت باستخدام جهاز تقدير الألياف رقم الطريقة 32-45 وفقاً (AACC, 2000)

6- كمية ونوعية الغلوتين: قُدرت كمية الغلوتين (الرطب والجاف) ونوعيته (دليل الفلوتين) حسب AACC رقم 38-A12 وفقاً للطريقة الموصوفة (AACC, 2000) وذلك باستخدام جهاز غسيل الغلوتين (Perten Glutomatic 2200 with double washing chambers)

7- النسبة المئوية للكربوهيدرات: % للكربوهيدرات= 100- (% بروتين+% الليبدات+ % الرماد+ % الألياف الخام)

3-4- تصنيع الخبز العربي: تم تصنيع الخبز العربي وفق الشروط المعتمدة على الخطوط الإنتاجية للشركة العامة للمخابز وتشمل المراحل التالية:

- العجن: لمدة 10 دقائق في عجانة ذات ذراع ذو سرعة 70 دورة/دقيقة.
- التخمير: لمدة 50–75 دقيقة.
- التقطيع يدوياً بوزن 170 غرام لكل قطعة ثم التكوير بشكل دائري.
- الاستراحة: تتضمن استراحة أولية لمدة 5 دقائق قبل الرق.
- التشكيل النهائي: عن طريق إدخال القطع إلى خط الإنتاج الآلي للفرن.
- الاستراحة النهائية: لمدة 15 دقيقة على قشط كتان متحركة بدرجة حرارة 30 درجة مئوية.
- الخبيز (الشواء): ضمن فرن شواء يؤمن درجة حرارة 450–550°م مباشرة، وتتراوح مدة الشواء 15–20 ثانية.
- التبريد والتعبئة: تم التبريد حتى درجة الحرارة الطبيعية لجو الصالة، وتتم التعبئة بأكياس من النايلون الخشخاش وهي المعتمدة لتعبئة الخبز من قبل وزارة التموين في مخابز القطاع العام والخاص (حداد، 1995).

3-5- الخصائص الفيزيائية والكيميائية للخبز:

1- الرطوبة: AACC رقم 44-A15 (AACC, 2000)

2- الرماد: AACC رقم 01-08 (AACC, 2000)

3- البروتين الكلي: AACC رقم 10-46 (AACC, 2000)

4- الليبدات: AACC رقم 25-30 (AACC, 2000)

5- الألياف لخام: AACC رقم 45-32 (AACC, 2000)

6- صلابة: تم قياس الصلابة لعينات الخبز باستخدام جهاز تحليل الصلابة TA-CT3، ووفقاً للطريقة المعتمدة من قبل (AACC, 2000) رقم الطريقة 74-09، حيث تم قياس قوة الاختراق (الصلابة) العظمى Maximum force (نيوتن) كدليل على الصلابة باستخدام مسبار قياس P/2 وسرعة (10)، وبعمق (10mm)

7- اللون: تم اختبار اللون باستخدام جهاز قياس اللون (Konica Minolta CM-3500d, Japan) لتحديد قيم الفراغ اللوني L*,a*,b* حيث أن قيمة(L*) يعني لوناً فاتحاً في حين أنّ القيمة العالية لـ (b*) تعني الميل كثيراً للاصفرار حسب الطريقة الموصوفة (See *et al*., 2007).

8- تقييم الخصائص الحسية للخبز: تم تقييم الخصائص الحسية التالية للخبز الناتج (اللون، قطر الرغيف، انفصال الشطرين، لب الرغيف، الرائحة، المضغ، الطعم، قبول العام للخبز) وذلك بالاعتماد على اختبار المقارنة المتعددة Multiple Comparisons Test (نيوف، 2012) حيث تعطى كل خاصية 5 درجات كحد اقصى، وتم إجراء التقييم الحسي بواسطة لجنة مؤلفة من 5 أشخاص، ثم تم أخذ المتوسط الحسابي لكل خاصية (الفارس والصالح، 1991).

9- التحليل الإحصائي: أُجريت جميع الاختبارات بثلاثة مكررات وسجلت النتائج كمتوسطات ± الانحراف المعياري، أجري تحليل التباين ANOVA ثم تُبع باختبار Fisher لتحديد الفروق لمعنوية بين المتوسطات على مستوى ثقة ($P\leq0.05$) باستخدام البرنامج الإحصائي Minitab19 .

5- النتائج والمناقشة:

1- الخصائص الكيميائية لدقيق القمح عالي الجودة ودقيق الشعير:

تشير البيانات الواردة في الجدول (2) أن محتوى الرطوبة كان متماثل تقريباً في دقيق القمح ودقيق الشعير حيث بلغ (11.91) % في دقيق القمح عالي الجودة و (10.69)% في دقيق الشعير، وقد وُجدت فروق معنوية عند ($P<0.05$) في محتوى الرماد حيث بلغت (0.43)% لدقيق القمح و(2.47)% لدقيق الشعير، وقد أظهر دقيق القمح نسبة رماد منخفضة نظراً لانخفاض نسبة الاستخراج (Chavan *et al*., 1993)، وتتفق هذه النتيجة مع (Abo-Raya *et al*., 2014) والذي أفاد بأن محتوى الرماد كان أعلى في دقيق الشعير (2.40%) مقارنةً بدقيق القمح (1.45%) كما أكد (Koletta *et al*., 2014) هذه

النتائج والذي ذكر أن دقيق الشعير يحتوي على نسبة رماد أعلى (1.26غ/100غ) مقارنة بدقيق القمح عالي الجودة (0.63غ/100غ)، من ناحية أخرى لُوحظ أن دقيق الشعير يحتوي على نسبة دهون أعلى (2.71)% مقارنة بدقيق القمح (0.84)%، ويمكن تفسير هذا الانخفاض في محتوى الدهون في دقيق القمح مقارنة بدقيق الشعير لإزالة الجنين والنخالة من الحبوب في دقيق القمح الأبيض أثناء عملية الطحن، وبالمثل فقد ذكر (Shaban *et al*., 2006) أن عملية الطحن والغربلة تتسبب في فصل جزئي للجنين الذي يحتوي على نسبة دهن أعلى من القشرة، وأظهرت نتائج الألياف الخام فرقاً معنوياً مهم إحصائياً ($P<0.05$) في عينات الدقيق حيث سجل دقيق الشعير نسبة عالية من الألياف (3.21)% مقارنةً بدقيق القمح (0.21)%، تتفق هذه النتائج مع (EL–Taib *et al*., 2018) والذي ذكر أن دقيق الشعير يحتوي على نسبة ألياف خام أعلى بلغت (4.53)% مقارنةً بدقيق القمح (0.59)%

ومنه نستنتج أن دقيق الشعير يحتوي على كميات أعلى بكثير من البروتين والرماد والدهون والألياف مقارنة بدقيق القمح، بينما يحتوي دقيق القمح على كميات أعلى من الكربوهيدرات والرطوبة وتتفق هذه النتائج مع (Maray, 2018) كشفت أن دقيق القمح (استخراج 72%) يحتوي على (88.16-0.38-0.62-10-0.84-12.30)% على التوالي للرطوبة، دهن، بروتين، ألياف، رماد، كربوهيدرات كلية وكانت (82.32%-2.04-2.72-11.11-1.81-11.80)على التوالي لدقيق الشعير، كما تم تسجيل القيم التالية لدقيق القمح عالي الجودة (89.77-%1.83-35.55) للغلوتين الرطب والجاف ودليل الغلوتين، بينما لم يتم تسجيل هذه القيم لدقيق الشعير وذلك لانسداد منخل جهاز غسيل الغلوتين، وقد كانت نتائج النسبة المئوية للغلوتين الرطب والغلوتين الجاف ودليل الغلوتين أعلى من القيم التي سجلها (ألفين وحداد، 2008) في البحث الذي تم إجراءه على أنواع مختلفة من الدقيق حيث سجل عند

دقيق القمح الطري بنسبة استخراج (70.8%) القيم التالية (29.6-10.4% -78) للغلوتين الرطب والجاف ودليل الغلوتين على التوالي.

الجدول (2): الخصائص الكيميائية لدقيق القمح ودقيق الشعير

التركيب الكيميائي	دقيق القمح عالي الجودة (72%)	دقيق الشعير
الرطوبة (%)	11.91 ± 0.76^{a}	10.69 ± 0.35^{a}
الرماد (%)	0.43 ± 0.14^{a}	2.47 ± 0.32^{b}
البروتين (%)	12.99 ± 0.46^{a}	13.58 ± 0.33^{a}
الدهون (%)	0.84 ± 0.32^{b}	2.71 ± 0.09^{a}
الألياف (%)	0.21 ± 0.04^{b}	3.12 ± 0.24^{a}
الكربوهيدرات (%)	73.59 ± 1.29^{a}	67.41 ± 0.54^{b}
الغلوتين الرطب (%)	35.55	———
الغلوتين الجاف (%)	11.83	———
دليل الغلوتين	89.77	———

تدل الاحرف المتشابهة في الصف الواحد على عدم وجود فروق معنوية على مستوى ثقة $P\leq0.05$

2- التركيب الكيميائي لخبز القمح المدعم بدقيق الشعير

يُوضح الجدول (3) التركيب الكيميائي للخبز العربي المحضر من مستويات مختلفة من استبدال دقيق القمح عالي الجودة بدقيق الشعير (0-30) %

يميز الجدول (3) التأثير عالي المعنوية لإضافة دقيق الشعير في جميع المؤشرات الكيميائية المدروسة، حيث لُوحظ ارتفاع نسبة الرطوبة في عينات الخبز المدروسة مع

ارتفاع نسبة الاستبدال بدقيق الشعير، إذ ارتفعت النسبة من (22.46)% للشاهد إلى (28.60)% للمعاملة (T5) (نسبة إضافة 30% من دقيق الشعير)، ويعود ذلك إلى ارتفاع نسبة البروتينات والألياف الغذائية الحاوية على مجموعات الهيدروكسيل في دقيق الشعير مقارنة بدقيق القمح والتي تسمح بالارتباط مع الماء من خلال الروابط الهيدروجينية (Rosell *et al*., 2001)، بالإضافة إلى ذلك زاد محتوى الرماد للخبز المحضر من تدعيم دقيق القمح بدقيق الشعير تدريجياً مع زيادة نسبة الاستبدال إذ ارتفعت من (0.775)% للشاهد إلى (1.875)% في الخبز الحاوي 30% من دقيق الشعير، ويعود السبب في ذلك لارتفاع نسبة الرماد في دقيق الشعير المضاف (El−Yamlahi *et al*., 2013) فقد بين أن محتوى الرماد في دقيق الشعير (2.06)% على أساس المادة الجافة، وتتفق هذه النتائج مع تلك التي توصل إليها (Hussein *et al*., 2013) والذي لاحظ ارتفاع نسبة الرماد في عينات الخبز البلدي المدعم بدقيق الشعير، ومن جهة أخرى لُوحظ أن محتوى البروتين في عينات الخبز يزداد مع زيادة دقيق الشعير المضاف ولكن بفروق غير معنوية حيث سجل القيم (12.23-12.32-12.43-12.58-12.67-12.76)% على التوالي لنسب الإضافة السابقة، وتتفق هذه النتائج مع تلك التي توصل إليها (Sharma and Chauhan, 2000) والذي أفاد بزيادة محتوى البروتين في أنواع الخبز المضاف إليها دقيق غير القمح، وبلغ محتوى الليبدات في خبز دقيق القمح (عينة الشاهد) (1.17)% وقد زاد بشكل ملحوظ عند مزجه بدقيق الشعير إذ احتوى الخبز المضاف إليه دقيق الشعير بنسبة 30% على أعلى نسبة دهون وبلغت (2.77)%، وتتفق هذه النتائج مع (Dhingra and Jood, 2001) واللذان لاحظا زيادة نسبة الدهون من (5.44)% للشاهد إلى (5.58)% عند نسبة إضافة 15% دقيق شعير، كما يوضح الجدول (3) النتائج المتعلقة بالألياف الخام إذ لُوحظ زيادة نسبة الألياف الخام بشكل ملحوظ بزيادة إضافة دقيق الشعير إلى القمح وقد وُجد أنه عند إضافة دقيق الشعير بنسبة 30% ازداد محتوى الألياف الغذائية وبلغت (1.80)%، ويعود ذلك لارتفاع نسبة الألياف في دقيق الشعير وتتفق هذه النتائج مع (Dhingra and Jood, 2001) واللذان لاحظا زيادة نسبة الالياف الخام من (8.90)% للشاهد إلى (9.80)%

عند 15% دقيق الشعير، أما نسبة الكربوهيدرات في الخبز المصنع فلوحظ أنها تنخفض مع زيادة نسبة دقيق الشعير المضاف

تعتبر الصلابة (المقاسة بواحدة نيوتن) عاملاً مهماً في منتجات الخبز حيث ترتبط ارتباطاً وثيقاً بإدراك المستهلك لجودة الخبز (Olaoye *et al*., 2006)، وقد لُوحظ زيادة صلابة الخبز بزيادة مستوى إضافة دقيق الشعير مقارنةً بالخبز المصنع من دقيق القمح (خبز الشاهد) فقد تم تسجيل قيم أقل للصلابة لعينة الخبز المصنوعة من دقيق القمح (3.33 نيوتن) بينما تمت زيادة هذه القيمة لـ (3.87-4.06-4.43-5.16-5.56 نيوتن) لاستبدال الخبز العربي الطازج بدقيق الشعير بالنسب (10−15−20−25−30)% على التوالي، وتتفق هذه النتائج مع تلك التي توصل إليها(EL-Taib *et al*., 2018)، كما ذكر (Ereifej *et al*., 2006) أن خبز القمح البلدي مع 15-30% من دقيق الشعير لكنه أصبح أكثر صلابة وأغمق وغير متجانس في الشكل مع دقيق الشعير الإضافي.

جدول (3) التركيب الكيميائي لخبز القمح المدعم بدقيق الشعير

التركيب الكيميائي	T0	T1	T2	T3	T4	T5
رطوبة	22.46 ± 0.04^{ef}	22.92 ± 0.31^{e}	24.02 ± 0.03^{d}	25.24 ± 0.17^{c}	26.47 ± 0.18^{b}	28.60 ± 0.07^{a}
رماد	0.775 ± 0.10^{d}	1.375 ± 0.1^{c}	1.535 ± 0.09^{bc}	1.565 ± 0.09^{bc}	1.68 ± 0.02^{ab}	1.875 ± 0.03^{a}
بروتين	12.23 ± 0.04^{e}	12.32 ± 0.03^{de}	12.43 ± 0.04^{cd}	12.58 ± 0.12^{bc}	12.67 ± 0.03^{ab}	12.76 ± 0.08^{a}
الليبدات	1.17 ± 0.38^{d}	1.68 ± 0.12^{cd}	1.87 ± 0.10^{bc}	2.30 ± 0.28^{ab}	2.45 ± 0.21^{a}	2.77 ± 0.10^{a}
الألياف	0.82 ± 0.10^{d}	1.20 ± 0.07^{c}	1.37 ± 0.04^{c}	1.56 ± 0.09^{b}	1.69 ± 0.03^{ab}	1.80 ± 0.07^{a}
الكربوهيدرات	84.96 ± 0.08^{a}	83.41 ± 0.12^{b}	82.78 ± 0.29^{b}	81.98 ± 0.58^{c}	81.50 ± 0.25^{cd}	80.79 ± 0.29^{d}

الصلابة	3.33±0.11^{f}	3.78±0.15^{e}	4.06±0.09^{d}	4.43±0.16^{c}	5.16±0.17^{b}	5.56±0.18^{a}

تدل الاحرف المتشابهة في الصف الواحد على عدم وجود فروق معنوية على مستوى ثقة $P\leq0.05$

3- تأثير تدعيم دقيق القمح بدقيق الشعير في مؤشرات اللون (L*, a*, b*) للخبز العربي

بينت نتائج الجدول (4) وجود تأثير معنوي لدقيق القمح عالي الجودة المدعم بدقيق الشعير في مؤشرات اللون للخبز العربي المصنع، حيث كان للمعاملة T0 (خبز الشاهد) الأثر الأكبر في رفع قيمة (L*) و (b*) وخفض قيمة المؤشر (a*)، إذ سجلت القيم التالية للمؤشرات (L*, a*, b*) لعينة الشاهد على التوالي (73.60-2.38-26.40)، مع الإشارة إلى أن المعاملة T5 (الخبز العربي المدعم بدقيق الشعير بنسبة 30%) أدت لخفض قيمة المؤشرين (L*، b*) ورفع قيمة مؤشر الاصفرار (a*)، حيث سجلت القيم التالية (62.17-19.09-6.82) على التوالي للمؤشرات السابقة، أي أن ارتفاع نسبة دقيق الشعير المضاف لدقيق القمح عالي الجودة أعطت خبز أكثر دكانة (انخفاض مؤشر السطوع L*) بينما أعطى الخبز المصنع من دقيق القمح فقط (خبز الشاهد) لوناً أفتح (أقل دكانة) والسبب عائد لتفاعل ميلارد بين السكريات المرجعة والأحماض الأمينية (Maghaydah *et al.*, 2013)، ومنه نجد أن استبدال دقيق الشعير بدقيق القمح عالي الجودة أثر على لون الخبز في جميع مستويات الاستبدال، إذ انخفضت درجة سطوع عينات الخبز المضاف إليها دقيق الشعير بشكل ملحوظ مقارنة بالخبز الشاهد (100% دقيق قمح)، في حين ارتفعت قيم الاصفرار (a*) بشكل ملحوظ عند إضافة دقيق الشعير لدقيق القمح عالي الجودة حيث سجلت القيم التالية (3.13-4.63-5.25-5.88-6.82) عند نسب الاستبدال (10-15-20-25-30)%، كما انخفض مؤشر الاحمرار بشكل معنوي ويمكن أن تعزى النتيجة إلى قتامة دقيق الشعير المضاف (Ramy, 2002)، وتتفق هذه النتائج مع نتائج (Hussien *et al.*, 2013) إذ لاحظ انخفاض مؤشر السطوع (L*) من (62.97) للشاهد إلى (49.11-

31.18-37.92) لنسب الإضافة (10-20-30)% دقيق الشعير، وارتفعت قيمة الاصفرار من (2.86) للشاهد إلى (6.65-8.97-9.20)، أما مؤشر الاحمرار انخفض من (16.5) للشاهد إلى (16.57-13.70-11.73) على التوالي لنسب الإضافة السابقة.

جدول (4) تأثير تدعيم دقيق القمح بدقيق الشعير على مؤشرات اللون (L*, a*, b*) للخبز العربي

معاملات	L*	a*	b*
T0	73.60 ± 0.35^{a}	2.38 ± 0.01^{d}	26.40 ± 0.34^{a}
T1	70.87 ± 0.14^{b}	3.13 ± 0.04^{d}	26.20 ± 0.19^{ab}
T2	70.0 ± 0.01^{bc}	4.63 ± 0.33^{c}	25.27 ± 0.64^{ab}
T3	68.65 ± 0.23^{d}	5.25 ± 0.34^{bc}	24.82 ± 0.17^{b}
T4	64.92 ± 0.12^{e}	5.88 ± 0.99^{ab}	23.09 ± 1.24^{c}
T5	62.17 ± 0.00^{f}	6.82 ± 0.28^{a}	19.09 ± 0.55^{d}

تدل الاحرف المتشابهة في العمود الواحد على عدم وجود فروق معنوية على مستوى ثقة $P\leq0.05$

4- التقييم الحسي للخبز العربي الناتج

يعرض الجدول (5) متوسطات قيم النقاط الحسية للخبز العربي المكمل بنسب مختلفة من دقيق الشعير، لُوحظ عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) بين درجات التقييم الحسي للخبز المصنع من دقيق القمح فقط (شاهد) ومخلوط دقيق الشعير حتى نسبة استبدال 15%، حيث بدأت الفروقات المعنوية بالظهور عند رفع نسبة الاستبدال بدقيق الشعير عند إضافة 25% (T4) وذلك لمؤشر اللون إذ تغير لون الخبز من الأبيض الكريمي إلى البني الباهت، حيث انخفضت قيمة هذا المؤشر من (4.6) لعينة الشاهد إلى (4.0) عند إضافة 30% من دقيق شعير، وقد يُعزى لون قشرة الخبز الأغمق إلى زيادة تفاعل ميلارد بين السكريات المختزلة والبروتينات (Raidi and Klein, 1983)، وتتفق هذه النتائج مع (Dhingra

and Jood, 2004) واللذان لاحظا انخفاض في قيم مؤشر اللون للخبز المحضر من دقيق القمح والشعير من (7.75) لعينة الشاهد إلى (6.25-7.50-7.75-7.75) على التوالي لنسب الإضافة (5-10-15-20)%، كما لُوحظ من الجدول السابق انخفاض في قيمة المؤشر الحسي لانفصال شطري رغيف الخبز وبنية اللب والرائحة بفروقات غير معنوية مهمة إحصائياً حتى نسبة استبدال 25% من دقيق الشعير، إذ انخفضت القيم لمؤشر انفصال شطري الرغيف وبنية اللب والرائحة من (4.8-4.4-4.8-4.8) لعينة الشاهد (T0) إلى (4-4-4.2) على التوالي عند نسبة إضافة 30% (T5) من دقيق الشعير، وتتفق هذه النتائج مع (Hussien *et al*., 2013) والذي قام بتقييم تأثير مزج دقيق القمح مع دقيق الشعير والذرة وأشارت النتائج التي توصل إليها إلى أن زيادة مستوى دقيق الشعير أدى لانخفاض الدرجات الحسية للخبز البلدي للمظهر العام وانفصال طبقات الرغيف ولون القشرة والطعم والرائحة وقد عزا السبب في ذلك الانخفاض بسبب ارتفاع محتوى الألياف الخام في دقيق الشعير والتي أثرت على المؤشرات الحسية السابقة للخبز، أما المضغ فقد عرفه (Gallahger *et al*., 2003) بأنه أحد معلمات بنية الخبز والتي يمكن ربطها بسهولة بالتحليل الحسي، ومضغ العينات هو نتاج لصلابة العينة، وقد تم تسجيل انخفاض قيم المضغ لعينات الخبز المصنوعة من استبدال دقيق القمح بدقيق الشعير بنسبة استبدال (25-30%) بفروق معنوية مهمة إحصائياً حيث سجلت على التوالي لنسب الاستبدال السابقة (3.8-3.6)، أما طعم الخبز فقد أظهر فروق غير معنوية حتى نسبة استبدال 25% من دقيق الشعير ثم انخفضت بشكل معنوي عند إضافة 30% وسجلت (3.0)، ومنه نستنتج أن المعاملة التي تحوي (10-15)% من دقيق الشعير (T1, T2) أعلى الدرجات الحسية لجميع سمات الجودة (اللون وانفصال الشطرين وبنية اللب والمضغ والرائحة والطعم والقبول العام) بعد الشاهد وتتفق هذه النتائج مع (EL-Demery, 2011)، كما تتفق مع نتائج (Basman *et al*., 1999) ووفقاً لهؤلاء الباحثين فإن الخبز المصنوع من خليط من القمح والشعير كان له أحجام مماثلة واستقرار أفضل مقارنة بخبز القمح ومع ذلك وجد أن معدل الإضافة الذي يزيد عن 40% تنخفض فيه الخصائص الحسية بما في ذلك اللون والملمس والطعم والرائحة ولكن الجودة العامة ظلت مقبولة.

جدول (5) التقييم الحسي للخبز العربي الناتج

الخاصية	T0	T1	T2	T3	T4	T5
لون القشرة (5)	4.6±0.54^{a}	4.4±0.54^{a}	4.4±0.58^{a}	4.2±0.83^{ab}	4±0.7^{c}	4.0±1.2^{c}
انفصال الشطرين (5)	4.8±0.44^{a}	4.8±0.44^{a}	4.8±0.89^{a}	4.6±0.44^{ab}	4.6±0.5^{ab}	4.2±0.89^{c}
بنية اللب (5)	4.4±0.89^{a}	4.4±0.54^{a}	4.2±0.44^{ab}	4.2±0.44^{b}	4.2±0.83^{b}	4.0±0.70^{c}
الرائحة (5)	4.8±0.44^{a}	4.8±0.44^{a}	4.4±0.89^{ab}	4.2±0.44^{b}	4.2±0.44^{b}	4.0±1.0^{c}
المضغ (5)	4.4±0.54^{a}	4.2±0.44^{ab}	4.2±0.54^{ab}	4.2±0.83^{ab}	3.8±0.44^{c}	3.6±1.14^{c}
الطعم (5)	4.8±0.44^{a}	4.6±0.54^{a}	4.4±0.54^{ab}	4.4±1.22^{ab}	4.2±0.83^{b}	3.0±0.54^{c}
القبول العام (5)	4.6±0.54^{a}	4.6±0.54^{a}	4.6±0.44^{a}	4.4±0.54^{ab}	4.2±0.83^{c}	4.2±0.83^{c}
الإجمالي (35)	32.4±0.17^{a}	31.8±0.22^{a}	31±0.21^{abc}	30.2±0.15^{bc}	29.2±0.24^{c}	27±0.42^{d}

تدل الاحرف المتشابهة في الصف الواحد على عدم وجود فروق معنوية على مستوى ثقة

$P \leq 0.05$

6-الاستنتاجات

- بين تحليل التركيب الكيميائي لدقيق القمح عالي الجودة ودقيق الشعير تأثير عالي المعنوية في جميع المؤشرات الكيميائية المدروسة، حيث لُوحظ ارتفاع في نسبة الألياف الخام والرماد والليبدات في دقيق الشعير أكبر مما هي في دقيق القمح، في حين ارتفعت في دقيق القمح النسبة المئوية للكربوهيدرات، وبالتالي تعكس هذه النتائج الفوائد الصحية لاستخدام دقيق الشعير في التطبيقات الغذائية ولتطوير منتجات المخابز المعززة للصحة.
- أدت إضافة دقيق الشعير إلى دقيق القمح وتصنيع الخبز إلى تأثير عالي المعنوية في التركيب الكيميائي، كما لُوحظ ارتفاع في النسبة المئوية للرماد والبروتين والألياف الخام والليبدات مع زيادة نسبة دقيق الشعير المضاف وسُجلت أعلى القيم عند نسبة إضافة 30%
- لُوحظ وجود فروقات معنوية مهمة إحصائياً للمؤشرات اللونية للخبز إذ انخفض مؤشر السطوع (L*) وتحول لون الخبز من الأبيض الكريمي في الشاهد (100% دقيق قمح) إلى اللون البني، وانخفض مؤشر الاحمرار (b*)، في حين ارتفع مؤشر الاصفرار (a*)
- لوحظ عدم وجود فروقات معنوية بين درجات التقييم الحسي للخبز المصنوع من دقيق القمح فقط ومخلوط دقيق الشعير حتى نسبة إضافة 20%، حيث بدأت الفروقات المعنوية بالظهور عند رفع نسبة الاستبدال بدقيق الشعير حتى 20%، مما يشير إلى مقبولية الخبز العربي مع دقيق الشعير.

8- التوصيات والمقترحات

- تحضير الخبز العربي من خلائط دقيق القمح عالي الجودة والشعير حتى نسبة استبدال 30%

- دراسة الخصائص التغذوية لمنتجات الخبز المدعمة بدقيق الشعير، مثل مضادات الأكسدة، التركيب المعدني والفيتامينات
- العمل على تحضير منتجات أخرى، مثل المعكرونة والنوديلز المدعمة بدقيق الشعير.
- تقيم خصائص الخبز العربي المعد من دقيق القمح الموحد التمويني بنسب استبدال مختلفة من دقيق الشعير.
- إمكانية تجربة الخبز المعد من دقيق الشعير والقمح على الأشخاص المصابين بالداء الزلاقي.
-

9- المراجع

ألفين، فرحان وحداد، محمود (2008). تأثير عملية التنعيم على الخواص البيوكيميائية والتكنولوجية للدقيق من الأقماح السورية. مجلة جامعة البعث، مجلد 30 –عدد1.

حداد محمود، 1995– تكنولوجيا الخبز والمعجنات. منشورات كلية الهندسة الكيميائية والبترولية– قسم الهندسة الغذائية، جامعة حمص، سورية.

الفارس عباس، الصالح عبود علاوي، 1991– إنتاج وتكنولوجيا محاصيل الحبوب– الجزء العملي. منشورات جامعة حلب، سورية

نيوف محمد، 2012– مراقبة الجودة. منشورات كلية الهندسة الكيميائية والبترولية– قسم الهندسة الغذائية، جامعة حمص، سورية

AACC. (2000). Approved Methods of the AACC, 10th edn. Methods 45-32, 08-01, 44-A15, 46-10, 54-21, 54-10, 30-25. St Paul, MN. AACC

Aziz, E. and Mohammed, O. (2013).Utilization of barley (*Hordeum vulgare L.*) flour with common wheat**. Annals of Biological Research, 4(2):119-129**

Basman, A; and Koksel, H. (1999). Properties and Composition of Turkish Flat Bread (Bazlama) Supplemented with Barley Flour and Wheat Bran. **Journal Cereal Cheam, 76(4); 506-511**

Chavan, J.K., Kadam, S.S., and Reddy, N.R .(1993) .Nutritional enrichment of bakery products by supplementation with nonwheat flours. **Critical Reviews in Food Science & Nutrition, 33 ،(3)22-198**

Collar, C; Angioloni, A. (2014). Nutritional and functional performance of high β-glucan barley flours in breadmaking: **Eur. Food Res. Technol. 238 (3), 459-469.**

Dhingra, S. and Jood, S. (2004). Effect of flour blending on functional, baking and organoleptic characteristics of bread. **International Journal of Food Science and Technology, 39, 213-222**

Dhingra, S. and Jood, S.(2001). Organoleptic and nutritional evaluation of wheat breads supple mented with soybean and barley flour. **Food Chem, 77, 479-488.**

El Yamlahi, A; Berny, E; Hammoumi, A; Ouhssine, M. (2013). Effect of barley (*Hordeum vulgare L*.) flour incorporation on the baking quality of wheat (*Triticum aestivum L*.) flour**. Journal. Cheam. Pharm. Res. 2(5), 162-170**.

EL-Demerym M.E. (2011). Evaluation of physicochemical properties of toast breads fortified with pumpkin flour. **The 6th Arab and 3rd Int. Ann. Sci. Conf; Fac. Spec. Ed. Mansoura Univ; Egypt April, 13-14**.

EL-Taib, H. I.; Rizk, I.R.; Yousif, E.I.; Amal, A. and Hassan, S. (2018): Effect of Barley Flour on Wheat Bread Quality, **Food Science Dept., Fac. of Agric., Ain Shams Univ., Cairo, Egypt,26(2A), 1109-1119**

Ereifej, K; AL- Mahasneh, M; Rababahm, T. (2006).Effect of barley flour on quality of balady bread. **International of Journal of Food Properties, 9: 39-49**

Feen, D; Lukow, O.M; Humphreys, G; Fields, P.G. and Boye, J.I. (2010). Wheat –legume composite flour quality. **International journal of Food Properties, 13(2): 381-393**

Gallagherm E; Gormley, T.R and Arendt, E.K. (2003). Crust and crumb characteristic of gluten free bread. **Journal. Food Eng; 56, 153-163**.

Hussein, A. M; Kamilm M.m; Hegazy, N. A; and Abo El-Nor, S. A. H. (2013). Effect of wheat flour supplemented with barley and /or corn flour on balady bread quality Polish. **Journal. Food Nutr. Sci. 63, 11-18**

Koletta, P; Irakli, M; Papageorgiou, M; Skendi, A. (2014). Physicochemical and technological properties of highly enriched wheat breads with wholegrain non wheat flours. **Journal. Cereal Sci. 60 (3), 561-568**

Maghaydah, S; Radwan, A; Yousef, T. and Noor, E. (2013). Effect of Lupine Flour on Baking Characteristics of Gluten Free Cookies. **Journal of Food Science and Technology, 5(5); 600-605.**

Maray, A. (2018). Effect of the parital replacement of wheat flour with barley flour on quality attributes of bread and biscuits. **Journal. Recent Adv. Food Science**

O¨tles, S; Cagindi, O¨ .(2006). Cereal based functional foods and nutraceuticals. **Acta Sci. Pol. Technology. Alignment. 1 (5), 107-112**

Olaoye, O.A.A; Onilude, A.A. and Idown, O.A. (2006). Quality characteristics of bread produced from composite flours of wheat plantain and soybeans. Afr. **Journal. Biotechnpl. 5,n1102-1106.**

Ramy, A., Salama Manal F., Shouk A.A. (2002). Pollards a potential source of dietary fiber for pasta manufacture. Egypt**. J. Food Sci. 30 (37), 313–330.**

Ridi, M.A; Klein, B.P. (1983). Effect of soy or field pea flour substitution on the physical and sensory characteristics of chemically leavened quick breads. **Journal Cereal Cheam; 60: 376-370.**

Rosell, C.M., J.A. Rojas and C. Benedito de Barber (2001). Influence of hydrocolloids on dough rheology and bread quality. **Food Hydrocolloids, 15: 75-81**.

See, E.F., Wan Nadiah, W.A., Noor Aziah, A.A (2007). Physico-Chemical and Sensory Evaluation of Breads Supplemented With Pumpkin Flour. **Asean Food J. 14(2):123–30.**

Shaban, N.M. (2006). Chemical And Technological Studies On Some Products Produced From Barley, M. Sc.Thesis, **Nutrition and Food Science, Faculty of Home Economics, Minufiya University, Cairo, Eg.ypt**

Sharma, H. R. and Chauhan, G. S. (2000). Physicochemical and rh eological quality characteristics of fenugreek (Trigonella foenum graecum L.) supplemented wheat flour. **Journal of Food Science and Technology, 37, 87-90**.

Singh, T; V. Mishra; and R. Chand. (2016). Inheritance of spot blotch disease components in barley. **Journal of Crop Improvemment**.

Teklay, A; M.L. Wubshet; and T.B. Aregawi. (2015). Occurrence and intensity of net and spot blotch of barley in South Tigray, Ethiopia. **Global Journal of Pests, Diseases and Crop Protection. 3(4): 113-123.**