مجلة جامعة حمص

سلسلة العلوم الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 47 . العدد 6

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**
أ. د. درغام سلوم	**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 بالنسبة لكليات (الآداب – الاقتصاد– التربية – الحقوق – السياحة – التربية الموسيقية وجميع العلوم الإنسانية):**
- عنوان البحث . . ملخص عربي و إنكليزي (كلمات مفتاحية في نهاية الملخصين).

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

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

أ- قياس الورق 17.5×25 B5.

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

ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8

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

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 للنشر في المجلة يدل ضمناً على عدم نشره في أي مكان آخر، وفي حال قبول البحث للنشر في مجلة جامعة البعث يجب عدم نشره في أي مجلة أخرى.

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

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

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

آ . إذا كان المرجع أجنبياً:

الكنية بالأحرف الكبيرة 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
تأثير الرش الورقي بمستخلص جذور العرقسوس في نمو نباتات البازلاء وإنتاجيتها	د.لينا كناش	30-11
تأثير الرش الورقي بالكيتوزان في نمو نبات البندورة و إنتاجيته	محمد كامل العلي د.نضال صوفان د.محمود الحمدان	50-31
تأثير نظام الزراعة التحميلية (ذرة صفراء_ فول سوداني) ومعدل التسميد المعدني والكثافة النباتية في بعض الصفات الإنتاجية لمحصول الذرة الصفراء	مرح عرب د.أحمد مهنا د.فادي عباس	80-51
أثر البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي في درجة تبني تقنيات زراعة المحصول في محافظة حماه	فاطمة الياسين د.طلال الرزوق د.محمد العبد الله	106-81
تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريليك في بعض صفات النمو الخضري للذرة الصفراء تحت ظروف المنطقة الشرقية من حمص	مايا المحمد د.أحمد مهنا د.فادي عباس	128-107

تأثير استخدام مسقطات الثمار في الإنتاجية الساعية لقطاف الزيتون باستخدام المشط الآلي	وسيم شيحه د.عبد الهادي كاخيا	147-129

تأثير الرش الورقي بمستخلص جذور العرقسوس في نمو نباتات البازلاء وإنتاجيتها

الدكتورة: لينا كناش – كلية الزراعة – جامعة حمص

الملخص

أجري البحث في محافظة ريف دمشق – الصبورة، الموسم الزراعي 2023 – 2024 م، لدراسة تأثير الرش بمستخلص جذور العرقسوس بتركيزين (5 و10غ/ل)، وبالتداخل مع التوصية السمادية المعدنية (0، 25، 50، 75 %) في كل من النمو الخضري والزهري والإنتاجية لنباتات البازلاء صنف (راما فاليشيتو).

لدينا ثمان معاملات بالإضافة لمعاملة الشاهد (100%) من التوصية السمادية المعدنية، تم رش النباتات بموعدين الأول كان بعد تمام الإنبات بشهرين، والثاني بعد 15 يوماً من الرشة الأولى. بينت النتائج أن المعاملة 5 (75% سماد معدني +عرقسوس 10غ/ل) تفوقت على بقية المعاملات والشاهد، في طول النبات الذي بلغ (71.3 سم) مقارنة مع الشاهد (69.7 سم)، وبكرت المعاملة السابقة بالإزهار والإزهار الأعظمي، وبدء العقد وتمام العقد، كما تفوقت على المعاملات الأخرى في عدد القرون وعدد البذور في القرن ووزن القرن والإنتاجية وعلى الشاهد أيضاً وبلغت القيم عندها وعند الشاهد على الترتيب (43.3، 42.7 قرن/نبات)، (9.3، 8.7 بذرة/نبات)، (17.3، 15.3 غ)، (4.2، 3.7 كغ/م^2).

الكلمات المفتاحية: البازلاء، جذور العرقسوس، الرش الورقي، الإنتاجية.

The effect of foliar spraying with licorice root extract on the growth and productivity of peas

Abstract

This research was conducted in the rural area of Damascus province - Al-Saboura, The agricultural season 2023 - 2024, to study the effect of spraying with licorice root extract at two concentrations (5 and 10 g/l), and in combination with the recommended fertilization mineral (75, 50, 25, and 0%) on both vegetative growth, flowering and productivity of pea plants (Rama Valichitu).

Eight treatments in addition to the control treatment (100%) recommended fertilization were used. The plants were sprayed twice, the first spray was two months after germination, and the second was. 15 days after the first one. The results showed that treatment 5 (75% recommended fertilization + licorice 10 g/l) was superior to the rest of the treatments and the control, in terms of plant height (71.3cm) compared to the control (69.7cm), earliness in flowering and maximum of flowering and completion of flowering, and the beginning of setting and Its completion.It also outperformed the other treatments in terms of number of pods, number of seeds per pod, pod weight, and productivity were also on the control, and the values reached them and the control respectively (43.3, 42.7 pod/plant), (9.3, 8.7 seed/plant), (17.3, 15.3g), (4.2, 3.7Kg/m ^{2}).

Keywords: peas, licorice roots, foliar spraying, productivity.

مقدمة:

تعد البازلاء من المحاصيل البقولية الشتوية المهمة، نظراً للقيمة الغذائية العالية واستخداماتها المتعددة، تؤكل بذورها مطبوخة أو مجمدة أو معلبة أو مجففة.

تتبـــع البازلاء *Pisum sativum,* L. إلى تحت الفصيلــة Faboideae والفصيلة البقولية Fabaceae.

يعتقد أن الموطن الأصلي لها من المنطقة الممتدة من أواسط آسيا حتى شمال غرب الهند، وأفغانستان والمناطق المجاورة [1].

يعرف نبات العرقسوس باسم Glycyrrhiza، وتعني باللغة اليونانية العروق الحلوة، تتبع نباتات هذا الجنس للفصيلة البقولية Fabaceae، من أكثر الأنواع انتشاراً (*Glycyrrhiza glabra* ,L.)، موطنه الأصلي حوض المتوسط وقارة آسيا [2]. يحتوي مسحوقه على (19.08%) من حمض الغليسيريزين، وهذا الحمض بتركيبه يشبه تركيب الهرمونات الستيرويدية، وهي من الهرمونات البنائية التي تزيد من تكوين البروتينات وتزيد معدل النمو [3]. ويحتوي المسحوق أيضاً على مركبات كيميائية تعود إلى مجموعة الفلافونوئيدات والصابونيات، والتربينات، والكومارين، ومجموعة الزيوت الطيارة أهمها البروبيونيك [4]، كما تحتوي أيضاً على السكريات والبروتينات والأحماض الأمينية والعناصر المعدنية والفيتامينات [5].

تهدف الاتجاهات الحديثة في الزراعة إلى ترشيد استخدام الأسمدة المعدنية للمحافظة على البيئة، واستخدام مواد عضوية آمنة صديقة للبيئة غير ضارة بالإنسان والحيوان [6].

يتأثر امتصاص النباتات للعناصر الغذائية عند استخدام التغذية الورقية بعدة عوامل (الحرارة، الرطوبــة، شدة الإضاءة)، وللحصول على أفضل النتائـج لا بد من إجراء (2-3 رشات) على فترات، وأن يتم الرش خلال الساعات الأولى من النهار أو قبل الغروب.

أكد [7] أن التسميد بالرش الورقي أكثر كفاءة وفعالية ويزيد امتصاص النباتات للمغذيات بنحو (8–20 مرة) مقارنة مع التسميد الأرضي، وقد عزا [8] ذلك إلى سرعة امتصاص العناصر الغذائية من قبل الأجزاء الخضرية في النبات، إضافة إلى تجانس إمداد الرش الورقي للنبات بالعناصر الغذائية الهامة.

تعد المنتجات العضوية غذاءً مناسباً من الناحية الصحية وخالية من المسببات المرضية، إذ كشفت الدراسات أن استهلاك الغذاء ذا المحتوى العالي من النترات وتراكمها في جسم الإنسان يؤدي إلى تكوين مركب Nitrosamine المادة الأساسية المسببة للسرطان، التي تؤدي إلى تشوهات جنينية وطفرات وراثية [9].

كثرت في الآونة الأخيرة الدراسات التطبيقية للتغذية الورقية، لأهميتها في تقليل المخاطر البيئية ومعالجة نقص العناصر، وهي طريقة اقتصادية توفر في الوقت والجهد واستعمال السماد مع إمكانية استخدامها مع طرائق الري الحديثة كالري الرذاذي [10].

درس [11] تأثير الرش بالمستخلصات النباتية لبذور الحلبة وأوراق وبذور نبات القريص وجذور العرقسوس بتركيز 25غ/ل لكل مستخلص على صنفي البازلاء (تركي وإيطالي)، ونفذت الدراسة في منطقتين، عوملت النباتات مرتين الأولى مرحلة 3–5 أوراق حقيقية، والثانية بعد مرور أسبوعين من الرشة الأولى، وجد أن الرش بالمستخلصات النباتية أدى إلى زيادة معنوية في صفات النمو الخضري والإنتاجية، والصفات النوعية للبذور، وقد تفوقت معاملة الرش بأوراق القريص على بقية المعاملات.

بين [12] تأثير الرش بمستخلص جذور العرقسوس والسيليكات على البازلاء بتركيز (0، 2، 5 غ/ل) للعرقسوس على ثلاث رشات، بعد 20 و30 و40 يوماً من الزراعة، أدى الرش بالسيليكون تركيز 750 ملغ/ل وتركيز 5غ/ل من مستخلص العرقسوس إلى زيادة معنوية في إنتاج القرون الطازجة، والوزن الجاف للبراعم والبذور، ومحتوى البروتين وامتصاص العناصر الغذائية مقارنة بالشاهد.

أوضح [13] تأثير الرش بمستخلصي جذور العرقسوس وبذور الحلبة على نبات البازلاء، رشت النباتات بالعرقسوس والحلبة بتركيز (0، 50، 100%)، لمرة واحدة مع ظهور 2–4 أوراق على الساق الرئيس لنبات البازلاء، كانت أفضل النتائج عندما عوملت النباتات بالعرقسوس تركيز 50%، فقد ازداد محتوى الأوراق من صبغة الكلوروفيل، والوزن الجاف للنبات، وعدد الأوراق والأفرع والمساحة الورقية، وعدد البراعم الزهرية، وطول القرون، ونسبة الكربوهيدرات في البذور، كما ازدادت إنتاجية النبات، أما المعاملة بالتركيز 100% من العرقسوس أدت إلى زيادة في ارتفاع النبات وعدد الأوراق، وقطر الساق ومحتوى البذور من البروتين.

قام [14] برش نباتات البامياء بمستخلص جذور العرقسوس بتراكيز (0، 2.5، 5، 7.5 غ/ل)، تم معاملة النباتات بواقع رشتين (الأولى في مرحلة أربع أوراق حقيقية، والثانية بعد شهر، وبين الرشة والأخرى 30 يوماً)، تم الحصول على أفضل النتائج عندما تم معاملة نباتات البامياء بتركيز 7.5 غ/ل رشاً على الأوراق بالمستخلص، فقد أعطت أعلى القيم في معظم صفات النمو الخضري والزهري والإنتاجية مقارنة مع الشاهد.

درس [15] تأثير الرش الورقي بتراكيز مختلفة من مستخلص جذور العرقسوس على نباتات الملفوف الأحمر بتراكيز (0، 2.5، 5، 7.5 غ/ل)، تم الرش أربع مرات وكانت أفضل النتائج عندما عوملت النباتات بتركيز 5غ/ل، ظهر التفوق واضح على عدد الأوراق، ومحتواها من الكلوروفيل والأنثوسيانين، ووزن الرأس والإنتاجية والنتروجين في الأوراق، بينما تفوقت المعاملة 7.5 غ/ل في صفة المساحة الورقية.

وجد [16] أن نقع بذور الملوخية لمدة يوم كامل بالمستخلص المائي لجذور العرقسوس بتراكيز (0، 5، 10 غ/ل)، مع ترك بذور غير منقوعة، حيث بينت النتائج أن النقع أو الإضافة المباشرة بدون نقع عند تركيز 10 غ/ل، أعطت أعلى سرعة إنبات (2.8، 2.36) بذرة/يوم، في حين لم تحدث زيادة معنوية لطول الجذير والنسبة المئوية للإنبات، عند المعاملة بالنقع وبدون نقع لبذور الملوخية.

أشار [17] إلى أن الرش الورقي بمستخلص الحلبة بتركيز (0، 5، 10 غ/ل)، والرش بمستخلص جذور العرقسوس بتركيز (0، 4، 8 غ/ل) على نبات البصل، لثلاث مرات، أدى الرش بتركيز 8غ/ل من مستخلص جذور العرقسوس إلى زيادة معنوية في طول البصلة ووزن الأوراق الطازجة، أما عند المعاملة بالتركيز 4غ/ل من مستخلص العرقسوس، أدى إلى زيادة معنوية في قطر عنق البصلة حيث بلغ (18.01 مم) مقارنة مع الشاهد (16.45 مم).

بين [18] أن رش نباتات الكوسا (الهجين Naji) بمستخلص جذور العرقسوس بالتركيز (0، 5، 10 غ/ ل) بثلاثة مكررات، أظهرت النتائج أن الرش بتركيز 10غ/ل سجل أعلى قيمة في معظم صفات نمو النبات، كما أن إنتاجية النبات زادت معنوياً (0.389 كغ/نبات).

درس [19] تأثير إضافة مسحوق جذور العرقسوس بتركيز (0، 4، 8، 12، 16، 20%) في إنتاجية الفطر المحاري ونوعيته (*Pleurotus ostreatus*)، حقق التركيز 20% أفضل النتائج بالنسبة للمادة الجافة والبروتين والرماد في الأجسام الثمرية، وزيادة الإنتاجية بالمقارنة مع الشاهد وهو تبن الشعير فقط.

مبررات البحث وأهدافه:

للتقليل من استخدام الأسمدة المعدنية واستبدالها بمستخلصات طبيعية وآمنة بيئياً، لا تسبب أضرار للبيئة والإنسان، استخدمنا مستخلص جذور العرقسوس كرش ورقي على نباتات البازلاء. هدف البحث إلى دراسة تأثير المستخلص بتراكيز مختلفة بالتداخل مع نسب مختلفة من التوصية السمادية المعدنية: في بعض مؤشرات النمو الخضري لنبات البازلاء والزهري والإنتاجية.

مواد البحث وطرائقه:

1- المادة النباتية:

استخدم في البحث بذور البازلاء الصنف راما فاليشيتو، نصف محدود النمو، متوسط الباكورية 90- 100 يوم، إنباته جيد ويمتاز بنمو خضري قوي، ومجموعه الخضري ممتاز، متحمل للأمراض، متوسط عدد بذور القرن 9-11 بذرة ذو إنتاجيته عالية.

2- مكان تنفيذ البحث: تمت الزراعة في مزرعة خاصة تابعة لمحافظة ريف دمشق- الصبورة، تقع في الجنوب الغربي للعاصمة دمشق على بعد نحو 20 كم.

3- طريقة الزراعة:

تمت الزراعة يدوياً بطريقة الخضير على خطوط، المسافة بينها 60 سم والمسافة بين النبات والآخر على نفس الخط 30 سم، أي بمعدل 5.6 نبات/م^2، ورويت النباتات بالري الرذاذي.

4- فترة إجراء البحث:

تم إجراء البحث خلال موسم زراعي واحد 2023-2024 م. تمت زراعة بذور البازلاء بتاريخ 2023/12/15 م.

5- **المعاملات:**

حُضّر مستخلص جذور العرقسوس بشراء الجذور من السوق المحلية، تم وزن (20 غرام) من جذور العرقسوس ونقعها في لتر واحد من الماء المقطر عند درجة 50 درجة مئوية، ثم ترك ليبرد في درجة حرارة الغرفة لمدة 24 ساعة، بعد ذلك تمت عملية التصفية عدة مرات للحصول على المحلول الأم وإجراء التخفيفات للحصول على التركيز المطلوب (5 غ/ل، 10غ/ل)، [18].

تم استعمال مادة ناشرة ولاصقة (ملتي غرو تيكس) بمعدل (0.1 مل/ل) عند الرش لخفض التوتر السطحي، وزيادة التصاق المستخلص على النبات.

تتألف التجربة من المعاملات التالية:

1- الشاهد: المعادلة السمادية فقط (100% من التوصية السمادية المعدنية).

2- المعاملة الأولى: 75% من التوصية السمادية المعدنية+ رش ورقي بمستخلص العرقسوس 5غ/ل.

3- المعاملة الثانية: 50% من التوصية السمادية المعدنية+ رش ورقي بمستخلص العرقسوس 5غ/ل

4- المعاملة الثالثة: 25% من التوصية السمادية المعدنية+ رش ورقي بمستخلص العرقسوس 5غ/ل.

5- المعاملة الرابعة: 0% من التوصية السمادية المعدنية+ رش ورقي بمستخلص العرقسوس 5غ/ل.

6- المعاملة الخامسة: 75% من التوصية السمادية المعدنية+ رش ورقي بمستخلص العرقسوس 10غ/ل.

7- المعاملة السادسة: 50% من التوصية السمادية المعدنية+ رش ورقي بمستخلص العرقسوس 10غ/ل.

8- المعاملة السابعة: 25% من التوصية السمادية المعدنية+ رش ورقي بمستخلص العرقسوس 10غ/ل.

9- المعاملة الثامنة: 0% من التوصية السمادية المعدنية+ رش ورقي بمستخلص العرقسوس 10غ/ل.

طبق الرش مرتين: الرشة الأولى طبقت بعد تمام الإنبات بشهرين، والثانية بعد 15 يوماً من الأولى، استخدم مرش يدوي سعة لتر واحد في الصباح الباكر.

6- العمليات الزراعية:

تم تحضير الأرض للزراعة، وأضيفت الكميات اللازمة من الأسمدة العضوية والمعدنية (تم إضافة الأسمدة العضوية لكامل التجربة، والأسمدة المعدنية حسب معاملات التجربة)، كما أجريت عمليات الخدمة الزراعية (الري بالرش، العزق .... إلخ)، وفقاً لما هو متبع من قبل المزارعين في منطقة الزراعة، وتبعاً لاحتياج النباتات والظروف الجوية السائدة.

التوصية السمادية: عبارة عن كميات الأسمدة المقترح إضافتها للتربة بعد تحليل عينة معينة منها، تم تحليل هذه العينة في دائرة بحوث الموارد الطبيعية في مركز بحوث حمص.

تبين بعد التحليل أن التربة فقيرة بالمادة العضوية ينصح بإضافة 3-5 م^3 سماد بلدي متخمر لمرة واحدة، والتربة فقيرة بالفوسفور المتاح لذلك ينصح بإضافة 15 كغ/دونم سماد سوبر فوسفات، كما أن التربة فقيرة بالآزوت المعدني لذلك ينصح بإضافة سماد اليوريا بمعدل 5 كغ/دونم، والتربة متوسطة المحتوى من البوتاس ينصح بإضافة سلفات البوتاس 6 كغ/دونم.

بناء على ما تقدم أضفنا كميات الأسمدة للشاهد: يوريا 5 كغ، سوبر فوسفات ثلاثي (46%) 15 كغ، سلفات البوتاسيوم (50%) 6 كغ، سماد أبقار متخمر 4 م^3 للدونم.

7- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة باتجاه واحد (One Way ANOVA) بعامل واحد صنف البازلاء (راما فاليشيتو) وبثلاثة مكررات لكل معاملة، تحوي القطعة التجريبية 20 نباتاً، وتم أخذ القراءات لـ 5 نباتات في كل مكرر.

تم تحليل المعطيات بواسطة الحاسوب باستخدام البرنامج الاحصائي Genstat 12، وتمت المقارنة بين المعاملات بحساب قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية (5%).

8- القراءات والقياسات:

تم أخذ القراءات التالية:

طول النبات (سم): متوسط المسافة بين نقطة تلاقي النبات بسطح التربة وأعلى قمة لـ 10 نباتات عند الجني.

بدء الإزهار: عدد الأيام من الزراعة.

الإزهار الأعظمي: عدد الأيام من الزراعة.

بدء العقد: عدد الأيام من الزراعة حتى بدء عقد 10% من النباتات.

انتهاء العقد: عدد الأيام من الزراعة حتى عقد 75% من النباتات.

عدد القرون على النبات (قرن/نبات): عدد جميع القرون الحاوية على بذور لـ 10 نباتات عند الجني ثم أخذ متوسطها.

وزن القرون على النبات (قرن/نبات): وزن جميع القرون الحاوية على بذور لـ 10 نباتات عند الجني ثم أخذ متوسطها.

عدد البذور في القرن (بذرة/نبات): متوسط عدد البذور الناتجة من 10 نباتات، عند الجني.

الإنتاجية من القرون الخضراء (كغ/م^2): تم أخذ متوسط الإنتاجية من القرون الخضراء لـ 10 نباتات، ثم إنتاجية النبات الواحد (غ/نبات) ثم تم حساب إنتاجية وحدة المساحة وفق التالي:

الإنتاجية من القرون الخضراء (كغ/م^2) = متوسط إنتاجية النبات الواحد (كغ) x الكثافة النباتية

النتائج والمناقشة

أولاً. تأثير الرش بمستخلص جذور العرقسوس في طول النبات والإزهار والعقد لنباتات البازلاء صنف (راما فاليشيتو).

الجدول (1): تأثير الرش بمستخلص جذور العرقسوس في طول النبات والإزهار والعقد لنباتات البازلاء صنف (راما فاليشيتو).

الصفة المدروسة / المعاملة	طول النبات (سم)	بدء الإزهار (يوم من الزراعة)	الإزهار الأعظمي (يوم من الزراعة)	بدء العقد (يوم من الزراعة)	انتهاء العقد (يوم من الزراعة)
شاهد 100%	69.7 (b)	90.7 (b)	96.3(b)	99.3 (b)	107.3 (b)
المعاملة1 75% سماد معدني+ عرقسوس 5غ/ل	66 (c)	89 (a)	94.7 (a)	98.3 (ab)	105.7 (a)
المعاملة2 50% سماد معدني+ عرقسوس 5غ/ل	60.3 (d)	93 (c)	96.7 (bc)	101 (c)	107.3 (b)
المعاملة3 25% سماد معدني + عرقسوس 5غ/ل	48.3 (f)	93.7 (cd)	97.3 (c)	102.7 (d)	110.3 (d)
المعاملة4 0% سماد معدني + عرقسوس 5غ/ل	36.3 (g)	94.3 (de)	98.7 (d)	104.7 (ef)	110.3 (d)
المعاملة5 75% سماد معدني + عرقسوس 10غ/ل	71.3 (a)	89.7 (ab)	95.3 (a)	97.7 (a)	105.7 (a)

المعاملة6 50% سماد معدني + عرقسوس 10غ/ل	59.7 (d)	95.3 (e)	99 (d)	105.3 (f)	108.3 (c)
المعاملة7 25% سماد معدني + عرقسوس 10غ/ل	53.7 (e)	94.7 (de)	98.3 (d)	104 (e)	107.3 (b)
المعاملة8 0% سماد معدني + عرقسوس 10غ/ل	37 (g)	95 (e)	98.3 (d)	104.3 (ef)	110 (d)
L.S.D 5%	1.33	1.18	0.95	1.24	0.95
CV%	1.4	0.7	0.8	0.7	0.5

طول النبات: يلاحظ من الجدول (1) أن طول نباتات البازلاء تباين باختلاف معاملات التجربة. تفوقت المعاملة 5 على بقية المعاملات والشاهد أيضاً بفروق معنوية حيث بلغ طول النبات 71.3سم، تلاها الشاهد 69.7 سم، ثم المعاملة 1 و2 و6 و7 و3 و8 و4 على الترتيب (66، 59.7,60.3 ,53.7 ،48.3 ، 37، 36.3 سم).

يلعب النتروجين المضاف عن طريق السماد المعدني دوراً هاماً في نمو المجموع الجذري وتطوره وبناء الأحماض النووية والأحماض الأمينية، وتركيب الكلوروفيل في النبات، لذلك يؤثر في نمو النباتات وينظم عمل الهرمونات النباتية [20 ;21]، والنتروجين المعدني يساعد على النمو السريع وزيادة النمو الخضري [22]، أما البوتاسيوم يلعب دوراً مهماً في زيادة عملية التمثيل الضوئي والتي تنعكس على زيادة المساحة الورقية وزيادة ارتفاع النبات [20].

يعزى تفوق المعاملة 5 (75% سماد + عرقسوس 10غ/ل) على بقية المعاملات والشاهد أيضاً، إلى دور العناصر المعدنية كالنتروجين والبوتاسيوم ومستخلص العرقسوس، لاحتواء الأخير على حمض الميفالونيك لكونه من المركبات التربينية [23]، ولاحتواء جذور العرقسوس على العديد من العناصر المعدنية والأحماض الأمينية والفيتامينات [13]، ومنها عنصر الزنك الذي يدخل بدوره في تصنيع الحمض الأميني تريبتوفان، المادة الأساسية لتصنيع أندول 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 RNA,DNA الضرورية لانقسام الخلايا والفلافونوبادات ومانعات تأكسدية طبيعية [25]، الأمر الذي ينعكس بصورة إيجابية على تشجيع وتحسين النمو الخضري، وهذا ما توصل إليه [26] و [27] و [14] و [24].

بدء الإزهار: من خلال الجدول (1) نلاحظ تفوق المعاملة 1 بفروق معنوية على الشاهد وبقية المعاملات باستثناء المعاملة 5 بقيمة بلغت (89) يوماً، أي بكر الإزهار فيها عن بقية المعاملات وهي صفة إيجابية، تلتها المعاملة 5 ثم معاملة الشاهد على الترتيب (89.7 و90.7) يوماً بالمقابل تأخر بدء الإزهار في بقية المعاملات بالمقارنة مع الشاهد.

الإزهار الأعظمي: نلاحظ من الجدول (1) تفوق المعاملتين 1 و5 على بقية المعاملات والشاهد بفروق معنوية فقد أتمت النباتات إزهارها على الترتيب بعد الزراعة بـ (94.7 و95.3 يوماً)، تلتها معاملة الشاهد (96.3) يوماً، التي لم تختلف عنها معنوياً المعاملة 2 (96.7) يوماً، تأخرت معنوياً بقية المعاملات عن الشاهد بقيم بلغت في المعاملة 3 (97.3) يوماً، ولم يكن هناك فروق معنوية بين المعاملات 7 و8 و4 و6 وبلغت عندها القيم على الترتيب (98.3, 98.3، 98.7، 99) يوماً.

بدء العقد: نلاحظ من الجدول السابق أن المعاملة 5 تفوقت على معظم المعاملات والشاهد بفروق معنوية بلغت القيم على الترتيب (97.7، 99.3، 101، 102.7، 104، 104.3، 104.7، 105.3 يوماً)، ولم تكن الفروق معنوية بينهما وبين المعاملة 1 (98.3) يوماً.

انتهاء العقد: وفق معطيات الجدول (1) تفوقت المعاملتان 5 و1 على بقية المعاملات والشاهد بفروق معنوية وبلغت القيم في كل منها (105.7) يوماً في حين بلغت في الشاهد (107.3) يوماً.

الفوسفور له دور في التبكير بالإزهار وزيادة إنتاج الثمار والبذور [22 ;28]، قد يرجع سبب تبكير النباتات بالإزهار وزيادة نسبة العقد بالثمار إلى المكونات الغذائية الضرورية الداخلة ضمن

المكونات الكيمائية لجذور العرقسوس الحاوية بمكوناتها على الفوسفور، ومنها الجبريلينات التي تحفز الإزهار [29]، ومركبات شبيهة بالأوكسينات والسايتوكينينات التي تحفز تكوين وعقد الثمار. كما يلعب عنصر البوتاسيوم أحد مكونات مستخلص العرقسوس دوراً كبيراً في زيادة نسبة عقد الثمار، يتفق مع [14] أكدوا أن الرش بمستخلص العرقسوس تركيز 7.5 غ/ل للباميا بكر في إزهار الباميا وزيادة عقد الثمار مقارنة مع الشاهد

ثانياً. تأثير الرش بمستخلص جذور العرقسوس في بعض المؤشرات الإنتاجية لنباتات البازلاء صنف (راما فاليشيتو).

جدول (2): يبين تأثير الرش بمستخلص جذور العرقسوس في بعض المؤشرات الإنتاجية لنباتات البازلاء صنف (راما فاليشيتو).

الصفة المدروسة / المعاملة	عدد القرون على النبات (قرن/نبات)	عدد البذور في القرن (بذرة/قرن)	وزن القرن (غ)	الإنتاجية (كغ/م^2) قرون خضراء
شاهد 100%	42.7(a)	8.7(b)	15.3(b)	3.7(b)
المعاملة1 75% سماد معدني + عرقسوس 5غ/ل	40.3(b)	8.7(b)	13.7(c)	3.1(c)
المعاملة2 50% سماد معدني + عرقسوس 5غ/ل	34(c)	7.7(c)	12(d)	2.3(d)
المعاملة 3 25% سماد معدني + عرقسوس 5غ/ل	31.7(d)	7.7(c)	10.7(de)	1.9(e)
المعاملة 4 0% سماد معدني + عرقسوس 5غ/ل	14.7(f)	8(c)	8.3(f)	0.7(h)
المعاملة 5 75% سماد معدني + عرقسوس 10غ/ل	43.3(a)	9.3(a)	17.3(a)	4.2(a)

1.2(g)	10.3(e)	9(ab)	21(e)	**المعاملة 6 50% سماد معدني + عرقسوس 10غ/ل**
1.3(f)	11.3(d)	8(c)	20.3(e)	**المعاملة 7 25% سماد معدني + عرقسوس 10غ/ل**
0.7(h)	8.7(f)	7.7(c)	15(f)	**المعاملة 8 0% سماد معدني + عرقسوس 10غ/ل**
0.076	1.52	0.56	1.57	**L.S.D 5%**
2.1	7.3	3.9	3.1	**CV%**

عدد القرون: يلاحظ من الجدول (2) تفوق المعاملة 5 والشاهد على بقية المعاملات بفروق معنوية وقد بلغت القيم على الترتيب (43.3 و 42.7 قرن/نبات) من دون وجود فروق معنوية بينهما، تلتها المعاملة 1 (40.3) قرن/نبات.

عدد البذور في القرن: وفق معطيات الجدول (2) تفوقت المعاملة 5 معنوياً على الشاهد وبقية المعاملات باستثناء المعاملة 6 وبلغت القيم عندها (9.3) بذرة/قرن، وعند المعاملة 6 (9) بذرة/قرن، في حين بلغت في الشاهد والمعاملة 1 (8.7) بذرة/قرن.

وزن القرن: يلاحظ من الجدول (2) تفوق المعاملة 5 بفروق معنوية على بقية المعاملات والشاهد فقد بلغ عندها وزن القرن (17.3) غ، في حين بلغ في الشاهد (15.3) غ الذي تفوق بدوره معنوياً على بقية المعاملات.

الإنتاجية (كغ/م^2): لوحظ من خلال الجدول (2) تفوق المعاملة 5 على بقية المعاملات والشاهد بفروق معنوية وهذا يتفق مع تفوق هذه المعاملة بعدد القرون على النبات وعدد البذور ضمن القرن ووزن القرن، وقد بلغت الإنتاجية لنباتات البازلاء عندها (4.2) كغ/م^2، تلاها الشاهد (3.7) كغ/م^2، ثم المعاملة 1 (3.1) كغ/م^2.

قد 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 والسايتوكينينات المشجعة

على عقد الثمار، علاوة على احتواء مستخلص العرقسوس على العديد من العناصر الغذائية كالمغنزيوم والفوسفور والحديد والزنك والنحاس والكوبالت [13]، 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 [30]. تتفق هذه النتائج مع [14]، الذي بين زيادة عدد ثمار الباميا المعاملة بمستخلص العرقسوس وزيادة وزنها، وقد وجد أيضاً أن النحاس يؤدي دوراً مهماً في ثبوتية الكلوروفيل والأصبغة في الأنسجة النباتية [31] وأن تركيز الكلوروفيل في الأوراق له تأثير إيجابي في عملية التركيب الضوئي مما ينتج عنها تراكم نواتجها من كربوهيدرات فيزداد النمو أو يعود السبب إلى محتواه من حمض الميفالونك بادئ البناء الحيوي للجبرلين ومحتواه من الكربوهيدرات [32].

أدى الرش 10غ/ل عرقسوس إلى زيادة معنوية في تركيز المواد الغذائية في الأوراق ومؤشرات النمو الزهري والإنتاجية لنبات الباميا ويتفق مع [33].

الاستنتاجات:

من خلال نتائج البحث يمكن أن نستنتج ما يلي:

1- تفوقت المعاملة 5 (75% من التوصية السمادية المعدنية + عرقسوس 10غ/ل) على بقية المعاملات والشاهد، في طول النبات، وبكرت في الإزهار والإزهار الأعظمي، وبدء العقد وتمام العقد.

2- تفوقت المعاملة 5 على معظم المعاملات الأخرى، في عدد القرون وعدد البذور في القرن ووزن القرن.

المقترحات:

ينصح في منطقة التجربــة رش نباتات البازلاء صنف (راما فاليشيتو)، بمستخلص جذور العرقسوس تركيز 10غ/ل، وإضافة مقدار 75% من التوصية السمادية المقترحة، بموعدين الأول بعد تمام الإنبات بشهرين، والثاني بعد 15 يوماً من الرشة الأولى. نظراً لتحسين صفات النمو الخضري والإنتاجية.

المراجع:

1. **صوفان، نضال. (2008).** إنتاج الخضار، الجزء النظري. منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة، سورية ص188.
2. **أيوب، عفاف عبد الرحمن. (2018).** دراسة المادة الفعالة لنبات العرقسوس وتطبيقاتها. مركز بحوث البيئة. الجامعة التكنولوجية. مجلة الهندسة والتكنولوجيا. العراق. المجلد (36). العدد الخاص (3).
3. **المحمدي، عبد الله. (2010).** تأثير مواعيد الزراعة والجبرلين والمستخلصات والفيتامينات في نمو وحاصل الكراوية. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق. 31-44.
4. **موسى، طارق؛ الحديثي، عبد الجبار؛ ناصر، عليوي. (2000).** دراسة بعض مكونات مسحوق جذور العرقسوس المحلي (*Glycyrrhiza glabra* L.). مجلة العلوم الزراعية العراقية. 36(4): 20-24.
5. **Abdulhadi, A, M. (2010).** Use of Liquorice Root Powder to Improve Yield Storage Life and Medicainal Properties of Oyster Mushroom. The Iraqi Journal of Agricultural. Sciences 41(6): 71-85.
6. **Helga, W. (2010).** Organic agriculture world-wide key results from the global survey on organic agriculture, FIBL, Switzerland, in cooperation with the International Federa-tion of Organic agriculture Movements (IFOAM). Data published in the World of Organic agriculture. Statistics and Emerging Trends 2010, www. Organic world.net.

7. **Anonymous. A.M. (1985).** International rules for seed testing. Seed Sci Tech., (13): 299-320.
8. **Brayan, C. (1999).** Foliar Fertilization. Secrets of Success. Proc. Symp "Bond Foliar application " 10-14 june. 1999. Adelaid. Australia. Pupl. Adelaid univ. 1999. PP: 30-36.
9. **Darzi, M. T.; M. Shirkhodaei and Seyed Hadi, M.H. (2013).** Effects of Vermicomo, Azotobacter and Azospirillum bacteria on quantity and quality of essential oil of coriander (*Coriandrum sativum* L.). International Journal of Farming and Allied Sciences. 2(2): 1277-1283.
10. **عداي، صادق كاظم تعبان. (2002).** تأثير إضافة السماد الورقي والأرضي للبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة .*Triticum sativum* L ، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
11. **محمد، عبد الرحيم سلطان؛ اصطيفو، جليل إسكندر. (2018).** تأثير رش مستخلصات بذور وأوراق وجذور بعض النباتات وحاصل البزاليا. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. المجلد 18. العدد 2. ص 60–67.
12. **الريس، أحمد سعيد؛ مرواد، عبد الرحمن. (2017).** تأثير الرش البديل بالسيليكات وجذور عرق السوس على الإنتاجية وامتصاص العناصر الغذائية للبازلاء. أطروحة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة الزقازيق. مصر.
13. **الدليمي، سناء عبد حمود. (2012).** تأثير مستخلصي جذور عرق سوس وبذور الحلبة في نبات البزاليا (*Pisum sativum*). أطروحة ماجستير. كلية التربية. جامعة بغداد. العراق.
14. **العكايشي، حسين محمد شمران؛ الصحاف، فاضل حسين رضا. (2017).** رش بعض المستخلصات النباتية ودورها في صفات النمو الخضري والزهري والحاصل لثلاث أصناف

من الباميا (*Abelmoschus esculentus* L.). مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. المجلد 9. العدد 3. ص 60-77.

15. **Sarhan, I. H., & Mahmood, S. A. (2021).** The Effect of Foliar Spraying with Licorice Extract and Some Nutrients on the Growth and Yield of the Red Cabbage. In Iop Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 910, No. 1, p. 012055). Iop Publishing.

16. **العوبثاني، سوزان عوض؛ مقرم، ذكرى عبدالله بن سلمان محمد. (2021).** تأثير حامض الجبرلين (GA3) ومستخلص جذور عرق السوس *Glycyrrhiza glabra* L. على إنبات بذور نبات الملوخية *Corchorous olitorius* L. مجلة حضرموت الطبيعية، العلوم التطبيقية. المجلد 18. العدد 1. ص 69-75.

17. **Zeebaree, P. J., Mohammed, G. H., & Ahmed, M. A. (2023).** Influence Of Foliar Appligation of Fenugreek and Licorice Root Extract on Growth and Yield Onion Plant (*Allium cepa* L.). Journal of Pharmaceutical Negative Results, 1435- 1440.

18. **Al zebari, P. & Sarhan, T. (2019).** Effect of Licorice Root Extract and Humic Acid Yield Characters of Summer Squash (*Cucurbita pepo* L.). Journal of Univercity of Duhok. Vol 22, No2. (Agri and Vet. Sciences), Pp 49-60.

19. **الحسين، محمد. (2023).** تأثير إضافة مسحوق جذور العرقسوس في إنتاجية الفطر المحاري ونوعيته. أطروحة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية (قسم البساتين)، كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث، سورية.

20. **عودة، محمود؛ شمشم، سمير. (2008).** خصوبة التربة وتغذية النبات. منشورات جامعة البعث، كلية الهندسة الزراعية، التعليم المفتوح، مديرية الكتب والمطبوعات. ص: 233، 248، 316.

21. **الموصلي، مظفر. (2018).** الكامل في الأسمدة والتسميد (تحليل التربة والنباتات والماء). دار الكتب العلمية للنشر. بيروت. لبنان. ص: 12-15.

22. **الخطيب، السيد أحمد. (2007).** أساسيات خصوبة الأراضي والتسميد. دار الكتب للنشر. إسكندرية مصر. ص: 4-26.

23. **حسين، وفاء؛ الركابي، فاخر. (2006).** استجابة نبات الخيار (*Cucumis sativus* L.) للرش بمستخلصي الثوم وجذور الرقسوس واليوريا في صفات النمو الخضري وحاصل النبات. مجلة العلوم الزراعية العراقية. المجلد (37) العدد (4). ص33-38.

24.**سعدون، سعدون عبد الهادي؛ ناصر، خضير. (2004).** تأثير رش مستخلص الثوم وجذور السوس مع خليط الحديد والزنك في نمو وحاصل صنفين من الطماطة. مجلة العلوم الزراعية العراقية 35(1): 40-35.

25. 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.

26. **الربيعي، باقر جلاب هادي. (2012).** تأثير التغذية الورقية في بعض صفات نمو نباتات الباميا (*Abelmoschus esculentus* L.) صنف البتراء، النامية في البيوت البلاستيكية. مجلة القادسية للعلوم الزراعية 2(2) 20 – 29.

27. **عبدالله، عبدالله عبد العزيز؛ حجي، جميل حسن؛ رسن، أحمد زاير. (2017).** استجابة نباتات الباميا المزروعة تحت الأنفاق البلاستيكية الواطئة إلى تغطية التربة والرش بمستخلص جذور العرقسوس وعملية قرط القمة النامية. مجلة جامعة كربلاء العلمية- المجلد الخامس عشر – العدد الثالث /علمي/ 2017.

28. **صقر، محب طه. (2019).** أساسيات كيموحيوية وفسيولوجيا النبات. كلية الزراعة، قسم فسيولوجيا النبات، جامعة المنصورة. ص: 112، 132.

29. **حسين، وفاء علي. (2002)**. تأثير مستخلص الثوم وجذور العرقسوس واليوريا في النمو الخضري والزهري والحاصل والصفات النوعية لنبات الخيار. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

30. **موسى، طارق 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.

31. **الصحاف، فاضل حسين. (1989)**. تغذية النبات التطبيقي. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

32. **الدروش، عامر خلف. (1975)**. دراسة تأثير الموقع وموعد الجني على المكونات الرئيسية الخام والمستخلص الجاف لعرق السوس في العراق. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.

33. **العطوي، نصر حبيب محيبس. (2013)**. تأثير نوعين من فطر المايكورايزا وعدد رشات حامض الهيوميك السائل وتراكيز من مستخلص عرق السوس على نمو وحاصل نبات الباميا *Abelmoschus esculentus* L.. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة المثنى.

تأثير الرش الورقي بالكيتوزان في نمو نبات البندورة و إنتاجيته

اعداد الطالب : محمد كامل العلي اشراف: د. نضال صوفان د. محمود الحمدان

الملخص:

نُفذ البحث على نبات البندورة (الهجين GS12F1 والصنف البلدي) في مركز البحوث الزراعية الواقع على بعد 4 كم شمال حمص، خلال الموسم الزراعي (2023)، بهدف دراسة تأثير الرش الورقي بالكيتوزان بالتراكيز التالية: 2- 4- 6 غ/لتر في نمو نبات البندورة. اتُبع تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وتمت المقارنة بين متوسطات معاملات التجربة بحساب قيمة أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية (5%). أظهرت النتائج أن معاملة نباتات الهجين GS12F1 والصنف البلدي بالكيتوزان قد أدت إلى ازدياد معنوي في قيم مؤشرات النمو الخضري و مؤشرات الانتاج باستثناء المعاملة بالكيتوزان بالتركيز 2غ/لتر التي أدت إلى زيادة غير معنوية في ارتفاع النبات لدى نباتات الهجين وعدد الأفرع لدى نباتات الصنف البلدي، وكذلك لم يحقق الرش بالتركيزين 2، 6 غ/ل فروق معنوية في ارتفاع النبات لدى نباتات الصنف البلدي. حققت معاملة الرش بالتركيز 4غ/لتر أفضل النتائج بالنسبة لمختلف المؤشرات المدروسة لدى كل من الصنف البلدي والهجين GS12F1

الكلمات المفتاحية: بندورة– الهجين GS12F1 – الصنف البلدي– الكيتوزان – رش ورقي

Effect of Foliar Spray with Chitosan on Tomato Plant Growth and Productivity

ABSTRACT

The research was carried out on tomato plants (the hybrid GS12F1 and the Al-baladi variety) at the Agricultural Research Center located 4 km north of Homs, through the agricultural season (2023), with the aim of studying the effect of foliar spraying with chitosan at the concentrations of : 2, 4, 6 g /L on the growth of tomato plants. A one-way randomized complete block design was followed. and the averages of the experiment's parameters were compared by calculating the value of the least significant difference (L.S.D.) at a significance level (5%). The results showed that treating the hybrid GS12F1 plants and AL-baladi variety with chitosan led to a significant increase in vegetative growth indicators and production indicators, except for the treatment with chitosan at a concentration of 2 g/L, which led to an insignificant increase in plant height in hybrid plants and the number of branches in AL-baladi variety plants. Also, spraying with concentrations of 2,6 g/L did not achieve significant differences in plant height in AL-baladi variety plants. The spraying treatment at a concentration of 4 g/L achieved the best results for the various studied indicators for both the AL-baladi and hybrid varieties GS12F1.

Keywords: Tomato - Hybrid GS12F1 –Baladi cultivar- Chitosan- Foliar spray.

المقدمة:

إن العديد من المخلفات النباتية و الحيوانية و التي يمكن ان تسبب تلوثا" بيئيا" خطيرا يمكن استغلالها واعادة تدويرها لاستخدامها في مجالات عديدة ومن هذه المخلفات الطحالب البحرية التي ثبت التأثير الايجابي لمستخلصاتها في تحسين نمو نباتات البندورة وإنتاجيتها [2]، كما أوضح [3] أن المعاملة بالمستخلص المائي لقشور ثمار البرتقال تركيز 200 غ/ل أدى إلى تحسين مختلف مؤشرات النمو الخضري، ومعظم مؤشرات الإزهار والإثمار، وكذلك محتوى الأوراق من الكلوروفيل، وذلك عند خفض التسميد المعدني (الآزوتي والبوتاسي) بنسبة 25%. يمكننا ان نستخلص من الهياكل الخارجية للافقاريات البحرية كالقشريات مثل: سرطان البحر، الروبيان، جراد البحر(الجمبري) بوليميرات كيتينية طبيعية خاصة الكيتوزان و الذي يعد أحد الجزيئات البيولوجية التي ازداد الاهتمام بدراستها لما لها من أهمية كبيرة في العديد من التطبيقات و التي بلغت ما يقارب ال200 تطبيق منها الطبية والصناعات الدوائية و الزراعية إذ تم استخدام الكيتوزان كعنصر سمادي وقد أظهر فعالية كبيرة عند استخدامه مع الأسمدة الصناعية الأخرى دون التأثير على الفلورة الميكروبية للتربة [5]. ويرى [13] أن استخدام الكيتوزان يقلل من فقد الأسمدة المعدنية لقدرته على تغليف الحبيبات السمادية، وهو أمر هام عند استخدام الأسمدة النتراتية لتقليل تلوث التربة، كما يسهم الكيتوزان في إنتاج بعض الهرمونات النباتية المسؤولة عن النمو، ويحسن أداء النظام الجذري ويزيد من نشاطه وبالتالي زيادة امتصاص العناصر المعدنية في محيط الجذور وزيادة تراكمها في الأنسجة النباتية المختلفة [19] كما إن معاملة النباتات بالكيتوزان تؤدي إلى زيادة مقاومة النبات للإجهادات البيئية كالجفاف والحرارة والملوحة [21,4]

أجرى [10] بحثا على نباتات البندورة صنف (Cv. Rio Grande) باستخدام الرش الورقي بالكيتوزان بالتراكيز التالية (0، 30، 60، 90، 120 مغ/ 1000مل) وأظهر التركيز 90

مغ/لتر أفضل النتائج لكل من المؤشرات التالية (عدد الأوراق، عدد الأفرع، ارتفاع النبات، محتوى الكلوروفيل) والتي بلغت قيمها على الترتيب (65.3 ورقة/ نبات، 12 فرع/نبات،37 سم، 35.23 SPAD) فيما بلغت عند نباتات الشاهد على الترتيب (40.66 ورقة/ نبات، 12 فرع/نبات، 15.33 سم، 21.36 SPAD)

بين [16] أن الرش الورقي لنباتات البندورة الصنف BINAtomato-6 بالكيتوزان بالتركيز 75 مغ /لتر قد أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الأفرع والأوراق ومتوسط مساحة المسطح الورقي والوزن الجاف وعدد الثمار على النبات ومتوسط وزن الثمرة الواحدة والانتاجية الكلية حيث بلغت قيم هذه المؤشرات على الترتيب (83.1 سم،5.55 فرع/نبات، 57ورقة/نبات، 2360 سم^2، 52.60غ، 16.50 ثمرة/ نبات، 56.5غ/ ثمرة،35.61 طن/هكتار) مقارنة بنباتات الشاهد التي بلغت عندها قيم تلك المؤشرات على الترتيب(69.8 سم،4.02 فرع/نبات،46 ورقة/نبات،1916سم^2، 29.84 غ، 11.72 ثمرة/ نبات،54.7 غ/ ثمرة، 24.80 طن/هـ). أشارت نتائج [23] أن رش نباتات البندورة بالكيتوزان بتركيز 100 ppm (5 مرات) أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النباتات المعاملة (92 سم)، وعدد الثمار على النبات الواحد (24 ثمرة/ نبات)، والإنتاج الكلي من الثمار (41.67 كغ) مقارنة بنباتات الشاهد غير المعاملة التي بلغت عندها قيم تلك الصفات وعلى الترتيب (73 سم، 12 ثمرة /نبات، 22.79 كغ).

بين [20] أن معاملة نباتات البندورة الصنف Ruma-VF بالكيتوزان بطريقة الرش الورقي بتركيز 80 ppm ، قد أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النباتات (74سم) وعدد الأوراق(36,75 ورقة/ نبات) مقارنة بنباتات الشاهد التي سجلت القيم التالية على الترتيب (62.75 سم،24 ورقة/نبات).

وجد [1] أن الرش الورقي لنباتات البندورة الصنف Floradade بالكيتوزان بالتركيز 300 مغ/لتر أدى الى تحسن كبير في: ارتفاع النبات، عدد الثمار لكل نبات، قطر وارتفاع الثمرة،

وزن الثمرة، وقد سجلت تلك المؤشرات القيم التالية على الترتيب (70 سم، 83.6 ثمرة/نبات، 7,38سم، 5.18 سم، 188.48 غ/ثمرة)، في حين سجلت نباتات الشاهد القيم التالية على الترتيب (60سم، 35.2 ثمرة/نبات، 4.68 سم،3.2 سم،90.17 غ/ثمرة).

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة تأثير رش أوراق نبات البندورة بالكيتوزان في كل مما يلي:

1- بعض مؤشرات النمو الخضري للنبات.

2- الانتاجية ومكوناتها.

مواد البحث وطرائقه:

المادة النباتية:

استخدم في البحث بذور الهجين GS12-F1 (وهو من انتاج شركة SYNGENTA الهولندية واستيراد شركة أغروسيد) ويتميز بأنه مبكر ذو إنتاجية عالية محدود النمو، تمتاز ثماره بأنها كروية الشكل حمراء اللون، التغطية الورقية للثمار جيدة، وزن الثمرة 118- 150 غ، وصلابتها عالية.

كما استخدمت بذور الصنف البلدي (من إنتاج شركة الزهراء) وهو صنف متوسط التبكير في النضج، ذو إنتاجية عالية، محدود النمو، تتميز ثمار هذا الصنف بأنها كروية، متوسط وزنها 190-230غ، صلابتها جيدة.

مكان تنفيذ البحث:

نُفذ البحث خلال الموســـم الزراعي 2023 في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص الذي يقع على بعد/4/كم شمال مدينة حمص.

بينت نتائج تحليل تربة موقع البحث أن التربة متوسطة الحموضة (pH التربة 7.25)، محتواها متوسط من المادة العضوية (1.75%)، والبوتاسيوم المتاح، وغنية المحتوى بكربونات الكالسيوم والآزوت الكلي والفوسفور المتاح، وأجريت تحليل عينات التربة قبل البدء بالزراعة في مركز البحوث الزراعية (دائرة بحوث الموارد الطبيعية) (الجدول 1).

الجدول (1): بعض الصفات الكيميائية لتربة موقع إجراء البحث

pH	الناقلية الكهربائية (ميلموز/سم)	المادة العضوية (%)	كربونات الكالسيوم (%)	الآزوت الكلي (%)	الفوسفور المتاح ppm	البوتاسيوم المتاح Ppm
7.25	0.45	1.75	19	18	29	220

إعداد الشتول:

تمت زراعة البذار من الصنف والهجين المدروسين في نهاية شهر شباط في صواني فلينية مملوءة بالتورب الزراعي، وتم ترطيبها بالماء مباشرة، واستمرت عمليات الخدمة ورعاية الشتول لحين نقلها الى الأرض الدائمة.

تحضير الأرض للزراعة:

تمت حراثة أرض التجربة حراثتين متعامدتين ومن ثم تسويتها وتقسيمها إلى وحدات تجريبية بأبعاد 3×2 م و بمساحة 6 م^2، ثم زرعت الشتول في الحقل عند ظهور أربع أوراق حقيقية وبطول (10–15 سم) ضمن خطوط على مسافة (70 سم) بين الخطوط و(40 سم) بين النباتات. الكثافة النباتية (3500 نبات/دونم)

عمليات الخدمة الزراعية:

حددت الأسمدة اللازم إضافتها بناءً على التحليل الكيميائي للتربة (الجدول 1) والمعادلة السمادية المقترحة وبذلك تم التسميد الأرضي باستخدام سماد اليوريا (46%) مصدراً للآزوت وبمعدل 10 كغ للدونم الواحد وتمت إضافته على دفعتين متساويتين، الأولى عند الزراعة والثانية قبل الإزهار، وأضيف سماد سلفات البوتاسيوم(K_2O 50 %) بمعدل 12كغ/ دونم قبل الزراعة.

استخدمت طريقة الري بالتنقيط، رويت النباتات بعد التشتيل مباشرة ومن ثم حسب حاجة النباتات. تم التعشيب اليدوي لإزالة الأعشاب النامية في الحقل والمكافحة كلما دعت الحاجة.

معاملات التجربة:

المعاملة الأولى: معاملة الشاهد، تم رش نباتاتها بالماء المقطر فقط. ورمز لها بـ (C)

المعاملة الثانية: رش الكيتوزان بتركيز 2غ/لتر ورمز لها بـ (Ch2)

المعاملة الثالثة: رش الكيتوزان بتركيز 4غ/لتر ورمز لها بـ (Ch4)

المعاملة الرابعة: رش الكيتوزان بتركيز 6غ/لتر ورمز لها بـ (Ch6)

تم رش محلول الكيتوزان حتى البلل التام مع إضافة مادة ناشرة وذلك خلال مرحلتين الأولى بعد أسبوع من التشتيل، والثانية بداية مرحلة الإزهار.

تحضير الكيتوزان:

جمعت عينات أجسام كاملة طازجة من جراد البحر والروبيان وتم تخزينها عند درجة حرارة – 20 درجة مئوية لتسهيل عملية التقشير [22]

تم استخلاص الهيكل الخارجي لكل القشريات بالماء المغلي لمدة 15 دقيقة، ثم رفعت ووضعت في الفرن على حرارة 220 درجة مئوية لمدة ساعة واحدة و تركت على درجة حرارة الغرفة. بعد التبريد، جففت البقايا وتم طحنها بواسطة خلاط [9]

استخلص الكيتين من المسحوق المحضر بمرحلتين شملت وفقا لطريقة [25] :

1-إزالة المعادن: وضع المسحوق في محلولHCL 4% بنسبة 14:1(وزن:حجم) وعلى درجة حرارة الغرفة لمدة 24 ساعة ثم غسل الراسب المتبقي بالماء المقطر

2-إزالة البروتين: أزيل البروتين بمعاملة الناتج من المرحلة الأولى مع محلول NaOH بتركيز 5% بنسبة 12:1 (وزن: حجم) لمدة 24 ساعة ثم غسل الراسب عدة مرات لحين الوصول لمرحلة التعادل (pH =7) وجففت العينة على درجة حرارة 4 م لمدة 20 ساعة لانتاج الكيتين.

حضر الكيتوزان من الكيتين حسب طريقة [12] بازالة مجاميع الاسيتيل من الكيتين وذلك بالمعاملة القاعدية للكيتين باستعمال محلول NaOH (50%) بنسبة (10:1) وزن: حجم على حرارة 100°م لمدة 20 ساعة وغسل الناتج عدة مرات بالماء المقطر لحين الوصول الى pH متعادل ثم جفف الناتج على حرارة 45 °م لمدة 20 ساعة.

تم تحضير محلول الرش بإذابة الكيتوزان مع حمض الأسيتيك أسيد 0.5 % وتمديد المحلول حتى الحصول على التركيز المطلوب [17]

المؤشرات المدروسة:

1- مؤشرات النمو الخضري: تم أخذ القياسات لعشرة نباتات من كل قطعة تجريبية وحساب المتوسط لها ومن ثم لكل معاملة وضمت المؤشرات:

A- عدد الأوراق على النبات (ورقة/النبات)

B- المساحة الورقية (سم^2): حُسبت وفق المعادلة التالية:

المساحة الورقية= الطول (سم) × العرض (سم)× 0.67 [23] وأُخذت مساحة الورقة التي تقع أسفل العنقود الثمري الثاني عند نضج أول ثمرة منه [11]

C- مساحة المسطح الورقي= عدد الأوراق× المساحة الورقية

D- ارتفاع النبات (سم): تم قياس ارتفاع النباتات في نهاية الموسم ابتداء من موقع اتصال النبات بسطح التربة حتى أعلى قمة نامية فيه وذلك باستخدام شريط القياس.

E- عدد الأفرع الكلية: تم عد الأفرع الجانبية لكل نبات في نهاية الموسم.

2- الإنتاجية ومكوناتها:

A- عدد الثمار على النبات (ثمرة/ نبات): حسب عدد الثمار من بداية الجني وحتى آخر جنية للثمار وحسب عدد الثمار على النبات الواحد كالتالي:

عدد الثمار على النبات=عدد الثمار الكلي للقطعة التجريبية / عدد النباتات في القطعة التجريبية

B- وزن الثمرة (غ): حسب وزن الثمرة وفقاً للمعادلة:

وزن الثمرة (غ) = وزن الثمار الكلي للقطعة التجريبية / عدد الثمار في القطعة التجريبية.

C- إنتاج النبات (كغ/نبات) : تم حسابه كما يلي:

إنتاج النبات (كغ/نبات)= إنتاج القطعة التجريبية (كغ)/ عدد النباتات في القطعة التجريبية

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

أُتبع في هذه التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة. ضمت التجربة 4 معاملات، وطرازين وراثيين، و3 مكررات وبذلك تضمنت التجربة 24 قطعة تجريبية ضم كل منها 21 نباتاً. تم تحليل بيانات التجربة باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (Genstat 12) وتمت المقارنة بين متوسطات معاملات التجربة بحساب قيمة أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 5%.

النتائج والمناقشة:

1- تأثير الرش الورقي بالكيتوزان في مؤشرات النمو الخضري:

الجدول (2): تأثير الرش الورقي بالكيتوزان في (عدد الأوراق ومساحة الورقة ومساحة المسطح الورقي) لنبات البندورة (الهجين GS12- F1 والصنف البلدي) لموسم 2023

معاملات التجربة	الهجين GS12-F1			الصنف البلدي		
	عدد الأوراق (ورقة/نبات)	مساحة الورقة (سم²/ ورقة)	مساحة المسطح الورقي (سم²/ نبات)	عدد الأوراق (ورقة/نبات)	مساحة الورقة (سم²/ ورقة)	مساحة المسطح الورقي (سم²/ نبات)
الشاهد	52.88 b	140.6 b	7430 b	47.3 b	159.5 c	7544 b
Ch2	61.14 a	162.4 a	9916 a	56.8 a	167.7 b	9504 a
Ch4	62.75 a	165.3 a	10371 a	61.3 a	178.3 a	10965 a
Ch6	61.83 a	164.2 a	10162 a	60.8 a	171.5 b	10434 a
LSD 5%	5.267	8.57	931.2	7.33	6.57	1483.4

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى الثقة 0.05

A- عدد الأوراق:

يوضح الجدول (2) تفوق جميع معاملات الرش بشكل معنوي على نباتات الشاهد غير المعاملة وذلك عند الهجين والصنف البلدي، وحققت المعاملة Ch4 أفضل النتائج وقد بلغ عدد الأوراق عندها في الصنفين على الترتيب (62.75، 61.3 ورقة/نبات) بزيادة بلغت على الترتيب (18.66، 29.6 %) عن نباتات الشاهد التي بلغ عندها عدد الأوراق (52.88، 47.3 ورقة /نبات) ولم تسجل أي فروق معنوية بين معاملات الرش المستخدمة. تتفق هذه النتائج مع ما ذكره [20,10] من ان الرش بالكيتوزان أدى إلى زيادة عدد الأوراق لكل نبات.

قد يكون التأثير المحفز للكيتوزان على نمو النبات يعزى إلى تحسين نقل النيتروجين في الأوراق وهذا ما يحفز من تخليق البروتين والحمض النووي وتكوين البروتوبلازم .وهذا يلعب دورًا في تحفيز انقسام الخلايا وبدء النشاط الميرستيمي لإنتاج المزيد من الأنسجة والأعضاء وتحسين نمو النباتات [14,7].

B–مساحة الورقة:

يلاحظ من الجدول (2) أن رش نباتات الهجين بالكيتوزان بالتراكيز المختلفة لم يحقق أي فرق معنوي فيما بين هذه المعاملات مع تفوقها معنوياً بصفة مساحة الورقة على نباتات الشاهد غير المعاملة. أما عند نباتات الصنف البلدي فقد تفوقت جميع معاملات الرش المستخدمة معنويا على الشاهد وتفوقت المعاملة Ch4 معنويا على المعاملتينCh6, Ch2 اللتين لم تختلفا عن بعضهما معنويا.

و حققت المعاملة Ch4 أعلى قيمة لمساحة الورقة عند نباتات الهجين والصنف البلدي فقد بلغت على الترتيب (178.3،165.3 سم²/ورقة) وبزيادة قدرها على الترتيب (17.57، 11.79%) مقارنة بنباتات الشاهد.

C- مساحة المسطح الورقي:

أدت معاملات الرش المستخدمة على نباتات الهجين والصنف البلدي إلى زيادة معنوية في مساحة المسطح الورقي مقارنة بالشاهد الذي سجلت نباتاته على الترتيب (7430، 7544سم²/نبات). وسجلت المعاملات Ch6, Ch4, Ch2 القيم التالية لمساحة المسطح الورقي (9916, 10371, 10162) عند الهجين أما عند الصنف البلدي فسجلت على الترتيب (10434 ,10965,9504).

ولم تسجل معاملات الرش المستخدمة على نباتات الهجين والصنف البلدي أي فرق معنوي فيما بينها، وبلغت الزيادة في قيمة المساحة الورقية عند الرش بالتركيز 4غ/لتر 45.35% عند الصنف البلدي و39.58 % عند نباتات الهجين.

يرى [7،14] أن التأثير المحفز للكيتوزان على النمو الخضري للنبات قد يكون ناتجا عن زيادة في أنشطة أنزيمات التمثيل الغذائي للنيتروجين (اختزال النترات، تخليق الجلوتامين والبروتياز) وتحسين نقل النيتروجين في الأوراق ما يؤدي إلى تحسين نمو النباتات. ويعزو [8] تأثير الكيتوزان في نمو النبات إلى زيادة إتاحة العناصر الغذائية للنباتات وكذلك امتصاص العناصر الغذائية الأساسية عن طريق الحد من التأثير الضار للجذور الحرة وعن طريق زيادة تركيز مضادات الأكسدة ونشاط الأنزيمات.

تتفق هذه النتائج مع ما ذكره [16].

D- ارتفاع النبات:

بينت نتائج التحليل الإحصائي لبيانات التجربة (الجدول 3) تفوق معاملتي الرش Ch4, Ch6 معنوياً والمعاملة Ch2 ظاهريا على معاملة الشاهد عند نباتات الهجين، ولم تسجل فروق

معنوية بين معاملات الرش المستخدمة . أما عند الصنف البلدي لم يلاحظ وجود تفوق معنوي للمعاملتين Ch2 و Ch6 على الشاهد وازداد ارتفاع النباتات مع زيادة تركيز الكيتوزان ليصل عند استخدام المعاملة Ch4 إلى83.3 سم عند الهجين و 71.9 سم عند الصنف البلدي بزيادة قدرها على الترتيب 16.71، 16.15% عن نباتات الشاهد غير المعاملة، ولم يلاحظ وجود فرق معنوي بين معاملات الرش على نباتات الصنف البلدي.

E-عدد الأفرع:

توضح نتائج الجدول (3) أن جميع معاملات الرش بالكيتوزان على نباتات الهجين سجلت تفوقاً معنوياً على نباتات الشاهد غير المعاملة مع عدم وجود أي فرق معنوي فيما بينها، وبلغت أكبر قيمة لعدد الأفرع 11.51 فرع/ نبات عند نباتات المعاملة Ch4 بزيادة 25.11 % عن نباتات الشاهد.

اما عند نباتات الصنف البلدي تفوقت المعاملتان Ch6,Ch4 معنويا على الشاهد حيث زادت قيمة هذه الصفة من 8.30 فرع/نبات عند نباتات الشاهد إلى 10.58 فرع/ نبات عند نباتات المعاملة Ch4.

تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه [10]، وكذلك تتفق مع ما ذكره [6] من ان الكيتوزان يحسن مؤشرات النمو الخضري للبازلاء (ارتفاع النبات، عدد الأوراق، المساحة الورقية) كما سجل [15] نتائج مشابهة على نباتات الفاصولياء عند معاملتها بالكيتوزان.

الجدول (3): تأثير الرش الورقي بالكيتوزان في (ارتفاع النبات وعدد الأفرع) لنبات البندورة (الهجين GS12F1 والصنف البلدي) لموسم 2023

المعاملة	الهجين GS12-F1		الصنف البلدي	
	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأفرع (فرع/نبات)	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأفرع (فرع/نبات)

الشاهد	71.8 [b]	9.20 [b]	61.9[b]	8.30[b]
Ch2	77.6 [ab]	10.94 [a]	65.3 [ab]	9.58[ab]
Ch4	83.8[a]	11.51 [a]	71.9 [a]	10.58[a]
Ch6	82.3 [a]	10.72 [a]	69.1 [ab]	10.35[a]
LSD 5%	6.22	1.366	9.06	1.434

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى الثقة 0.05

2-تأثير الرش الورقي بالكيتوزان في بعض المؤشرات الإنتاجية:

A-وزن الثمرة:

يتبين من الجدول (4) أن جميع المعاملات المدروسة أدت إلى تحسين وزن ثمار البندورة في الهجين بشكل معنوي مقارنةً بالشاهد وحققت معاملة الرش الورقي بالكيتوزان بتركيز 4غ/لتر أفضل النتائج (146.71غ) وبزيادة قدرها 21.56% عن نباتات الشاهد غير المعاملة. ولم تسجل هذه المعاملة فرق معنوي عن المعاملة Ch6، أما في الصنف البلدي فقد تفوقت جميع المعاملات معنوياً على نباتات الشاهد غير المعاملة ولم تسجل هذه المعاملات أي فروق معنوية فيما بينها وبلغ أعلى متوسط لوزن الثمرة 220.31 غ عند نباتات المعاملة Ch4 بزيادة قدرها 11.54% عن ثمار نباتات الشاهد. تتفق هذه النتائج مع [16,1]. وكذلك تتفق مع [18] الذي بين أن الرش الورقي للكيتوزان على الفريز زاد من متوسط وزن الثمرة .

B-عدد الثمار على النبات:

تفوقت جميع معاملات الرش بشكل معنوي على الشاهد عند كل من نباتات الهجين والصنف البلدي وسجلت أعلى القيم لهذه الصفة عند نباتات المعاملة Ch4 (30.32، 22.61 ثمرة/نبات) بزيادة قدرها (123.6، 104.25 %) عن نباتات الشاهد غير المعاملة وذلك عند الهجين والصنف البلدي على التوالي. ولم تسجل المعاملتان Ch2, Ch6 أي فرق معنوي فيما بينهما عند نباتات الهجين يتفق هذا مع [2416،].

فسر [16] زيادة عدد الثمار بأن الرش الورقي لنباتات البندورة بالكيتوزان زاد من فعالية التخصيب والعقد والذي يعتبر اهم عنصر من عناصر الإنتاج.

3- إنتاجية النبات:

بلغت إنتاجية النبات بحسب الجدول (4) لمعاملة الرش بالكيتوزان Ch4 في الهجين 4.451 كغ/نبات وتفوقت بذلك معنوياً على معاملة الشاهد بزيادة قدرها (171.9%).

اختلفت معاملات الرش فيما بينها مع حفاظها على تفوقها المعنوي على معاملة الشاهد والتي أعطت أقل إنتاج كلي بلغ (1.637 كغ/نبات)، وتفوقت المعاملة Ch4 معنوياً على المعاملتين Ch2, Ch6 اللتين لم تسجلا أي فرق معنوي فيما بينهما.

أما في الصنف البلدي فقد حققت المعاملة Ch4 أعلى قيمة لهذه الصفة بلغ (4.979 كغ/نبات) وتفوقت معنوياً على باقي معاملات الرش التي تفوقت بدورها معنوياً على نباتات الشاهد غير المعاملة التي سجلت أقل إنتاج للنبات الواحد بلغ 2.186 كغ/نبات.

يتفق تأثير الرش بالكيتوزان في زيادة الإنتاج مع نتائج [،2416]

قد يرجع السبب في تفوق معاملة الرش Ch4 بهذه الصفة كونها مرتبطة بزيادة عدد الثمار على النبات ووزن الثمرة الواحدة اللذين تأثرا إيجاباً في هذه المعاملة

الجدول (4): تأثير الرش الورقي بالكيتوزان في بعض مؤشرات الإنتاجية لنبات البندورة (الهجين GS12F1 والصنف البلدي) لموسم 2023

المعاملة	الهجين GS12-F1			الصنف البلدي		
	وزن الثمرة (غ)	عدد الثمار (ثمرة/نبات)	إنتاجية النبات	وزن الثمرة (غ)	عدد الثمار (ثمرة/نبات)	إنتاجية النبات

(كغ/نبات)			(كغ/نبات)			
2.186[d]	11.07[d]	197.52 [b]	1.637 [c]	13.56[c]	120.69[c]	**الشاهد**
3.728 [c]	17.28[c]	[a] 215.64	3.791[b]	27.11[b]	139.93[b]	**Ch2**
4.979 [a]	22.61[a]	220.31[a]	4.451[a]	30.32 [a]	146.71[a]	**Ch4**
4.439 [b]	20.30[b]	218.65 [a]	3.961[b]	27.25[b]	145.33 [a]	**Ch6**
0.2984	1.383	5.131	0.2872	1.759	3.779	**LSD**

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى الثقة 0.05

الاستنتاجات:

نستنتج أنه عند رش نباتات البندورة (الهجين GS12-F1 والصنف البلدي) بالكيتوزان بالتراكيز التالية (2، 4، 6 غ/لتر) ما يلي:

1- تزداد قيم مختلف مؤشرات النمو الخضري ومكونات الإنتاج.

2- إن التركيز 4 غ/ ل من الكيتوزان أعطى أفضل النتائج للمؤشرات السابقة.

التوصيات:

رش أوراق نباتات البندورة (الهجينGS12-F1 والصنف البلدي) بالكيتوزان ولا سيما التركيز (4غ/لتر) لتأثيره الإيجابي في مؤشرات النمو والإنتاجية.

المراجع:

1- Acosta, E. Pérez ,J. Arrebato, M. A. R. Valenzuela, E. Z. Capistrán, L. L. Montie, L. G.H. (2021). Effect of chitosan on variables of tomato growth, yield and nutritional content. Rev.Mex. Cienc. Agric vol.11 no.3

2- AL-ali, M. Al-hamdan, M. Soufan, N. (2024). Effect of Foliar Spray with Seaweed Extract on Tomato Plant Growth and Productivity. AL-Baath University Journal - Agricultural and Biotechnology Series. 46(12): pp. 20.

3- Alkhallof, L. Doubbo. T. (2024). Effect of Foliar Spray with Ascorbic Acid and Water Extract of Orange Peels on Tomato Plant Growth. AL-Baath University Journal - Agricultural and Biotechnology Series. 46(3): pp. 28.

4- Chun, S.C. Chandrasekaran, M.(2019). Chitosan and chitosan nanoparticles induced expression of pathogenesis related proteins genes enhances biotic stress tolerance in tomato. Int. J. Biol. Macromol., 125, 948–954

5-El- Amerany, F. Meddich,A. Wahbi, S . Porzel, A. Taourirte, M. Rhazi, M. Hause, B.(2020). Foliar Application of Chitosan Increases Tomato Growth and Influences Mycorrhization and Expression of Endochitinase-Encoding Genes. International Journal of Molecular Sciences. Int. J. Mol. Sci. 2020, 21, 535

6- Farouk, S. Amany, A.R.(2012). Improving growth and yield of cowpea by foliar application of chitosan under water stress. Egypt. J. Biol. 14: 14-26.

7- Gornik, K. Grzesik, M. Romanowska, D. B. (2008). The effect of chitosan on rooting of grapevine cuttings and on subsequent plant growth under drought and temperature stress. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 16: 333-343

8- Guan, Y. H. Jin, W. Xian,J.u. Chen, S. x. (2009). Seed priming with chitosan improves maize germination and seedling growth in relation to physiological changes under low temperature stress. J. Zhejiang Univ. Sci. 10(6): 427-433.

9- Hamdi, S, A. (2011). Muscle and exoskeleton extracts analysis of both fresh and marine crustaceans Procambarus clarkii and Erugosquilla massavensis African Journal of Pharmacy and Pharmacology Vol. 5(13), pp. 1589-1597

10- Hussain, I. Ahmad, S. Izhar, U. Ahmad, I. Mehboob, A. Khan, S. Ayaz, S. (2019). Foliar application of Chitosan modulates the morphological and biochemical characteristics of tomato. Asian J Agric and Biol. 7(3):365-372

11- IPGRI. (1996). Descriptors for tomato (*Lycopersicon* Sp.) international plant genetic resources institute, Rome, Italy. Pp. 44.

12- Kamil, J. Y. Jeon, Y. Shahidi ,F. (2002) .Antioxidative activity of chitosans of different viscosity in cooked comminuted flesh of herring (*Clupea harengus*). Food Chemistr y, 79: 69–77.

13- Kaya, M. Akyuz, L. Sargin, I. Mujtaba, M. Salaberria, A.M. Labidi, J. Cakmak, Y.S. Koc, B. Baran, T. Ceter, T. (2017). Incorporation of sporopollenin enhances acid–base durability, hydrophobicity, and mechanical, antifungal and antioxidant properties of chitosan films. J. Ind. Eng. Chem., 47, 236–245.

14- Khan, W.M. Prithiviraj, B. Smiyh, D.(2002). Effect of foliar application of chitin oligosaccharides on photosynthesis of maize and soybean. Photosynthetica. 40(4): 621-626.

15- Mondal, M.M.A. Malek, M.A., Puteh, A.B. Ismail, M.R.(2013). Foliar application of chitosan on growth and yield attributes in mung bean. Bangladesh J. Bot. 41: 179-183.

16-Mondal, M.M.A., Puteh, A.B. Dafader, N.C.(2016). Foliar application of chitosan improved morpho-physiological attributes and

yield in summer tomato (*Solanum lycopersicum*). Pak. J. Agric. Sci., 53: 339-34

17- Morales, G. D. Rodríguez, A. J. D. Mompié, J. E. Hernández, D.Y. y Martín, M. R.(2016). Effect of QuitoMax® on crop growth and yield of bean (*Phaseolus vulgaris* L). Cultivos Tropicales. 37(1):142-147.

18- Mukta, J. A.. Rahman, M. A. Sabir, A.s Gupta, D. R.. Surovy, M. Z Rahman, M. Islam, M. T.(2017). Chitosan and plant probiotics application enhance growth and yield of strawberry. Biocatalysis Agric. Biotech. 11:9-18.

19- Nge, K. L. New, N. Chandrkrachang, S. Willem, F. S. (2006). Chitosan as a growth stimulator in orchid tissue culture. *Plant Science*, 170 : 1185–1190

20- Parvin, M.A. Zakir, H.M. Sultana, N. Kafi, A. Seal, H.P. (2017). Effects of different application methods of chitosan on growth, yield and quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Archives of Agriculture and Environmental Science. An International Journal Volume 4 | Issue 3 Page No. 261-267

21- Pongprayoon, W. Roytrakul, S. Pichayangkura, R. Chadchawan, S. (2013). The role of hydrogen peroxide in chitosan-induced resistance to osmotic stress in rice (*Oryza sativa* L.). Plant Growth Regulation, 70(2): 159-173,

22- Rodde, R. H.Enbu , A. Varum, K.M. (2008). Carbohydrate Polymers , 71 : 388-393.

23- Sakalova,G.V.(1979). Environement and Experimental of Plant Growth. Acdemic press, Moscow, Russia.360.p.

24- Sultana, S. Islam, M. Khatun, M.A. Hassain, M.A. Huque, R. (2017). Effect of foliar application of oligo-chitosan on growth, yield an

d quality of tomato and eggplant. Asian J ournal of Agricultural Research , 11: 36-42

25- Toan, N. V. Ng, C. Aye, K. N. Trang , T. S. Stevens, W. F. (2006). Production of high quality chitin and chitosan from preconditioned shrimp shells. J. Chem. Technol. Biotechnology..81: 1118- 1113.

تأثير نظام الزراعة التحميلية (ذرة صفراء_ فول سوداني) ومعدل التسميد المعدني والكثافة النباتية في بعض الصفات الإنتاجية لمحصول الذرة الصفراء

م. مرح عرب [1] أ. د. أحمد مهنا [2] د. فادي عباس [3]

(1). طالبة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حمص. سورية.
(2). أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حمص. سورية
(3). مدير بحوث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث حمص.

الملخص:

نفذ البحث خلال الموسم الزراعي 2023 في حقل بقرية الدوير شمالي مدينة حمص، بهدف دراسة تأثير نظام الزراعة التحميلية (ذرة صفراء – فول سوداني) ومعدل التسميد المعدني والكثافة النباتية في بعض الصفات الإنتاجية لمحصول الذرة الصفراء.

صممت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب القطع المنشقة لمرتين وبثلاثة مكررات. حيث وضع نظام الزراعة التحميلية في القطع الرئيسية main plots، والكثافة النباتية في القطع المنشقة من الدرجة الأولى split plots ومعدل التسميد المعدني في القطع المنشقة من الدرجة الثانية Sub split plots.

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي أن نظام الزراعة التحميلية قد أثر معنوياً في جميع الصفات المدروسة لنبات الذرة الصفراء، فقد أدى إلى زيادة في كل من (عدد الصفوف في العرنوس، عدد الحبوب في الصف، عدد الحبوب في العرنوس، وزن ال 100 حبة، الغلة الحبية) وذلك مقارنة بالزراعة المفردة للذرة الصفراء.

وكان أفضل معدل للتسميد المعدني تحت نظام الزراعة التحميلية هو المعدل الأعلى (60: 78: 120 كغ NPK/هـ)، حيث حقق النبات أعلى القيم بالنسبة لجميع الصفات الإنتاجية

المدروسة، فبلغت الغلة الحبية عند هذا المعدل 6922 كغ/هـ، كما حقق وزن ال 100 حبة أعلى القيم وكانت 28.61 (غ).

أما بالنسبة لتأثير الكثافة النباتية فقد حققت الكثافة (4.67 نبات/ م^2) أفضل النتائج تحت ظروف الزراعة التحميلية، وأعطت قيما أعلى بالنسبة لصفات الذرة الصفراء المدروسة (عدد الصفوف في العرنوس، عدد الحبوب في الصف، عدد الحبوب في العرنوس، وزن ال 100 حبة، الغلة الحبية) وذلك مقارنة مع الشاهد (الزراعة المفردة للذرة الصفراء).

تم الحصول على أعلى غلة حبية للذرة الصفراء (7847 كغ/هكتار) عند المعاملة (خط ذرة صفراء/2 خط فول سوداني × معدل التسميد المعدني الأعلى (120:78:60 كغ NPK/هـ) × الكثافة النباتية الأدنى 4.67 نبات/م^2).

الكلمات المفتاحية: الزراعة التحميلية، الذرة الصفراء، الفول السوداني، الصفات الإنتاجية، التسميد المعدني.

Effect of The Intercropping System (maize - peanut), Mineral Fertilization Rate, and Plant Density on Some Productive Characteristics for Maize Crop

The research was carried out during 2023 year in a field in the village of Al-Duwair, northern to Homs city, to study the effect of the intercropping system (maize - peanut), the mineral fertilization rate, and plant density on some productive characteristics for maize crop

The experiment was designed in a randomized complete block design at split split-plot arrangement with three replications. Where the intercropping system is placed in the main plots, the plant density in the split plots, and the fertilization rate in the sub-split plots.
The results of the statistical analysis showed that the intercropping system had a significant effect on all the studied indicators for corn plant. It caused a significant increments in number of rows/ear, number of grain/row, number of grains/ ear, 100 grain weight and grain yield compared to mono culture.

The highest mineral fertilization rate (120: 78: 60 kg NPK/ha) achieved the highest values for all the studied productive characteristics. The grain weight at this rate reached 6922 kg/h, and the 100 grain weight rate 28.61(g).

Density (4.67 plants/m^2) achieved the best results under intercropping cultivation, led to a higher values for all indicaors (number of rows/ear, number of grain/row, number of grains/ ear, 100 grain weight and grain yield) compared to control.

The highest grain yield of maize (8747 kg/h) was obtained with the treatment (1C/2P ×F3 (120: 78: 60 kg NPK/ha) × D2 (4.76 plant/m^2)).
Keywords: intercropping system, maize, peanut, yield components, Mineral Fertilizat

المقدمة والدراسة المرجعية:

تحقق الزراعة التحميلية للحبوب والبقول هي ممارسة زراعية قديمة الاستفادة القصوى من الموارد والضوء وزيادة كمية ونوعية الإنتاج (Zhang and Li, 2003). والهدف الأساسي من هذه الزراعة تنويع المحاصيل وزيادة العائد من المساحة المزروعة، والاستفادة المثلى من

العناصر الغذائية في التربة بالإضافة إلى الاستفادة التامة من الأسمدة المضافة (Khan *et al*., 2002, Waddington *et al*., 2007).

يعد نظام تحميل النباتات النجيلية على البقولية من أكثر أنظمة الزراعة إنتاجية وفائدة، حيث تستفيد النجيليات من كمية الآزوت الزائدة التي تثبتها النباتات البقولية في موسم النمو نفسه (Adu-Gyamfi *et al*.,2007) أو في المواسم اللاحقة (Giller and Wilson,1993).

تؤدي الزراعة التحميلية أو المتداخلة للمحاصيل النجيلية والبقولية دوراً مهماً في إنتاج الغذاء في البلدان النامية والمتقدمة وخاصة في ظروف مصادر المياه المحدودة (Dahmardeh, 2010).

تنتج المحاصيل المحملة غلة أقل من غلتها إذا زرعت بدون تحميل ، حيث يعتمد مقدار النقص على مدى المنافسة بين المحاصيل المحملة، ويكون مجموع الغلة الناتجة من الهكتار المزروع بالمحاصيل المحملة أكبر من مجموع غلات هذه المحاصيل إذا زرعت كل على حدا في المساحة نفسها (Haseeb-ur *et al* ., 2010).

يختلف شكل المجموعين الخضري والجذري في المحاصيل النجيلية والبقولية، حيث يشكل المحصول النجيلي مجموعاً خضرياً أكبر، ويمتد مجموعه الجذري إلى أعماق أكبر من امتداد المجموع الجذري للمحصول البقولي، مما يشير إلى أن مكونات نظام الزراعة التحميلي تختلف (زمنياً ومكانياً) في طريقة استخدامها للمصادر البيئية مثل الإشعاع الشمسي والمياه والعناصر المغذية (Willey, 1990)، وهذا يشير إلى أن الزراعة التحميلية تحسن من إنتاجية الزراعة عندما تكون المدخلات الخارجية من أسمدة وغيرها ضعيفة (Solanki *et al*., 2011). تهدف الزراعة التحميلية للفول السوداني مع الذرة الصفراء إلى زيادة مساحة الفول السوداني وزيادة إنتاجية وحدة المساحة وتقليل الفجوة الغذائية لمحاصيل الزيت وزيادة معدل استغلال الأرض وزيادة العائد الإقتصادي (Zhang and Li,2020).

وجد (Silwana *et al*., 2007) أن الزراعة التحميلية تسبب تراجع إنتاجية النبات البقولي بنسبٍ أعلى من تراجع إنتاجية الذرة الصفراء، وهذا يعود للأثر السيء الذي يسببه تظليل نباتات الذرة الصفراء للنبات البقولي في الحقل، إلا أن التظليل له فوائد معاكسة تتمثل بتخفيف أثر الإشعاع الشمسي والحرارة العالية على الفول السوداني.

كما درس العكاري (2016) تأثير نظام الزراعة الأمثل وموعد الزراعة الأمثل اللذان يحققان أعلى غلة وأعلى كفاءة للاستفادة من وحدة المساحة عند الزراعة التحميلية لمحصولي الذرة الصفراء وفول الصويا في ظروف المنطقة الشرقية من محافظة حمص فأظهرت النتائج أن تأثير نظام توزع النباتات في الحقل أثر بشكل متباين على محصولي الذرة الصفراء وفول الصويا، ففي حين حقق نظام الزراعة (1 ذرة: 1 صويا على خطوط) أعلى غلة حبية من الذرة الصفراء، بينما أعطى نظام الزراعة (1 ذرة: 2 صويا على خطوط) أعلى غلة بذرية من فول الصويا، كما أدى التبكير بزراعة فول الصويا إلى زيادة إنتاجيتها وتراجع إنتاجية الذرة الصفراء.

لم يجد (Undie *et al*., 2012) فروقاً معنوية في إنتاجية الذرة الصفراء عند الزراعة التحميلية للذرة الصفراء مع الصويا، حيث تراجعت إنتاجية الذرة الصفراء بنسبة 6% مقارنةً مع الزراعة المفردة، في حين تراجعت إنتاجية الصويا بين 32-43%.

إن نظام الزراعة التحميلية خط ذرة/ خط فول صويا تعطي إنتاجاً أعلى من الذرة الصفراء في وحدة المساحة من زراعة خط ذرة/ خطين فول صويا (Addo-Quaye *et al*., 2011). في حين وجد (Undie *et al*., 2012) أن زراعة خط ذرة/خطين صويا تعطي غلة أعلى من زراعة الخطوط بشكل متناوب.

تعد الكثافة النباتية المناسبة في وحدة المساحة من أهم الخصائص المتعلقة بكفاءة النباتات من حيث التمثيل الضوئي وإنتاج المادة الجافة الأساسية لعمليتي النمو والتطور وتحقيق أعلى محصول اقتصادي، حيث أن زيادة الكثافة النباتية تؤدي إلى التظليل والاختلال الهرموني فينخفض معدل نمو المحصول (Jones and setter, 2000).

إن ترتيب المحاصيل المزروعة تحميلاً على بعضها يرتبط بالكثافة النباتية المطلوبة والأبعاد التي يمكن زراعة المحاصيل عليها والتي تحقق الاستفادة القصوى من السطوع الشمسي والإنتاجية المثلى (Jiao *et al.*,2008).

وجد (Maqbool *et al.*, 2016) في دراسة أجراها على أربع مسافات زراعية (10، 15، 20، 25) سم بين نباتات الذرة الصفراء على نفس الخط أنّ أعلى القيم سجلت عند المسافة الزراعية 25 سم بالنسبة لصفات: طول العرنوس، عدد الصفوف بالعرنوس، وزن الألف حبة، الغلّة البيولوجية، بينما سجلت أقل القيم عند المسافة الزراعية10 سم لنفس الصفات، بينما أعطت المسافة الزراعية 20 سم أعلى غلّة حبية 11181 كغ/هـ، في حين أعطت المسافة الزراعية 10 سم أقل غلّة حبية 7333 كغ/هـ.

درس Alhassan و Egbe (2014) تأثير الكثافة النباتية للزراعة التحميلية للذرة الصفراء والفول السوداني، فوجدا أن الزراعة التحميلية أدت إلى تناقص غلة الفول السوداني وعدد القرون في النبات مقارنةً بالزراعة المفردة وزادت غلة الذرة الصفراء، لكن مع زيادة الكثافة النباتية من 200 ألف نبات/هـ إلى 300 ألف نبات/هـ زادت الغلة البذرية للفول السوداني. وحقق نظام الزراعة التحميلية (50% ذرة: 50% فول سوداني) زيادة في إنتاجية وحدة المساحة بلغ 116.13%.

تلعب الأسمدة المعدنية دوراً رئيسياً في زيادة إنتاج المحاصيل بشرط أن يكون هناك توازن في إضافتها، إذ أن الإضافات غير الكافية تؤدي إلى تأخر النضج وكذلك التأثير في نوعية المحصول، والكميات الزائدة وغير المتوازنة يمكن أن تؤثر سلباً في المحصول ونوعيته (Anon, 2004).

ويعد الحفاظ على خصوبة التربة واستخدام المغذيات النباتية بكميات كافية ومتوازنة أحد العوامل الرئيسية لزيادة غلة المحاصيل وتقليل الآثار البيئية الضارة والتلوث الناشئ عن استخدام الأسمدة غير المحددة (Sherif *et al.*, 2019).

وقد أظهرت عدة دراسات الدور الإيجابي للتسميد الآزوتي في النمو والغلة الحبية ومكوناتها في الذرة الصفراء(Berenguer et al., 2009).

أثبتت التجارب أن إضافة الأسمدة المعدنية لها دور في نمو و تطور وإنتاجية الفول السوداني، وهذا ما أشار إليه Ghohari و Niyaki (2010) عند أضافة السماد الآزوتي بمعدل 60 كغ/هـ والحديد بمعدل 4.5 كغ/هـ حيث أعطت هذه الدفعة أفضل إنتاج من غلة البذور والقرون للمحصول وذلك بإنتاجية (2916) كغ/هـ، و(1828) كغ/هـ على الترتيب.

وأشار (عثمان وزملاؤه، 2022) إلى أن التسميد الكيميائي مهماً لتحسين نمو وتطور وإنتاجية محصول الفول السوداني (الصنف سوري–2) ويسهم في تحسين نوعية البذور.

أهمية البحث وأهدافه:

من الملاحظ في السنوات الأخيرة أن التوسع الأفقي لا يكفي لزيادة الإنتاج الزراعي، حيث سيكون التوسع الزراعي ضئيلاً في المستقبل وهذا يؤكد على ضرورة التوسع الرأسي أي زيادة إنتاجية وحدة المساحة المزروعة، تبين العديد من الأبحاث الزراعية وجود مجالات واسعة لزيادة الإنتاج من خلال زيادة إنتاجية الأرض الحالية المستخدمة بالزراعة، وهناك عدة طرائق لتحقيق ذلك ومن الطرائق الأهم المستخدمة حالياً على نطاق واسع في زيادة إنتاجية وحدة المساحة من الأراضي المزروعة هي استخدام نظام الزراعة التحميلية حيث يتم زراعة محصولين أو أكثر في قطعة أرض واحدة.

وإن التحدي الذي يواجه الباحثين في القطاع الزراعي هو التشخيص السليم للعوامل المحددة للإنتاج والتقليل من تأثيرها بواسطة تبني التقانات الحديثة بما يضمن زيادة الغلة في وحدة المساحة، ومن الأمور المهمة في هذا المجال هو اختيار الصنف المناسب وإضافة العناصر الغذائية بشكل أسمدة معدنية أو عضوية وكذلك استخدام الزراعة التحميلية حيث يلاحظ زيادة في استخدام الأسمدة المعدنية خصوصاً في الزراعة المروية دون مراعاة للآثار السلبية الناجمة

من سوء استعمالها، لذلك تبرز أهمية التسميد المتكامل لضمان محاصيل عالية الإنتاجية والنوعية والتقليل من الآثر السلبي على البيئة.

- **بناءً على ما سبق يهدف هذا البحث إلى:**

دراسة تأثير نظام الزراعة التحميلية لمحصولي الذرة الصفراء الفول السوداني في بعض الصفات الإنتاجية لمحصول الذرة الصفراء، وتحديد الكثافة المثلى وكمية الأسمدة المعدنية NPK المثلى التي تحقق أعلى إنتاجية للزراعة التحميلية مقارنةً بالزراعة المفردة.

- **مواد البحث وطرائقه Materials and Methods:**

نفذ البحث خلال الموسم الزراعي 2023 في حقل خاص بقرية الدوير شمالي مدينة حمص، ويقع موقع الزراعة على خط عرض 33.44 وخط طول 36.42 ويرتفع عن سطح البحر 485 م.

أجريت عملية التحليل الفيزيائي والكيميائي لتربة موقع الزراعة، وذلك في مخابر كلية الهندسة الزراعية في جامعة البعث، حيث تبين أن الموقع يتميز بتربة طينية متوسطة القوام، ومتوسطة المحتوى من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم، وفقيرة بالمادة العضوية، وخفيفة القلوية، ويبين الجدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقع.

جدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة موقع الزراعة عند عمق (0-30) سم للعام 2023

التحليل الميكانيكي				التحليل الكيميائي					
رمل %	سلت %	طين %	قوام التربة	مادة عضوية %	EC ميلليموز/سم	PH	N معدني ملغ/كغ	P متاح ملغ/كغ	K متاح ملغ/كغ
20	18	62	طينية	1.12	0.45	7.42	25.8	11.3	172.6

- **نورد فيما يلي** المعطيات **المناخية السائدة في منطقة إجراء البحث، (الجدول،2).**

الجدول (2) متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى والهطول المطري خلال فترة تنفيذ البحث.

الشهر	متوسط درجة الحرارة العظمى مْ	متوسط درجة الحرارة الصغرى مْ	كمية الهطول المطري ملم
نيسان	21.16	9.78	32.0
أيار	27.24	13.64	3.2
حزيران	30.30	18.86	0
تموز	34.70	22.20	0
آب	34.97	23.20	6.8
أيلول	32.70	20.36	0.7
تشرين الأول	27.03	16.25	0

محطة رصد حمص، 2023.

-**المادة النباتية:** استخدم في الدراسة صنف الفول السوداني **ساحل**، وهو صنف ذو ساق مفترشة، قرنه متوسط ذو بذرتين متوسطتي الحجم بلون وردي مردوده 4550 كغ/هكتار يستعمل للمائدة. كما استخدم صنف الذرة الصفراء التركيبي **غوطة-82** وهو صنف ذو نضج متوسط التبكير 120-130 يوم. عرانيسه متوسطة الحجم وتستدق في نهايتها وتحتوي على 14-16 صف من الحبوب. إنتاجيته6 -7 طن/هكتار وقد يصل في بعض الأحيان 7-9 طن/هكتار.

- العوامل المدروسة:

1. نظام الزراعة التحميلية:

- النظام الأول (1 خط ذرة صفراء: 2 خط فول سوداني).
- النظام الثاني (2 خط ذرة صفراء: 3 خطوط فول سوداني).
- النظام الثالث (2 خط ذرة صفراء: 4 خطوط فول سوداني).

- زراعة مفردة للذرة الصفراء.

2. معدلات الأسمدة المعدنية:

تم استخدام المعدلات التالية من الأسمدة الأساسية NPK:

العنصر	المعدل1	المعدل 2	المعدل3
N (يوريا) كغ/هـ	120 (260.9)	100 (217.4)	80 (173.9)
P (سوبر فوسفات) كغ/هـ	78 (169.6)	68 (147.8)	58 (126.1)
K (سلفات البوتاس) كغ/هـ	60 (120)	50 (100)	40 (80)

وذلك لتحقيق المعادلة السمادية الموصى بها في زراعة الذرة الصفراء في محافظة حمص، المكونة من سماد اليوريا 46% كمصدر للآزوت بمعدل 260.9 كغ /هـ، على دفعتين الأولى عند زراعة الذرة الصفراء والثانية بعد 20 يوم من الأولى، والفوسفور على شكل سوبر فوسفات ثلاثي 46% كمصدر للفوسفور بمعدل 169.6 كغ/هـ، والبوتاس على شكل سلفات البوتاس 50% كمصدر للبوتاسيوم بمعدل 60 كغ/هـ، حيث تم إضافة كامل الفوسفات والبوتاس عند تخطيط الأرض للزراعة.

3. الكثافة النباتية:

تمت الزراعة على خطوط تبعد عن بعضها 70 سم في كل التجربة وبالنسبة لمحصولي الذرة الصفراء والفول السوداني، أما المسافة بين النباتات على الخط الواحد فستكون 20 و30 سم كالتالي:

المسافة بين الخطوط سم	المسافة بين النباتات على الخط نفسه سم	المساحة الغذائية $سم^2$	الكثافة النباتية نبات/$م^2$
70	20	1400	7.14
70	30	2100	4.76

صممت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بترتيب القطع المنشقة وبثلاثة مكررات. حيث توضّع نظام الزراعة التحميلية في القطع الرئيسية main plots، والكثافة النباتية في القطع المنشقة من الدرجة الأولى split plots ومعدل التسميد المعدني في القطع المنشقة من الدرجة الثانية Sub split plots.

عدد القطع التجريبية = 4 معاملات للتحميل × 2 للكثافة × 3 للسماد المعدني × 3 مكررات= 72 قطعة تجريبية.

عدد الخطوط في القطعة التجريبية 8 خط. طول الخط 3 م.

المسافة بين الخطوط 70 سم.

مساحة القطعة التجريبية = 16.8م^2.

مساحة التجربة المزروعة فعلاً بدون فواصل وممرات ونطاق = 72× 16.8= 1210 م^2.

تم إجراء عمليات التحليل الإحصائي للصفات التي شملتها الدراسة باستخدام برنامج Gen Stat 12، وتقدير قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى احتمالية 5%.

❖ **المؤشرات المدروسة:**

تم أخذ 10 نباتاً من الخطين الوسطيين في القطع التجريبية، وحسب:

- عدد الصفوف بالعرنوس.
- عدد الحبوب في الصف.
- عدد الحبوب في العرنوس.
- وزن 100 حبة (غ).
- الغلة الحبية النهائية (طن/هـ): حصدت النباتات الناضجة باليد عندما ظهرت علامات نضج المحصول وذلك عند اصفرار الأوراق والساق وجفاف الحبوب وتصلبها ومقاومتها للضغط بالظفر وظهور طبقة سوداء عند اتصال قمة الحبوب بالقولحة، من ثم تم تقشير العرانيس وتجفيفها بأشعة الشمس ثم فرطت الحبوب يدوياً وتم تذريتها وغربلتها وتنقيتها، ووزنت الحبوب النظيفة 100% بعدها تقدر الغلة الحبية بـ (كغ/هـ) على أساس المحتوى الرطوبي القياسي للحبوب 15%.

$$A = Y \times \frac{100-B\%}{100-C}$$

حيث أن: C= 15%

A: وزن الحبوب عند الرطوبة (15%).

Y : وزن الحبوب الحقيقي عند الحصاد.

B% : رطوبة الحبوب بعد الحصاد.

وتُحسب رطوبة الحبوب بعد الحصاد وفق المعادلة التالية: $B = (B_1 - B_2)/ B_1 \times 100$ %

B_1: وزن الحبوب قبل التجفيف. B_2: وزن الحبوب بعد التجفيف. $B_1 - B_2$: وزن رطوبة الحبوب.

النتائج والمناقشة:

عدد الصفوف في العرنوس:

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) في متوسط عدد الصفوف في عرنوس الذرة الصفراء بين أنظمة الزراعة التحميلية ومعدلات الأسمدة المعدنية والكثافة النباتية و التفاعل المشترك بين هذه العوامل (الجدول، 3).

بلغت قيمة متوسط عدد الصفوف في عرنوس الذرة الصفراء تحت تأثير نظام الزراعة التحميلية (15.2 ،15.1 ، 15.1 صف/العرنوس) عند الزراعة خط ذرة/ 2 فول سوداني، 2 ذرة/ 3 فول سوداني، 2 ذرة/4 فول سوداني على التوالي، وكانت جميعها متفوقة معنوياً على الزراعة المفردة للذرة، حيث بلغ متوسط عدد الصفوف في عرنوس الذرة الصفراء 14.8 صفاً، ولم تسجل فروق معنوية بهذه الصفة بين نظم الزراعة التحميلية المدروسة (2 خط ذرة/ 3 خط فول سوداني) و (2 خط ذرة/ 4 خط فول سوداني).

أدى زيادة مستوى التسميد المعدني إلى تزايد معنوي في عدد الصفوف في عرنوس الذرة الصفراء، حيث بلغت القيم (14.6، 15.2، 15.4) عند معاملات التسميد F1، F2، F3 على التوالي،

ونلاحظ تفوق المعدل الثالث (60: 78: 120 كغ NPK/هـ) معنوياً على باقي المعدلات بقيمة بلغت 15.4 (صف/ العرنوس).

وعند دراسة تأثير الكثافة النباتية تبين تفوق الكثافة الأدنى 4.76 نبات/م^2 معنوياً على الكثافة الأعلى 7.14 نبات/م^2 في متوسط عدد الصفوف في عرنوس الذرة الصفراء، حيث بلغت القيمة عند الكثافة الأدنى (15,6) صفاً، وعند الكثافة الأعلى (14.5) صفاً. أما بالنسبة للتفاعل الثنائي بين نظام التحميل ومعدل التسميد تبين تفوق التفاعل (1خط ذرة/ 2 خط فول سوداني ومعدل التسميد الأعلى) معنوياً على بقية التفاعلات بقيمة بلغت 15.9 صفاً، ولم تسجل فروق معنوية بين التفاعلين (نظام الزراعة 2خط ذرة/3 خط فول سوداني× معدل التسميد 50: 68: 100كغ NPK/هـ) و (نظام الزراعة 2 خط ذرة/4 خط فولى سوداني× معدل التسميد 50: 68: 100 كغ NPK/هـ).

وبدراسة التفاعل الثنائي بين نظام التحميل والكثافة النباتية تفوق التفاعل (خط ذرة/ خطين فول سوداني والكثافة الأدنى) معنوياً بقيمة بلغت 15.9 صفاً، في حين بلغت أقل قيمة لمتوسط عدد الصفوف في عرنوس الذرة الصفراء14.3 وذلك عند الزراعة المفردة والكثافة الأعلى، ولم تسجل فروق معنوية بين التفاعلين (2 خط ذرة/ 3 خط فول سوداني والكثافة الأعلى) و (2 خط ذرة/ 4 خط فول سوداني والكثافة الأعلى)، وبين التفاعلين (2 خط ذرة/ 4 خط فول والكثافة الأدنى) و (2 خط ذرة/ 4 خط فول والكثافة الأدنى).

وبدراسة التفاعل الثنائي بين معدلات التسميد والكثافة النباتية تفوق التفاعل (لكثافة الأدنى مع معدل التسميد الأعلى) معنويا على بقية التفاعلات بقيمة بلغت 16.2 صفاً، في حين كانت أقل قيمة عند التفاعل (الكثافة الأعلى ومعدل التسميد الأدنى) وبلغت 14.2.

وجد من خلال دراسة التأثير المشترك بين العوامل الثلاثة تفوق المعاملتين (نظام الزراعة خط ذرة/ 2 خط فول سوداني × معدل التسميد الأعلى 60: 78: 120 كغ NPK/هـ × والكثافة الأدنى 4.76 نبات/م^2) و (نظام الزراعة 2خط ذرة/4 خط فول سوداني× معدل التسميد الأعلى 60: 78: 120 كغ NPK/هـ× والكثافة الأدنى 4.76 نبات/م^2) معنوياً على باقي المعاملات بقيمة بلغت 16.4 صفاً لكلا المعاملتين ، تلاها بفروق معنوية أيضاً المعاملة (نظام الزراعة 2خط ذرة/3 خط فول سوداني× معدل التسميد الأعلى 60: 78: 120 كغ NPK/هـ× والكثافة

الأدنى 4.76 نبات/م^2) بقيمة 16.2 صفاً، في حين كانت أقل قيمة لمتوسط عدد الصفوف في عرنوس الذرة الصفراء في المعاملة (نظام الزراعة المفردة × معدل لتسميد الأدنى80:58:40 كغ NPK/هـ ×الكثافة الأعلى 7.14 نبات/م^2) 14.1 صفاً.

أدى السماد المعدني إلى زيادة في عدد الصفوف بالعرنوس، ويفسر ذلك بأن السماد المعدني عمل على توفير العناصر الغذائية الضرورية وبالتالي زيادة المساحة الورقية للنبات والتي بدورها أدت إلى زيادة تراكم المادة الجافة وتحسين النمو وزيادة الإخصاب وبالتالي زيادة عدد الصفوف بالعرنوس، وهذا ما يتفق مع نتائج (Wuhaib *et al.*, 2009) و (Sharifie *et al.*,2009) الذين أشاروا إلى أن عدد الصفوف في العرنوس يزداد مع زيادة الأسمدة المضافة وتوفرها خلال مراحل نمو النبات المختلفة.

الجدول (3). تأثير نظام الزراعة التحميلية للذرة الصفراء والفول السوداني ومعدل التسميد المعدني والكثافة النباتية في متوسط عدد الصفوف في عرنوس الذرة الصفراء (صف/العرنوس)

المعاملات		نظام الزراعة التحميلية S				متوسط F
		S1:1C/2P	S2:2C/3P	S3:2C/4P	S4: C	
معدل التسميد F	F1	14.7	14.6	14.5	14.5	14.6
	F2	15.3	15.2	15.2	15.0	15.2
	F3	15.6	15.4	15.5	15.1	15.4
	$LSD_{0.05}$	S*F=0.098				F=0.049
متوسط D						
الكثافة النباتية D	D1	14.6	14.5	14.5	14.3	14.5
	D2	15.9	15.7	15.7	15.4	15.6
	$LSD_{0.05}$	S*D=0.080				D=0.039
نظام الزراعة التحميلية S	متوسط S	15.2	15.1	15.1	14.8	-
	$LSD_{0.05}$	S= 0.056				-
-	-	S1:1C/2P	S2:2C/3P	S3:2C/4P	S4: C	متوسط F*D
التداخل الثلاثي S*F*D	F1D1	14.3	14.3	14.2	14.1	14.2
	F1D2	15.1	14.9	14.8	14.8	14.9
	F2D1	14.6	14.5	14.6	14.4	14.5
	F2D2	16.0	15.8	15.9	15.5	15.8

14.6	14.4	14.7	14.6	14.7	**F3D1**	
16.2	15.8	16.4	16.2	16.4	**F3D2**	
F*D=0.069	S*F*D=0.138, CV= 0.6%				**$LSD_{0.05}$**	

حيث تشير الرموز في هذا الجدول والجداول اللاحقة إلى :

نظام الزراعة التحميلية: S1، S2، S3، S4: خط ذرة/خطين فول سوداني، خطين ذرة/3 خطوط فول، خطين ذرة/4 خطوط فول، ذرة مفردة على التوالي.

معدل التسميد المعدني: F1، F2، F3: (40-58-80)، (50-68-100)، (78-120-60) كغ NPK /هـ على التوالي. الكثافة النباتية: D1، D2: 7.14، 4.76 نبات/ م^2 على التوالي.

عدد الحبوب في الصف:

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) في صفة متوسط عدد الحبوب في الصف (حبة/الصف) للذرة الصفراء بين أنظمة الزراعة التحميلية ومعدلات الأسمدة المعدنية والكثافة النباتية والتفاعل المشترك بين هذه العوامل (الجدول، 4).

بلغ توسط عدد الحبوب في الصف (حبة/الصف) للذرة الصفراء تحت تأثير نظام الزراعة التحميلية (26.9، 26.4، 26.6) (حبة/الصف) عند الزراعة خط ذرة/2 فول سوداني، 2 ذرة/ 3 فول سوداني، 2 ذرة/4 فول سوداني على التوالي، وتفوقت جميعها معنوياً على الزراعة المفردة للذرة الصفراء، حيث بلغت القيمة 25.6 حبة/الصف، ولم تسجل فروق معنوية بهذه الصفة بين نظم الزراعة التحميلية المدروسة (خط ذرة/2 فول سوداني)، (2 خط ذرة/ 3 خط فول سوداني) و (2 خط ذرة/ 4 خط فول سوداني).

أدى زيادة معدل التسميد المعدني إلى تزايد متوسط عدد الحبوب في صف عرنوس الذرة الصفراء حيث بلغت القيم (24.1، 26.8، 28.8) حبة/ صف عند معاملات التسميد F1، F2، F3 على التوالي، ونلاحظ تفوق المعدل الثالث (60: 78: 120 كغ NPK/هـ) معنوياً على باقي المعدلات.

بدراسة تأثير الكثافة النباتية تبين تفوق الكثافة الأدنى 4.76 نبات/م^2 معنوياً على الكثافة الأعلى 7.14 نبات/م^2 في متوسط عدد الحبوب في الصف للذرة الصفراء، حيث بلغت القيمة عند الكثافة الأعلى (22.5 حبة/ صف) وعند الكثافة الأدنى (30.3 حبة/صف).

وعند دراسة التفاعل الثنائي بين نظام التحميل ومعدل التسميد تبين تفوق التفاعل (1 خط ذرة/ 2خط فول سوداني ومعدل التسميد الأعلى) على بقية التفاعلات بقيمة بلغت 28.8 حبة/صف. بينما وبدراسة التفاعل الثنائي بين نظام التحميل والكثافة النباتية تفوق التفاعل (خط ذرة/ خطين فول سوداني والكثافة الأدنى) بقيمة بلغت 30.8 حبة/صف، في حين بلغت أقل قيمة لمتوسط عدد الصفوف في عرنوس الذرة الصفراء 21.7 حبة/صف وذلك عند الزراعة المفردة والكثافة الأعلى.

بدراسة التفاعل الثنائي بين معدلات التسميد والكثافة النباتية تفوق التفاعل (لكثافة الأدنى مع معدل التسميد الأعلى) معنويا على باقي التفاعلات بقيمة بلغت 32.3 حبة/صف، في حين كانت أقل قيمة لمتوسط عدد الصفوف في عرنوس الذرة الصفراء عند التفاعل (الكثافة الأعلى ومعدل التسميد الأدنى) وبلغت 20.4 حبة/صف.

وجد من خلال دراسة التأثير المشترك بين العوامل الثلاثة تفوق المعاملة (نظام الزراعة 2خط ذرة/4 خط فول سوداني× معدل التسميد الأعلى 60: 78: 120 كغ NPK/هـ× والكثافة الأدنى 4.76 نبات/م^2) على باقي المعاملات بقيمة بلغت 32.9 حبة/صف ، تتلاها بفروق غير معنوية أيضاً المعاملة (نظام الزراعة 2خط ذرة/ 4خط فول سوداني × معدل التسميد الأعلى 60: 78: 120 كغ NPK/هـ× والكثافة الأدنى 4.76 نبات/م^2) بقيمة 32.9 حبة/صف، في حين كانت أقل قيمة لمتوسط عدد الصفوف في عرنوس الذرة الصفراء في المعاملة (نظام الزراعة المفردة × معدل لتسميد الأدنى 80:58:40 كغ NPK/هـ ×الكثافة الأعلى 7.14 نبات/م^2) 19.8 حبة/صف.

الجدول (4). تأثير نظام الزراعة التحميلية للذرة الصفراء والفول السوداني ومعدل التسميد المعدني والكثافة النباتية في متوسط عدد الحبوب في الصف (حبة/الصف)

المعاملات		نظام الزراعة التحميلية S				متوسط F
		S1:1C/2P	S2:2C/3P	S3:2C/4P	S4: C	
معدل التسميد F	F1	24.6	24.3	24.0	23.7	24.1
	F2	27.3	26.8	27.0	26.0	26.8

	F3	28.8	28.1	28.6	27.1	28.2
	LSD0.05	S*F= 0.901				F= 0.450
	متوسط D					
الكثافة النباتية D	D1	23.1	22.6	22.6	21.7	22.5
	D2	30.8	30.2	30.5	29.5	30.3
	LSD0.05	S*D= 0.735				D= 0.368
نظام الزراعة التحميلية S	متوسط S	26.9	26.4	26.6	25.6	-
	LSD0.05	S= 0.520				-
-	-	S1:1C/2P	S2:2C/3P	S3:2C/4P	S4: C	متوسط F*D
التداخل الثلاثي S*F*D	F1D1	21.1	20.6	20.1	19.8	20.4
	F1D2	28.2	27.9	27.9	27.6	27.9
	F2D1	23.5	23.1	23.2	22.2	23.0
	F2D2	31.0	30.6	30.9	29.7	30.5
	F3D1	24.6	24.0	24.4	23.1	24.0
	F3D2	33.1	32.2	32.9	31.2	32.3
	LSD0.05	S*F*D= 1.273, CV= 2.9%				F*D=0.637

عدد الحبوب في العرنوس:

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) متوسط عدد الحبوب في العرنوس (حبة/العرنوس) للذرة الصفراء بين أنظمة الزراعة التحميلية ومعدلات الأسمدة المعدنية والكثافة النباتية والتفاعل المشترك بين هذه العوامل (الجدول، 5).

بلغ متوسط عدد الحبوب في عرنوس الذرة الصفراء تحت تأثير نظام الزراعة التحميلية (412.4، 400.3، 403.9) حبة/العرنوس عند الزراعة خط ذرة/ 2 فول سوداني، 2 ذرة/ 3 فول سوداني، 2 ذرة/4 فول سوداني على التوالي، وتفوقت جميعها معنوياً على الزراعة المفردة للذرة الصفراء، حيث بلغ متوسط عدد الحبوب في العرنوس 382.2 حبة، ولم تسجل فروق معنوية بهذه الصفة بين نظامي الزراعة التحميلية)، (2 خط ذرة/ 3 خط فول سوداني) و (2 خط ذرة/ 4 خط فول سوداني).

لوحظ أنه مع زيادة معدل التسميد المعدني تزايد متوسط عدد الحبوب في عرنوس الذرة الصفراء حيث بلغت القيم (353.1، 408.6، 437.4 حبة/ عرنوس) عند معاملات التسميد F1، F2،

F3 على التوالي، ونلاحظ تفوق المعدل الثالث (60: 78: 120 كغ NPK/هـ) معنوياً على باقي المعدلات.

بدراسة تأثير الكثافة النباتية تبين تفوق الكثافة الأدنى 4.76 نبات/م^2 معنوياً على الكثافة الأعلى 7.14 نبات/م^2 في متوسط عدد الحبوب في عرنوس الذرة الصفراء، حيث بلغت القيمة عند الكثافة الأعلى (325.0 حبة/ عرنوس) وعند الكثافة الأدنى (474.4 حبة/عرنوس).

وعند دراسة التفاعل الثنائي بين نظام التحميل ومعدل التسميد تبين تفوق التفاعل (1 خط ذرة/ 2 خط فول سوداني ومعدل التسميد الأعلى) على بقية التفاعلات بقيمة بلغت 452.7 حبة/عرنوس.

بينما وبدراسة التفاعل الثنائي بين نظام التحميل والكثافة النباتية تفوق التفاعل (خط ذرة/ خطين فول سوداني والكثافة الأدنى) بقيمة بلغت 488.7 حبة/عرنوس، في حين بلغت أقل قيمة لمتوسط عدد الحبوب في عرنوس الذرة الصفراء 310.3 حبة/عرنوس وذلك عند الزراعة المفردة والكثافة الأعلى.

بدراسة التفاعل الثنائي بين معدلات التسميد والكثافة النباتية تفوق التفاعل (لكثافة الأدنى مع معدل التسميد الأعلى) معنويا على باقي التفاعلات بقيمة بلغت524.2 حبة/عرنوس، في حين كانت أقل قيمة لمتوسط عدد الحبوب في عرنوس الذرة الصفراء عند التفاعل (الكثافة الأعلى ومعدل التسميد الأدنى) وبلغت 290.6 حبة/العرنوس.

وجد من خلال دراسة التأثير المشترك بين العوامل الثلاثة تفوق المعاملة (نظام الزراعة خط ذرة/2 خط فول سوداني× معدل التسميد الأعلى 60: 78: 120 كغ NPK/هـ× والكثافة الأدنى 4.76 نبات/م^2) على باقي المعاملات بقيمة بلغت 543.5 حبة/العرنوس ، تلاها بفروق غير معنوية المعاملة (نظام الزراعة 2خط ذرة/4 خط فول سوداني× معدل التسميد الأعلى 60: 78: 120 كغ NPK/هـ× والكثافة الأدنى 4.76 نبات/م^2) بقيمة 538.3 حبة/العرنوس، في حين كانت أقل قيمة لمتوسط عدد الحبوب في عرنوس الذرة الصفراء في المعاملة (نظام الزراعة المفردة × معدل لتسميد الأدنى 80:58:40 كغ NPK/هـ ×الكثافة الأعلى 7.14 نبات/م^2) 279.5حبة/العرنوس.

تعد صفة عدد الحبوب في العرنوس من المؤشرات المهمة المتعلقة بالغلة، وقد وجد انخفاض في هذا المؤشر مع زيادة الكثافة النباتية، وهذا ما يتفق مع نتائج (Randhawa *et al.*, 2003) و(Abdul Rehman *et al.*, 2008).

كما وجد زيادة في عدد الحبوب في العرنوس مع زيادة معدلات التسميد المعدني، وقد يعود ذلك لزيادة طول الكوز وزيادة عدد الحبوب في الصف الواحد، ويتفق ذلك مع ما توصل له (Rahmati *et al.*,2009) و(Abdul Rehman *et al.*, 2008).

الجدول (5). تأثير نظام الزراعة التحميلية للذرة الصفراء والفول السوداني ومعدل التسميد المعدني والكثافة النباتية في متوسط عدد الحبوب في العرنوس (حبة/العرنوس)

المعاملات		نظام الزراعة التحميلية S				متوسط F
		S1:1C/2P	S2:2C/3P	S3:2C/4P	S4: C	
معدل التسميد F	F1	363.5	355.4	349.6	343.8	353.1
	F2	420.9	409.1	414.2	390.3	408.6
	F3	452.7	436.4	447.9	412.6	437.4
	$LSD_{0.05}$	S*F= 13.92				F= 6.96
متوسط D						
الكثافة النباتية D	D1	336.0	326.3	327.4	310.3	325.0
	D2	488.7	474.3	480.5	454.1	474.4
	$LSD_{0.05}$	S*D= 11.37				D= 5.68
نظام الزراعة التحميلية S	متوسط S	412.4	400.3	403.9	382.2	-
	$LSD_{0.05}$	S= 8.04				-
-	-	S1:1C/2P	S2:2C/3P	S3:2C/4P	S4: C	متوسط F*D
التداخل الثلاثي S*F*D	F1D1	301.9	294.4	286.6	279.5	290.6
	F1D2	425.1	416.3	412.6	408.1	415.5
	F2D1	344.2	333.7	337.9	319.3	333.8
	F2D2	497.5	484.5	490.5	461.3	483.5
	F3D1	361.9	350.8	357.6	332.1	350.6
	F3D2	543.5	522.0	538.3	493.0	524.2
	$LSD_{0.05}$	S*F*D= 19.69, CV= 3.8%				F*D=9.85

وزن ال 100 حبة:

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) متوسط وزن الـ 100 حبة (غ) للذرة الصفراء بين أنظمة الزراعة التحميلية ومعدلات الأسمدة المعدنية والكثافة النباتية و التفاعل المشترك بين هذه العوامل (الجدول، 6).

بلغت قيمة متوسط وزن الـ 100 حبة (غ) للذرة الصفراء تحت تأثير نظام الزراعة التحميلية (28.42، 28.19، 28.21) (غ) عند الزراعة خط ذرة/2 فول سوداني، 2 ذرة/ 3 فول سوداني، 2 ذرة/4 فول سوداني على التوالي، وتفوقت جميعها معنوياً على الزراعة المفردة للذرة الصفراء، حيث بلغ متوسط وزن الـ 100 حبة 27.33 (غ)، ولم تسجل فروق معنوية بهذه الصفة بين نظامي الزراعة التحميلية (2 خط ذرة/ 3 خط فول سوداني) و (2 خط ذرة/4 خط فول سوداني).

لوحظ أنه مع زيادة معدل التسميد المعدني تزايد متوسط وزن الـ 100 حبة للذرة الصفراء حيث بلغت القيم (27.64، 27.87، 28.61) (غ) عند معاملات التسميد F1، F2، F3 على التوالي، وبالتالي تفوق المعدل الثالث (60: 78: 120 كغ NPK/هـ) معنوياً على باقي المعدلات.

وبالنسبة لتأثير الكثافة النباتية تفوقت الكثافة الأدنى 4.76 نبات/م^2 معنوياً على الكثافة الأعلى 7.14 نبات/م^2 في متوسط وزن الـ 100 حبة للذرة الصفراء، حيث بلغت القيمة عند الكثافة الأعلى (26.48 غ) وعند الكثافة الأدنى (29.60 غ).

وعند دراسة التفاعل الثنائي بين نظام التحميل ومعدل التسميد تبين تفوق التفاعل (1 خط ذرة/ 2 خط فول سوداني ومعدل التسميد الأعلى) على بقية التفاعلات بقيمة بلغت 28.90 غ.

بينما وبدراسة التفاعل الثنائي بين نظام التحميل والكثافة النباتية تفوق التفاعل (خط ذرة/ 2 خط فول سوداني والكثافة الأدنى) بقيمة بلغت 30.02غ، في حين بلغت أقل قيمة لمتوسط وزن الـ 100 حبة 26.06 غ وذلك عند الزراعة المفردة والكثافة الأعلى.

بدراسة التفاعل الثنائي بين معدلات التسميد والكثافة النباتية تفوق التفاعل (لكثافة الأدنى مع معدل التسميد الأعلى) معنويا على باقي التفاعلات بقيمة بلغت 30.10غ، في حين كانت أقل قيمة عند التفاعل (الكثافة الأعلى ومعدل التسميد الأدنى) وبلغت 25.61غ.

وجد من خلال دراسة التأثير المشترك بين العوامل الثلاثة تفوق المعاملة (نظام الزراعة خط ذرة/2 خط فول سوداني× معدل التسميد الأعلى 60: 78: 120 كغ NPK/هـ× والكثافة الأدنى 4.76 نبات/م^2) على باقي المعاملات بقيمة بلغت 30.33غ ، تلاها بفروق غير معنوية المعاملة (نظام الزراعة 2خط ذرة/4خط فول سوداني × معدل التسميد الأعلى 60: 78: 120 كغ NPK/هـ× والكثافة الأدنى4.76 نبات/م^2) بقيمة بلغت 30.21غ، في حين كانت أقل قيمة لمتوسط وزن ال 100 حبة في المعاملة (نظام الزراعة المفردة × معدل لتسميد الأدنى 80:58:40 كغ NPK/هـ ×الكثافة الأعلى 7.14 نبات/م^2) وبلغت 25.31غ.

أثرت الكثافة العالية بشكل سلبي في وزن ال 100 حبة، وذلك بسبب تظليل النباتات وزيادة المنافسة على الضوء والرطوبة والغذاء مما سبب تراجع في منتجات عملية التمثيل الضوئي، ويتفق ذلك مع نتائج (Jovin and veskovic,1997; Hassan,2000) الذين وجدوا أن الكثافة العالية تسبب تراجع في وزن ال 100 حبة، كما تتفق مع نتائج (Maddonni *et al.*, 2006) الذي بين أن الوزن الأعلى للحبة يتحقق عند الكثافة الأدنى 4.5 نبات/م2.

أدت الأسمدة المعدنية إلى زيادة معنوية في وزن ال 100 حبة، وقد يعزى ذلك إلى أن الأسمدة المضافة زادت من المساحة الورقية للنبات وازداد محتوى الأوراق من النتروجين الأمر الذي يزيد من كفاءتها في تحويل الإشعاع الشمسي المعترض إلى مادة جافة وبالتالي زيادة وزن الحبة، وهذا يتفق مع ما توصل إليه (الحلفي والتميمي، 2017).

الجدول (6). تأثير نظام الزراعة التحميلية للذرة الصفراء والفول السوداني ومعدل التسميد المعدني والكثافة النباتية في متوسط وزن الـ 100 حبة (غ)

المعاملات		نظام الزراعة التحميلية S				متوسط F
		S1:1C/2P	S2:2C/3P	S3:2C/4P	S4: C	
معدل التسميد F	F1	27.88	27.70	27.54	27.44	27.64
	F2	28.48	28.26	28.37	26.38	27.87
	F3	28.90	28.61	28.73	28.18	28.61
	$LSD_{0.05}$	S*F= 1.372				F= 0.686
متوسط D						
الكثافة النباتية D	D1	26.83	26.52	26.50	26.06	26.48
	D2	30.02	29.86	29.92	28.61	29.60
	$LSD_{0.05}$	S*D= 1.120				D= 0.560
نظام الزراعة التحميلية S	متوسط S	28.42	28.19	28.21	27.33	-
	$LSD_{0.05}$	S= 0.792				-
-	-	S1:1C/2P	S2:2C/3P	S3:2C/4P	S4: C	متوسط F*D
التداخل الثلاثي S*F*D	F1D1	26.01	25.70	25.41	25.31	25.61
	F1D2	29.75	29.70	29.66	29.57	29.67
	F2D1	27.01	26.69	26.84	26.31	26.71
	F2D2	29.96	29.82	29.90	26.45	29.03
	F3D1	27.47	27.18	27.24	26.55	27.11
	F3D2	30.33	30.05	30.21	29.80	30.10
	$LSD_{0.05}$	S*F*D= 1.940, CV= 4.2%				F*D=0.970

الغلة الحبية:

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) الغلة الحبية للذرة الصفراء (كغ/هكتار) بين أنظمة الزراعة التحميلية ومعدلات الأسمدة المعدنية والكثافة النباتية والتفاعل المشترك بين هذه العوامل (الجدول 7،).

بلغت قيمة الغلة الحبية للذرة الصفراء (كغ/هكتار) للذرة الصفراء تحت تأثير نظام الزراعة التحميلية (6500، 6258، 6321) كغ/هكتار عند الزراعة خط ذرة/2 فول سوداني، 2 ذرة/ 3 فول سوداني، 2 ذرة/4 فول سوداني على التوالي، وتفوقت جميعها معنوياً على الزراعة المفردة للذرة الصفراء، حيث بلغت الغلة الحبية للذرة الصفراء 5788 (كغ/هكتار)، ولم تسجل فروق معنوية بهذه الصفة بين نظامي الزراعة التحميلية (2 خط ذرة/ 3 خط فول سوداني) و (2 خط ذرة/ 4 خط فول سوداني).

مع زيادة معدل التسميد المعدني تزايدت الغلة الحبية للذرة الصفراء (كغ/هكتار) حيث بلغت القيم (5413، 6316، 6922) كغ/ هكتار عند معاملات التسميد F1، F2، F3 على التوالي، ونلاحظ تفوق المعدل الثالث (60: 78: 120 كغ NPK/هـ) معنوياً على باقي المعدلات.

وبينت نتائج دراسة تأثير الكثافة النباتية تفوق الكثافة الأدنى 4.76 نبات/م^2 معنوياً على الكثافة الأعلى 7.14 نبات/م^2 في الغلة الحبية للذرة الصفراء (كغ/هكتار) للذرة الصفراء، حيث بلغت القيمة عند الكثافة الأعلى (5743 كغ/هكتار) وعند الكثافة الأدنى (6691 كغ/هكتار).

وعند دراسة التفاعل الثنائي بين نظام التحميل ومعدل التسميد تبين تفوق التفاعل (1 خط ذرة/ 2 خط فول سوداني ومعدل التسميد الأعلى) على بقية التفاعلات بقيمة بلغت 7233 كغ/هكتار.

وبدراسة التفاعل الثنائي بين نظام التحميل والكثافة النباتية تفوق التفاعل (خط ذرة/ 2 خط فول والكثافة الأدنى) بقيمة بلغت 6988 كغ/هكتار، في حين بلغت أقل قيمة للغلة الحبية 5394 كغ/هكتار وذلك عند الزراعة المفردة والكثافة الأعلى.

بدراسة التفاعل الثنائي بين معدلات التسميد والكثافة النباتية تفوق التفاعل (لكثافة الأدنى مع معدل التسميد الأعلى) معنويا على باقي التفاعلات بقيمة 7512 كغ/هكتار، في حين كانت أقل قيمة عند التفاعل (الكثافة الأعلى ومعدل التسميد الأدنى) وبلغت 4958 كغ/هكتار.

وجد من خلال دراسة التأثير المشترك بين العوامل الثلاثة تفوق المعاملة (نظام الزراعة خط ذرة/2 خط فول سوداني× معدل التسميد الأعلى 60: 78: 120 كغ NPK/هـ× والكثافة الأدنى 4.67 نبات/م^2) على باقي المعاملات بقيمة 7847 كغ/هكتار، تلاها بفروق غير معنوية المعاملة (نظام الزراعة 2خط ذرة/4خط فول سوداني× معدل التسميد الأعلى 60: 78: 120 كغ NPK/هـ× والكثافة الأدنى 4.76 نبات/م^2) بقيمة بلغت 7740 كغ/هكتار، في حين كانت

أقل قيمة للغلة الحبية في المعاملة (نظام الزراعة المفردة × معدل لتسميد الأدنى 80:58:40 كغ NPK/هـ ×الكثافة الأعلى 7.14 نبات/م^2) 4712 كغ/هكتار.

إن زيادة التسميد المعدني زاد من الغلة الحبية وذلك يعود لزيادة معدل التمثيل الضوئي والعمليات الحيوية الأخرى في النبات وبالتالي زيادة المدخرات الغذائية التي تختزن في الحبوب وزيادة وزن الحبوب في العرنوس والذي ينعكس على زيادة الغلة الحبية، وهذا ما يتفق مع نتائج (الخليفة والحمد، 2008).

وبشكل عام نلاحظ أن نظام الزراعة التحميلية سبب زيادة في الغلة الحبية للذرة الصفراء مقارنة مع الزراعة المفردة، وهذا يعود لما يفرزه المحصول البقولي (الفول السوداني) عن طريق الشعيرات الجذرية من أحماض أمينية وسكريات وفيتامينات وأحماض عضوية ومركبات أخرى تضاف للتربة وتكون متاحة المحصول النجيلي (الذرة الصفراء) وتساعد في نموه، بالإضافة لما يسهم به الفول السوداني من إضافات للنتروجين مما ينعكس على زيادة الغلة الحبية للذرة الصفراء، وهذا يتفق مع نتائج كل من (Zhang *et al.*, 2020) و (Yan-hang *et al.*,2019).

الجدول (7). تأثير نظام الزراعة التحميلية للذرة الصفراء والفول السوداني ومعدل التسميد المعدني والكثافة النباتية في الغلة الحبية للذرة الصفراء (كغ/هكتار)

المعاملات		نظام الزراعة التحميلية S				متوسط F
		S1:1C/2P	S2:2C/3P	S3:2C/4P	S4: C	
معدل التسميد F	F1	5625	5462	5339	5229	5413
	F2	6643	6405	6511	5703	6316
	F3	7233	6908	7114	6434	6922
	$LSD_{0.05}$	S*F=379.9				F=190.0
متوسط D						
الكثافة النباتية D	D1	6013	5774	5793	5394	5743
	D2	6988	6743	6849	6183	6691
	$LSD_{0.05}$	S*D=310.2				D=155.1
نظام الزراعة التحميلية S	متوسط S	6500	6258	6321	5788	-
	$LSD_{0.05}$	S=219.3				-

-	-	S1:1C/2P	S2:2C/3P	S3:2C/4P	S4: C	متوسط F*D
التداخل الثلاثي S*F*D	F1D1	5229	5038	4851	4712	4958
	F1D2	6021	5885	5826	5745	5869
	F2D1	6191	5933	6041	5595	5940
	F2D2	7095	6878	6982	5810	6691
	F3D1	6618	6350	6488	5873	6332
	F3D2	7847	7466	7740	6994	7512
	$LSD_{0.05}$	S*F*D= 537.3, CV= 5.3%				F*D=268.6

الاستنتاجات والمقترحات:

- أدى نظام الزراعة التحميلية إلى زيادة معنوية في الصفات الإنتاجية المدروسة (عدد الصفوف في العرنوس، عدد الحبوب في الصف، عدد الحبوب في العرنوس، وزن ال 100 حبة، الغلة الحبية) مقارنة مع الزراعة المفردة للذرة الصفراء.
- أثر التسميد المعدني معنوياً في جميع الصفات الإنتاجية المدروسة للذرة الصفراء، حيث لوحظ أنه مع زيادة معدل التسميد زادت قيم جميع الصفات، وحقق المعدل الأعلى (60: 78: 120 كغ NPK/هـ) أفضل النتائج.
- أثرت الكثافة النباتية معنوياً في جميع الصفات المدروسة للذرة الصفراء، وتسببت الكثافة النباتية الأعلى (7.14 نبات /م^2) في تناقص قيم كل من صفات (عدد الصفوف في العرنوس، عدد الحبوب في الصف، عدد الحبوب في العرنوس، وزن ال 100 حبة، الغلة الحبية).
- كان تأثر التفاعل المشترك للعوامل الثلاثة معنوياً في الصفات الإنتاجية المدرسة وحققت المعاملة (خط ذرة/2 خط فول سوداني × معدل التسميد المعدني الأعلى 60: 78: 120 كغ NPK/هـ× والكثافة الأدنى 4.76 نبات/م^2) أفضل النتائج للصفات المدروسة.

بناءً على ما سبق يقترح في منطقة الدراسة وفي ظروف بيئية مشابهة ما يلي:

- اعتماد نظام الزراعة التحميلية (خط ذرة صفراء/2 خط فول سوداني × معدل التسميد المعدني (60: 78: 120 كغ NPK/هـ) × الكثافة الأدنى 4.76 نبات/م^2) الذي حقق

أعلى غلة حبية (7847 كغ/هكتار) وذلك مقارنة مع الزراعة المفردة للذرة الصفراء، وغيرها من أنظمة الزراعة التحميلية المدروسة.

- عدم زيادة الكثافة النباتية للذرة الصفراء عن (4.76 نبات/م^2) (47.7 ألف نبات/هكتار) عند الزراعة التحميلية مع الفول السوداني.

المراجع العربية:

- **الحلفي، انتصار، التميمي، أثير (2017). استجابة** بعض الأصناف التركيبية من الذرة الصفراء للأسمدة المعدنية والعضوية والحيوية. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 48(6): 1652-1660.
- **العكاري، زاخر (2016).** دراسة تأثير نظام الزراعة التحميلية ومواعيدها في الصفات المورفوفينولوجية والإنتاجية لمحصولي الذرة الصفراء وفول الصويا. رسالة ماجستير، كلية الزراعة بجامعة البعث. 131 ص.
- **عثمان، توفيق، ناصر، أميمة، عيد، هيثم، الزعبي، محمد منهل، (2022).** دراسة تأثير الأسمدة الكيميائية والعضوية في بعض الصفات الفيزيولوجية والتطورية والإنتاجية للفول السوداني. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 38(4):159-183.

المراجع الأجنبية:

- **Abdul Rehman.M, Farrukh, S., M.Asghar M., Ali, A and N. Asghar ,2008-** Maize (Zea mays L.) productivity under varying plant density and nutrient levels (2008). Pakistan J. Agric. Res. 21 (1-4): 7-14.
- **Addo-Quaye, A. A., Darkwa A. A. and G. K. Ocloo (2011).** Yield and productivity of component crops in a maize-soybean intercropping system as affected by time of planting and spatial arrangement. ARPN Journal of Agricultural and Biological Science . 6 (9): 50- 57.
- **Adu-Gyamfi, J.J., F.A. Myaka, W.D. Sakala, R. Odgaard, J.M. Vesterager, and H Høgh-Jensen.(2007).** Biological Nitrogen Fixation and Nitrogen and Phosphorus Budgets in Farmer-Managed Intercrops of Maize-Pigeonpea in Semi-arid Southern and Eastern Africa. Plant and Soil. 295(1-2): 127- 136.
- **Alhassan G A and M. O. Egbe (2014).** Bambara groundnut/maize intercropping: Effects of planting densities in Southern guinea savanna of Nigeria. African Journal of Agricultural Research. 9 (4): 479-486.
- **Anon.(2004).** Climate change Impacts,Agroforestry Adaptation and Policy Enviroment in Sri Lanka. Annual Report of the Coconut Research Institute (CRI) of Sri Lanka. Lunawila:CRI.

- **-Berenguer,P.,F. Santiveri,J. Boixadera and J. Lioveras, 2009-** Nitrogen fertilization of irrigated maize under Mediterranean conditions. Europ.J. Agron.,30: 163-171 P.
- **Dahmardeh, M.A.; B.A. Ghanbari; Syahsar and M. Ramrodi (2010).** The role of intercropping maize (Zea mays L.) and Cowpea (Vigna unguiculata L.) on yield and soil chemical properties. African J. Agric. Res., 5(8):631−636.
- **Gohari A.; S.A.N. Niyaki. (2010).** Effects of Iron and Nitrogen Fertilizers on Yield and Yield Components of Peanut (Arachis hypogaea L.) in Astaneh Ashrafiyeh, Iran. American- Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science.
- **Haseeb-ur, R., Ali, A., Muhammad, W., Tanveer, A., Tahir, M., Nadeem, M. A., and Zamir, M. S. (2010).** Impact of Nitrogen Application on Growth and Yield of Maize (Zea mays L.) Grown Alone and in Combination with Cowpea (Vigna unguiculata L.). American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. 7(1):43-47.
- **Hassan A. A. ,2000-** Effect of plant population density on yield and yield components of eight Egyptian Maize. Bull.Fac.Agric.Cairo Univ.,51;1-16 P
- **Jiao, N.Y., C. Zhao, T.Y. Ning, L.T. Hou, G.Z. Fu, Z.J. Li & M.C. Chen. (2008)**. Effects of maize-peanut intercropping on economic yield and light response of photosynthesis. Chinese Journal of Applied Ecology, 19, 981-985.
- **Jones, R and Setter, T (2000).** Hormonal regulation of early kernel development In. M. Westagate and modeling kernel set in maize. CSSA Spes. Publ. 29 CSSA Madison. Wi P 25-42.
- **Jovin, P. and M. Veskovic. ,1997-** Effects of plant density and mineral fertilizer application rate on yield and seed number in seed maize. Field Crops Abst., 43: 498-99
- **Khan Z. R., Hassanali, A., Overholt, W., Khamis, T. M., Hooper, A. M., Pickett, J. A., Wadhams, L. J., Woodcock, C. M. (2002).** Control of witch weed Striga hermonthica by intercropping with Desmodium spp. and the mechanism defined as allelopathic. J Chem. Ecol. 28 (9).
- **Maddonni G. A., Alfredo G. Cirilo and M. E. Otegui,2006-** Row Width and Maize Grain Yield. Agron J 98:1532-1543 P

- **Maqbool, M. M., Tanveer, A., Ali, Abbas, M. N., Imran, M., Quayyum, M. A.(2016)-** growth and yild response of maize (Zea mays L.) to inter and intra-row weed competition under different fertilizer application methods 1.34(1) :47-56.
- **Ogunlela, V. B., G. M. Amoruwa and O. O. Olongunde.,** 2005- Growth, yield components and micronutrient nutrition of field maize grown as affected by nitrogen fertilization and plant density. Nutrient Cycling in Agro ecosystems, 17: 385-1314
- **Randhawa M. A., T. E. Lodhi and M. A. J. Khan ., 2003-** Effect of Plant Population on the Growth and Yield Performance of Maize Crop. Int. J. Agri. Biol., Vol. 5, No. 2.
- **Sharifi R. S., and R. Taghizadeh. ,2009-** Response of maize (Zea mays L.) cultivars to different levels of nitrogen fertilizer. Journal of Food, Agriculture and Environment Vol.7 (3-4) :518-521.2009**.**
- **Sherif AEA, EL-hedek KS, Abd gwad SHA**. Impact of bio-wheat productivity in calcareous soil. Journal of soil sciences and Agricultural Engineering . 2019; 10(6):337-349.
- . **Sharifi, R. S. and T. hizaden.2009.** Response of maize (Zea mays L.) cultivars of different levels of nitrogen fertilizer . J. of food Agri. Env., 7(3-4):518-521
- **Silwana, T. T., Lucas, E. O. and Olaniyan, A. B. (2007)**. The effects of inorganic and organic fertilizers on the growth and development of component crops in maize/bean intercrop in Eastern Cape of South Africa. Journal of Food, Agriculture and Environment, (5)1, 267-272
- **Solanki NS., Dilip S and H K Sumeriya(2011).** Resources utilization in maize (Zea mays)-based intercropping system under rainfed condition. Indian Journal of Agricultural Sciences 81 (6): 511-515.
- **Undie, U.L.,. Uwah D.F. and E.E. Attoe (2012**). Effect of Intercropping and Crop Arrangement on Yield and Productivity of Late Season Maize/soybean Mixtures in the Humid Environment of South Southern Nigeria. Journal of Agricultural Science. 4(4): 37- 50.
- **Waddington, S.R., Mekuria, M., Siziba, S., Karigwindi, J. (2007).** Long-term Yield Sustainability and Financial Returns from Grain Legume-Maize Intercrops on a Sandy Soil in Sub-humid North Central Zimbabwe. Exp. Agric. 43:489-503.

- .**Wuhaib, K.M., H. K. AL-haidary and K.A. Makyia.2009**. Split application nitrogen for (Zea Mays L.) genotypes to get the best sink. J. Tikrit Univ. for Agri. Sci., 9(1):104-116.
- **Willey R W. (1990).** Resource use in intercropping. Agriculture and Water management 17: 215–223.
- **Yan-hong L, Shi De-yang, LI Guang-hao, Zhao Bin1, Zhang Ji-wang, Liu Peng, Ren Baizhao , Dong Shu-ting (2019).** Maize/peanut intercropping increases photosynthetic characteristics, 13C-photosynthate distribution, and grain yield of summer maize. Journal of Integrative Agriculture, 18(10): 2219–2229
- **Zhang F and Li, L(2003)** Using Competitive and Facilitative Interactions in Intercropping Systems Enhances Crop Productivity and Nutrient-use Efficiency . Plant and Soil ., 248: 305-312.
- **Zhang, D, Z. Sun, L, Wei Bai, N Yang, Zhe Zhang, Guijuan Du, Chen Feng, Qian Cai, Qi Wang, Yue Zhang, Ruonan Wang, Adnan Arshad, Xingyu Hao, Min Sun, Zhiqiang Gao, Lizhen Zhang، (2020).** Maize plant density affects yield, growth and source-sink relationship of crops in maize/peanut intercropping، Field Crops Research، 257. ISSN 0378-4290

أثر البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي في درجة تبني تقنيات زراعة المحصول في محافظة حماه

فاطمة الياسين*، طلال الرزوق، محمد العبدالله*****

***طالبة دراسات عليا (ماجستير)، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الهندسة الزراعية-جامعة حمص.**

****** أستاذ الإرشاد الزراعي في قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الهندسة الزراعية-جامعة حمص.**

******* أستاذ الإرشاد الزراعي، رئيس برنامج الإرشاد الزراعي وبرامج سبل العيش، المركز العربي (أكساد).**

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي في درجة تبني مزارعي الفستق الحلبي لتقنيات زراعة المحصول المنصوح بها من قبل البرنامج الإرشادي. بلغت التقنيات المنصوح بها والذي تم تناولها في هذه الدراسة 32 تقنية، صُنفت تحت ست مجموعات رئيسة وهي مجموعة تقنيات: الأسمدة (8 تقنيات)، التقليم (4 تقنيات)، المكافحة (10 تقنيات)، الري (تقنيتين)، الغراس (4 تقنيات)، وما بعد الجني (4 تقنيات). تم اختيار عينة عشوائية من المزارعين عن طريق الصدفة بلغ حجمها 200 مزارع (136 خاضعين للبرنامج الإرشادي للفستق الحلبي + 64 غير خاضعين له) جمعت البيانات منهم عن طريق المقابلة الشخصية.

تم استخدام "رقم ستن" (Sten Score) لقياس درجة تبني المزارعين للتقنيات الـ 32 المذكورة، واستخدم في تحليل البيانات اختبار "t" لمعرفة أثر البرنامج الإرشادي على درجة تبني المزارعين لتقنيات المحصول المنصوح بها كل على حدا وكذلك الـ 32 تقنية مجتمعة ولكل من الخاضعين للبرنامج وغير الخاضعين له.

أظهرت نتائج استخدام اختبار "t" أن الفرق بين درجة تبني المزارعين الخاضعين للبرنامج وغير الخاضعين له بالنسبة للتقنيات الـ 32 كل على حدا لم يكن معنوياً إلا لـ 8 تقنيات ولصالح الخاضعين للبرنامج. فقد بلغت قيمة "t" لـ استخدام تقنية سماد "K" (t=2.18)، استخدام تقنية سماد زرق الدواجن (t=2.41)، تقنية مراقبة حشرة الكرمانيا (t=3.94)، تقنية "تقشير ثمار المحصول آلياً" (t=3.82)، تقنية "تجفيف الثمار" (t=3.86) ، تقنية "تخزين ضمن مستودعات" (t=2.92) ، وتقنية "استخدام المبيدات الحشرية المناسبة عند التخزين" (t=2.85) وهي جميعها معنوية على (Sig=0.00). أما تقنية "الغراس (t=2.44) " فهي معنوية على (Sig=0.02). أما بقية التقنيات المنصوح بها والبالغة (24) تقنية فلم يظهر اختبار تحليل "t" أي فروقات معنوية في درجات تبني المزارعين لكل من الخاضعين للبرنامج وغير الخاضعين له. هذا يعني أن البرنامج لم يكن فاعلاً بالقدر الكافي لرفع درجة تبني المزارعين للتقنيات المنصوح بها للخاضعين له على المزارعين غير الخاضعين له لأسباب قد ترجع لطبيعة هذه التقنيات، أو أن المزارعين الذين لم يخضعوا للبرنامج يمكن أن يكونوا قد استعانوا بمصادر أخرى للتعويض عن معلومات ونشاطات البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي مثل الصيدليات الزراعية أو النت كإرشاد إلكتروني/ رقمي مكنهم من تغطية الفارق في درجة تبنيهم للتقنيات بينهم وبين الخاضعين له.

وقد أوصت الدراسة إلى تعميم البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي على كافة مزارعي الفستق الحلبي وتنويع نشاطاته لتشمل تقنيات أكثر ابتكارية ومتلائمة مع التغيرات المناخية. إضافة إلى تركيز نشاطات البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي على مجموع التقنيات التي لم تُظهر اختلافاً معنوياً في رفع درجة تبني المزارعين للتقنيات المنصوح بها كما أظهرته تحليلات هذه الدراسة كالتي تتعلق بالري والتقليم.

الكلمات المفتاحية: درجة التبني، رقم ستن (Sten Score)، التقنيات، البرنامج الإرشادي.

Abstract

This study aimed to find out the impact of the pistachio extension program on the degree of adoption of pistachio farmers to the crop cultivation techniques recommended by the extension program. The recommended techniques addressed in this study amounted to 32 techniques, classified under six main groups: fertilizer (8 techniques), pruning (4 techniques), control (10 techniques), irrigation (2 techniques), planter (4 techniques), and post-harvesting (4 techniques). A random sample of 200 farmers (136 subject to the pistachio extension program + 64 non-pistachio pilot) was selected by chance and data were collected through a personal interview.

The "Sten Score" was used to measure the degree to which farmers adopted the 32 mentioned techniques, and the "T" test was used to analyze the data to determine the impact of the extension program on the degree to which farmers adopt the recommended crop techniques separately as well as the 32 techniques combined and for both those subject and non-subject to the program.

The results of using the "T" test showed that the difference between the degree of adoption by farmers subject to the program and those not subject to it for the 32 techniques separately was significant for only 8 techniques and for the benefit of the programme-subjects. The value of "t" was for the use of "K" fertilizer technique (t=2.18), the use of poultry glaucoma fertilizer technique (2.41t=), the technique of monitoring the carmania insect (t=3.94), the technique of "automatic peeling of the fruits of the crop" (t=3.82),The technique of "drying the fruits" (t=3.86), the technique of "storage in warehouses" (t=2.92), and the technique of "using appropriate pesticides when storing" (t=2.85) are all significant on (Sig=0.00).The technique of "planter (t=2.44)" is significant on (Sig=0.02). As for the rest of the recommended techniques, which amounted to (24) techniques, the "T" analysis test did not show any significant differences in the degrees of adoption by farmers for both those subject to the program and those not subject to it. This means that the program has not been effective enough to increase the degree of adoption by farmers of the techniques recommended to those subject to it over farmers who are not subject to it for reasons that may be due to

the nature of these technologies, or that farmers who have not undergone the program may have used other sources to compensate for the information and activities of the pistachio extension program such as agricultural pharmacies or the Internet as an electronic / digital guidance that enabled them to cover the difference in the degree of their adoption of technologies between them and those subject to it.

The study recommended generalizing the pistachio extension program to all pistachio farmers and diversifying its activities to include more innovative techniques adapted to climate change. In addition to focusing the activities of the extension program for pistachios on all techniques that did not show a significant difference in raising the degree of farmers' adoption of the recommended techniques, as shown by the analyzes of this study, such as those related to irrigation and pruning.

Keywords: Adoption score, Sten Score, techniques, mentorship program.

مقدمة

تعتبر شجرة الفستق الحلبي من أقدم الأشجار التي زرعت في منطقة البحر المتوسط ويطلق عليها اسم الشجرة الذهبية لمردودها الاقتصادي المربح، نظراً لتحملها الظروف البيئية الجافة ولقيمة ثمارها الغذائية ولمحصولها الوفير ضمن شروط زراعية سليمة، حيث تحتل سورية بإنتاجها للفستق الحلبي المرتبة الخامسة عالمياً التي وصل إنتاجها إلى 43 ألف طن عام 2024 وتأتي الولايات المتحدة الأمريكية بالمرتبة الأولى بإنتاجها 524 ألف طن وتليها إيران بالمرتبة الثانية 134 ألف طن ثم تركيا بالمرتبة الثالثة 119 ألف طن والصين بالمرتبة الرابعة بإنتاج 79 ألف طن. (FAO, 2024).

وتجدر الإشارة إلى أن مديرية الإرشاد الزراعي في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي تشرف على تنفيذ حوالي سبع عشرة برنامجاً إرشادياً تخصصياً تطال عدد من المحاصيل الزراعية المهمة في

مختلف المحافظات السورية بما فيها برنامجاً إرشادياً يختص بشجرة الفستق الحلبي، حيث يجري تنفيذه في مختلف المحافظات. وقد جرى تطبيق هذا البرنامج لأول مرة عام 1999 على مستوى المحافظات بما فيها محافظة حماة من خلال الترويج لنشر وتبني تقنيات زراعية حديثة تتعلق بمحصول الفستق الحلبي وتنفيذ نشاطات مختلفة من المفترض أن تساعد هذه النشاطات الإرشادية مزارعي الفستق الحلبي على حل مشاكلهم وزيادة إنتاج وإنتاجية محصولهم هذا. ووفقاً لمديرية الإرشاد الزراعي فإنه يجري عادة في كل عام تقييماً لأثر هذه النشاطات على نشر وتبني التقنيات التي ينصح بها ويروج لها من قبل البرنامج في كل محافظة والتي يوضح فيها أثر هذه النشاطات في مساعدة المزارعين على حل مشاكلهم ومساعدتهم في تبني تلك التقنيات. إلا أن المشاكل التي يعاني منها المزارعون في زراعة هذ المحصول ومحدودية تبني هذه التقنيات الحديثة ما زالت قائمة حتى تاريخه مع اختلافات بسيطة في نسبة وجود هذه المشاكل زيادة أو نقصان وضعف انتشار وتبني هذه التقنيات من قبل المزارعين. وهذا إن دل إنما يدل على أن نشاطات هذا البرنامج لم يكن لها أثر معنوي في تغير سلوك المزارعين واقناعهم في تبني تقنيات زراعية حديثة تعمل على حل مشاكلهم وتلبية طموحاتهم واحتياجاتهم. أو أن هذه التقييمات التي يجرها كادر الوحدات الإرشادية في المحافظات هي تقييمات شكلية غير قادرة على رصد الأثر الذي أحدثته النشاطات. ومن هنا تنبع أهمية تنفيذ دراسة أكاديمية منتظمة للحظ أثر هذه النشاطات في تشجيع وحث المزارعين على تبني التقنيات الحديثة المتعلقة بهذا المحصول.

يمكن تصنيف التقنيات الحديثة التي يروج لها البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي من خلال نشاطاته تحت ستة بنود رئيسة وهي تقنيات: الأسمدة، التقليم، المكافحة، الري، الغراس، والمعاملة ما بعد الجني.(مديرية الإرشاد الزراعي، 2014).

2. مشكلة البحث:

على الرغم من قيام جهاز الإرشاد الزراعي بتنفيذ العديد من الأنشطة الزراعية من خلال البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي وخطط العمل المختلفة له لأجل حل المشكلات الزراعية التي تواجه مزارعي الفستق الحلبي وحثهم وتشجيعهم على تبني التقنيات الحديثة الخاصة بتطوير المحصول، إلا أنه لا توجد حتى تاريخه دراسة منهجية أكاديمية منظمة تبين مدى أثر هذا البرنامج في نشر

هذه التقنيات وتبنيها وحل المشاكل والتي ستنعكس إيجاباً على زيادة الإنتاج والإنتاجية وبالمحصلة رفع المستوى المعيشي لمزارعي الفستق الحلبي.

3. أهمية البحث:

تأتي أهمية البحث من أهمية المحصول الاقتصادية. حيث شغلت زراعة شجرة الفستق الحلبي في سوريا في المرتبة الثالثة من حيث المساحة المزروعة، بعد زراعة الزيتون واللوز بمقدار 60ألف هكتار، بينما بلغ إنتاج شجرة الفستق الحلبي 32 ألف طن لعام 2019. (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2019).

إضافة إلى عدم توفر دراسة نظامية تحدد أثر هذا البرنامج ومدى فعاليته في حل مشاكل زراعة هذا المحصول الهام ونشر وتبني تقنياته من قبل مزارعي الفستق الحلبي وبالتالي ستنعكس إيجاباً على زيادة الإنتاج والإنتاجية مما سيؤدي إلى زيادة دخل المزارعين وبالتالي تحسين وضعهم الاقتصادي والاجتماعي.

4. هدف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة أثر البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي في نشر وتبني تقنيات الزراعية من قبل مزارعي الفستق الحلبي في محافظة حماه

5. منهجية البحث

5. 1. المجال الجغرافي للبحث:

تم تنفيذ هذا البحث في الريف الغربي والشمالي لمحافظة حماة حيث تتركز زراعة أشجار الفستق الحلبي. فوفقاً لإحصاءات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي عام 2021 يقدر عدد مزارعي محصول الفستق بحوالي 5813 مزارعاً.(مديرية الإرشاد الزراعي، 2021).

5. 2. حجم عينة البحث وكيفية اختيارها

لم يكن بالإمكان استخدام أحد المعادلات الرياضية التي تعمل على حساب حجم العينة الممثلة تمثيلاً حقيقياً للمجتمع المدروس كمعادلة ريتشارد جيجر أو معادلة ثامبسون وغيرها من المعادلات وذلك بسبب أن بعض المزارعين كانت أشجارهم قد قُطعت بسبب الحرب وبدأوا بإعادة غرس أشجار الفستق الحلبي من جديد لذلك جرى استبعادهم من الدراسة. كما أنه لم يكن بمقدور الدوائر الرسمية تزويدنا بإحصائيات دقيقة بهذا الخصوص، لذلك وتجنباً لهدر الوقت والجهد، تم اعتماد عينة الصدفة مع مراعاة البعد الجغرافي والاجتماعي والاقتصادي لجمهور المزارعين حتى تكون العينة أقرب لتمثيل المجتمع بشكل صحيح. وقد تم مقابلة 200 مزارعاً للفستق الحلبي حيث أن 136 مزارعاً منهم يخضعون لنشاطات البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي و64 مزارعاً لا يخضعون له.

يتبع هؤلاء المزارعون إلى دائرتي حماة وصوران وموزعين على عشر وحدات إرشادية هي: معردس، الربيعة، طيبة الإمام، مورك، قمحانة، تقسيس، جنان، معرشحور، معان، وكفر بهم.

5. 3. الفروض البحثية العامة

الفرض العدم: لا يوجد فروق معنوية في درجة تبني التقنيات أو الممارسات الزراعية المحسنة المنصوح بها من قبل البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي بين الخاضعين للبرنامج الارشادي وغير الخاضعين له.

الفرض البديل: يوجد فروق معنوية في درجة تبني التقنيات الزراعية أو الممارسات الزراعية المحسنة المنصوح بها في البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي بين الخاضعين للبرنامج الارشادي وغير الخاضعين له.

5. 4. تقنيات البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي

بلغ عدد التقنيات أو الممارسات الزراعية المحسنة التي يوصي أو يروج لها البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي 32 تقنية، وقد تم تصنيفها ضمن ست مجموعات رئيسة وهي:

1. مجموعة تقنيات الأسمدة: واشتملت على (8 تقنيات) وهي: "القيام بتحليل التربة كل 3- 4 سنوات"، "سماد N"، "سماد P"، "سماد K"، "سماد NPK"، "سماد مخلفات حيوانية"، "سماد زرق دواجن"، و "سماد قشر الفستق الحلبي".
2. مجموعة تقنيات التقليم: واشتملت على (4 تقنيات) وهي: " تقليم التربية بشكل منتظم دائري"، " تقليم الإثمار في الشتاء بعد سنة الحمل"، "تقليم علاجي"، و"جمع نواتج التقليم وحرقها".
3. مجموعة تقنيات المكافحة: واشتملت على (10 تقنيات) وهي: "رش زيت شتوي مع مركب نحاسي بعد التقليم"، "مراقبة حشرة الكرمانيا"، "مراقبة حشرة البسيلا"، "مراقبة حشرة الكابنودس"، "جمع حشرة الكابندوس يدوياً صباحاً والتخلص منها"، "وضع مصائد فرمونية للقضاء على حشرة الكرمانيا"، "وضع مصائد لونية لحشرة البسيلا"، "استخدام أعداء حيوية للبسيلا (أسد المن- أبي عيد-طفيليات بسلوفاغوس)"، "طلي سوق الأشجار بالكلس"، واستخدام "مبيد حشري".
4. مجموعة تقنيات الري: واشتملت على (2 تقنية) وهما: "تقديم ريات داعمة"، و"تنفيذ حفر حول الشجرة لتجمع مياه الأمطار وللسقاية".
5. مجموعة تقنيات الغراس: واشتملت على (4 تقنيات) وهي: "زراعة الأشجار المذكرة كمصدات للرياح"، "عدد الأشجار المذكرة للمؤنثة (شجرة واحدة لـ 9 شجرات مؤنثة)"، "استخدام أصناف الأشجار مذكرة"، و"الغراس".
6. مجموعة تقنيات المعاملة ما بعد الجني: واشتملت على (4 تقنيات) وهي: "تقشير ثمار المحصول آلياً"، "تجفيف الثمار"، "تخزين ضمن مستودعات"، و"استخدام المبيدات الحشرية المناسبة عند التخزين".

5. 5. قياس مدى تبني مزارعي الفستق الحلبي لتقنيات البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي

لقد تم تحويل مدى تبني المزارعين لتقنيات البرنامج الإرشادي المتمثلة بالمكونات الرئيسة الستة والتي تضم تحتها 32 تقنية زراعية أو ممارسة محسنة كما تم ذكرها، إلى أرقام عددية باستخدام رقم ستن "Sten Score"، والذي يقيس "قدرة المزارع على الابتكار وسرعة الأخذ بالجديد".(الرزوق، 2009). حيث تعتمد هذه الطريقة بصورة مبسطة على تاريخ تبني كل تقنية

أو ممارسة زراعية محسنة على انفراد من قبل المزارع. تم ترتيب المزارعين بناءً على تاريخ تبنيهم لكل منها بدءاً من الأقدم في التبني وانتهاءً بالأحدث، ومن ثم صنف المزارعين في عشر مجموعات مبنية على أساس تقسيم متساوي للتوزع الطبيعي الإحصائي. بمعنى آخر تُسوى تواريخ التبني للتقنيات أو الممارسات المحسنة على أساس توزع إحصائي طبيعي يأخذ شكل حرف (S) عندما يتم رسمه بشكل تراكمي على أساس العدد التجميعي للمتبنين، كما و يأخذ شكل الناقوس عندما يتم رسمه على أساس عدد المتبنين في كل عام. لذلك فإن نسبة المتبنين في كل قسم من الأقسام العشرة

سيكون مختلفاً على طول المنحني، كما هو موضح في الشكل رقم (1).

الشكل رقم 1: منحنى التردد على شكل جرس مقلوب والمنحنى التراكمي على شكل S لتوزيع المتبنين.

عند استخدام الـ "Sten Score" (المنحني أو التوزع الطبيعي على شكل الناقوس) فإن العشر الأول من المنحني، أي الأبكر في التبني والتي تبلغ نسبتهم (2.3%) يأخذون رقم /9/ أما العشر الذي يليه والذي تبلغ نسبته (4.4%) يأخذون الرقم /8/ وهكذا . ومن الناحية النظرية إن أكبر

رقم ستن يقيس مدى تبني المزارع للتقنيات الزراعية هو 9 × عدد التقنيات (32) وأصغر رقم يكون عدد التقنيات × 0،

(الرزوق، 2009). وبما أنه لدينا 32 تقنية فإن أكبر رقم ستن هو 9 × 32 = 288 وأصغر رقم هو 32 × 0 = 0.

أما من الناحية العملية فإن أعلى رقم ستن يأخذه المزارع ضمن مجموعة الخاضعين للبرنامج فقد بلغ 193 وأدنى رقم بلغ 23، بينما بلغ أعلى رقم ستن يأخذه المزارع ضمن مجموعة غر الخاضعين للبرنامج 204 وأدنى رقم بلغ 14.

هذا وقد تم الاعتماد على تواريخ تبني المزارعين لكل تقنية من التقنيات والممارسات التي ينصح بها البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي وذلك لكل من المزارعين الخاضعين للبرنامج الإرشادي وغير الخاضعين له، وذلك كما هو موضح في المثالين 1& 2.

مثال 1:جدول(1) رقم ستن للخاضعين للبرنامج.

cumulative number of adopters	Sten Scor	Sten cumulative percentages	Sten percentage under curve
3	9	2.3	2.3
9	8	6.7	4.4
22	7	15.9	9.2
42	6	30.8	14.9
68	5	50	19.2
94	4	69.2	19.2

114	3	84.1	14.9
127	2	93.3	9.2
133	1	97.7	4.4
136	0	100	2.3

2,3 × 136 ÷ 100 = 3,128 3 يأخذ 3مزارعين رقم ستن ال 9.

6,7 × 136 ÷ 100 = 9,112 9 يأخذ 9 مزارعين رقم ستن ال 8 وهكذا ....

مثال 2: جدول(2) رقم ستن غير الخاضعين للبرنامج.

cumulative number of adopters	Sten Scor	Sten cumulative percentages	Sten percentage under curve
1	9	2.3	2.3
5	8	6.7	4.4
10	7	15.9	9.2
20	6	30.8	14.9
32	5	50	19.2

44	4	69.2	19.2
54	3	84.1	14.9
60	2	93.3	9.2
63	1	97.7	4.4
64	0	100	2.3

- 2,3 × 64 ÷ 100 = 1,472 1 يأخذ مزارع واحد رقم ستن الـ 9.
- 6,7 × 64 ÷ 100= 4,288 1 يأخذ 4 مزارعين رقم ستن الـ 8 وهكذا.....

7. الدراسات المرجعية

1.7. دراسات على الصعيد المحلي

في دراسة لـ شاليش والعبدالله والمقداد (2019)، حول **تأثير البرنامج الإرشادي للحمضيات في الساحل السوري**، فقد وجدوا أن أكثر العوامل تأثيراً على فعالية البرنامج الإرشادي للحمضيات هو عمر المزارع وحجم الأسرة والحالة الاجتماعية الاقتصادية للمزارع والمستوى التعليمي للمزارع.

2.7. دراسات على الصعيد الإقليمي

بينت فايد وشاهين (2021)، في نتائج بحثهما **تخطيط برنامج إرشادي زراعي مقترح لصيانة وتحسين الأراضي الزراعية بمحافظة البحيرة**، فقط 6.8% من المبحوثين ذوي درجة معرفة منخفضة و39.8% ذوي درجة تنفيذ منخفضة بالتوصيات الإرشادية المتعلقة بصيانة وتحسين الأراضي الزراعية، في حين أن 29.3% و38% منهم ذوي معرفة وتنفيذ متوسط لتلك التوصيات الإرشادية على الترتيب، بينما 63.9% وفقط 22.3 % من المبحوثين اتسموا بدرجة معرفة وتنفيذ مرتفعة بالتوصيات الخاصة بصيانة وتحسين الأراضي الزراعية على الترتيب. مما يوضح درجة التباين بين المستوى المعرفي والتنفيذي للمبحوثين للتوصيات الخاصة بصيانة وتحسين

أراضيهم الزراعية. وبناءً على ذلك تم وضع خطة عمل مقترحة لبرنامج إرشادي زراعي لتنمية معارف ومهارات حائزي الأراضي الزراعية بمنطقة البحث.

3.7. الدراسات على الصعيد الدولي

هدفت دراسة Taye (2013)، إلى **تقييم بعض آثار البرامج الإرشادية التي أجريت في جنوب إفريقيا والصحراء الكبرى** لمعرفة ما إذا كان تدخل الإرشاد الزراعي من خلال برامجه قد أدى النتائج المرجوة منه، فقد بينت النتائج أن معظم التقييمات أظهرت آثاراً إيجابية للبرامج الإرشادية على الرغم من عدم تماشيها مع التقارير المتعلقة بنمو الإنتاجية الزراعية في منطقة الدراسة التي ما تزال في مراحل متخلفة عن بقية العالم مقارنة بالنمو السكاني في المنطقة، وهناك أسباب عدة لاختلاف التأثيرات المقدرة للبرامج والنتائج المتناقضة لها، وهذا يعود إلى استخدام منهجية ضعيفة لتقييم الأثر أو إلى نقص البيانات الموثوقة أو عدم وجود قدرة لإجراء تقييمات دقيقة لأثر البرامج الإرشادية.

8. النتائج والمناقشة

أولاً: أثر البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي في نشر وتبني تقنيات الأسمدة:

لقد بينت نتائج تحليل البيانات أنه لا يوجد أثر للبرنامج الإرشادي للفستق الحلبي على درجة نشر وتبني كلاً من تقنيات الأسمدة التالية: "القيام بتحليل التربة كل 3– 4 سنوات"، "سماد N"، "سماد P"، "سماد NPK"، "سماد مخلفات حيوانية"، واستخدام "سماد قشر الفستق الحلبي". حيث أظهر اختبار "t" أنه لا يوجد فرق بين سلوك وممارسات المزارعين الخاضعين للبرنامج وغير الخاضعين له فيما يتعلق بدرجة تبني التقنيات الستة المذكورة كل على حدا. بينما أظهر الاختبار أنه يوجد فروق معنوية في سلوك وممارسات المزارعين فيما يتعلق بدرجة تبني تقنية سماد البوتاس "K"، ودرجة تبني تقنية "سماد زرق دواجن" كل على حدا، حيث يشير اختبار فيشر إلى أن تجانس التباين غير متساوي كون قيمة الدلالة المرافقة لاختبار فيشر أقل من 0.05 أي أنها معنوية على مستوى دلالة 0.05، وبلغت قيمة "t" (t=2.18) لتقنية سماد البوتاس "K" وهي معنوية على (Sig=0.00). حيث أن قيمة Sig أصغر من مستوى دلالة (0.05) وهذا يشير

إلى وجود فروق معنوية في مستوى تبني "تقنية استخدام سماد K" عند مستوى الدلالة (0.05) لصالح الخاضعين للبرنامج، (جدول3).

أما فيما يتعلق بدرجة تبني تقنية "سماد زرق الدواجن"، فاختبار فيشر يشير إلى أن تجانس التباين غير متساوي كون قيمة الدلالة المرافقة لاختبار فيشر أقل من 0.05 أي أنها معنوية على مستوى دلالة 0.05، فقد بلغت قيمة "t" و(t=2.41) ، وهي معنوية على (Sig=0.00). حيث أن قيمة Sig أصغر من مستوى دلالة (0.05) وهذا يشير إلى وجود فروق معنوية في مستوى تبني "تقنية استخدام سماد زرق دواجن" عند مستوى الدلالة (0.05) لصالح الخاضعين للبرنامج، (جدول3).

أما فيما يتعلق بأثر البرنامج الإرشادي على نشر وتبني مجموع تقنيات الأسمدة البالغة 8 تقنيات مجتمعة فلم يُظهر اختبار "t" فروق معنوية بين درجة تبني تلك التقنيات الثمانية للمزارعين الخاضعين للبرنامج الإرشادي وغير الخاضعين له، حيث بلغت قيمة t (t=1.50)، ، ومستوى المعنوية بلغ (Sig=0.46) وهي أكبر من 0.05 ، (جدول3).

ثانياً: أثر البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي في نشر وتبني تقنيات التقليم:

لقد بينت نتائج تحليل البيانات أنه لا يوجد أثر للبرنامج الإرشادي للفستق الحلبي على درجة نشر وتبني كلاً من تقنيات التقليم التالية: "تقليم التربية بشكل منتظم دائري"، "تقليم الإثمار في الشتاء بعد سنة الحمل"، "تقييم علاجي"، و"جمع نواتج التقليم وحرقها". حيث أظهر اختبار "t" أنه لا يوجد فرق بين سلوك وممارسات المزارعين الخاضعين للبرنامج وغير الخاضعين له فيما يتعلق بدرجة تبني التقنيات الأربعة المذكورة كل على حدا.

وكذلك الأمر نفسه بالنسبة لأثر البرنامج الإرشادي على نشر وتبني مجموع تقنيات التقليم الأربعة مجتمعة، فلم يُظهر اختبار "t" فروق معنوية بين درجة تبني تلك التقنيات للمزارعين الخاضعين للبرنامج الإرشادي وغير الخاضعين له، حيث بلغت قيمة "t" (t=1.77)، ، ومستوى المعنوية بلغ (Sig=0.93) وهي أكبر من 0.05 ، (جدول3).

ثالثاً: أثر البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي في نشر وتبني تقنيات المكافحة:

لقد بينت نتائج تحليل البيانات أنه لا يوجد أثر للبرنامج الإرشادي للفستق الحلبي على درجة نشر وتبني كلاً من تقنيات المكافحة التالية: "رش زيت شتوي مع مركب نحاسي بعد التقليم"، "مراقبة حشرة البسيلا"، "مراقبة حشرة الكابندوس"، "جمع حشرة الكابندوس يدوياً صباحاً والتخلص منها"، "وضع مصائد فرمونية للقضاء على حشرة الكرمانيا"،"وضع مصائد لونية لحشرة البسيلا" "ستخدام أعداء حيوية للبسيلا (أسد المن– أبي عيد–طفيليات بسلوفاغوس)"، " طلي سوق الأشجار بالكلس" و"مبيد حشري". حيث أظهر اختبار "t" أنه لا يوجد فروق معنوية بين سلوك وممارسات المزارعين الخاضعين للبرنامج وغير الخاضعين له فيما يتعلق بدرجة تبني التقنيات التسعة المذكورة كل على حدا. بينما أظهر الاختبار أنه يوجد فرق معنوي في سلوك وممارسات المزارعين فيما يتعلق بدرجة تبني تقنية "مراقبة حشرة الكرمانيا"، حيث يشير اختبار فيشر إلى أن تجانس التباين غير متساوي كون قيمة الدلالة المرافقة لاختبار فيشر أقل من 0.05 أي أنها معنوية على مستوى دلالة 0.05، وبلغت قيمة "t" (t=3.94) لتقنية "مراقبة حشرة الكرمانيا"وهي معنوية على (Sig=0.00). حيث أن قيمة Sig أصغر من مستوى دلالة (0.05) وهذا يشير إلى وجود فروق معنوية في مستوى تبني "تقنية "مراقبة حشرة الكرمانيا" عند مستوى الدلالة (0.05) لصالح الخاضعين للبرنامج، (جدول3).

أما فيما يتعلق بأثر البرنامج الإرشادي على نشر وتبني مجموع تقنيات المكافحة والبالغة 10 تقنيات مجتمعة فيُظهر اختبار فيشر إلى أن تجانس التباين غير متساوي كون قيمة الدلالة المرافقة لاختبار فيشر أقل من 0.05 أي أنها معنوية على مستوى دلالة 0.05، وبلغت قيمة "t" (t=2.10) لمجموع تقنيات المكافحة العشرة وهي معنوية على (Sig=0.04). حيث أن قيمة Sig أصغر من مستوى دلالة (0.05) وهذا يشير إلى وجود فروق معنوية في مستوى تبني مجموع تقنيات المكافحة عند مستوى الدلالة (0.05) لصالح الخاضعين للبرنامج، (جدول3).

رابعاً: أثر البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي في نشر وتبني تقنيات الري:

لقد بينت نتائج تحليل البيانات أنه لا يوجد أثر للبرنامج الإرشادي للفستق الحلبي على درجة نشر وتبني تقنيتي الري التاليتين: "تقديم ريات داعمة" و"تنفيذ حفر حول الشجرة لتجمع مياه الأمطار وللسقاية". حيث أظهر اختبار "t" أنه لا يوجد فرق بين سلوك وممارسات المزارعين

الخاضعين للبرنامج وغير الخاضعين له فيما يتعلق بدرجة تبني التقنيتين المذكورتين كل على حدا.

وكذلك الأمر نفسه بالنسبة لأثر البرنامج الإرشادي على نشر وتبني مجموع تقنيتي الري مجتمعتين، فلم يُظهر اختبار "t" فروق معنوية بين درجة تبني تلك التقنيات للمزارعين الخاضعين للبرنامج الإرشادي وغير الخاضعين له، حيث بلغت قيمة "t" (t=−1.34)، ، ومستوى المعنوية بلغ (Sig=0.25) وهي أكبر من 0.05 ، (جدول3).

خامساً: أثر البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي في نشر وتبني تقنيات الغراس:

لقد بينت نتائج تحليل البيانات أنه لا يوجد أثر للبرنامج الإرشادي للفستق الحلبي على درجة نشر وتبني كلاً من تقنيات الغراس التالية: "زراعة الأشجار المذكرة كمصدات للرياح"، "عدد الأشجار المذكرة للمؤنثة (شجرة واحدة لـ 9 شجرات مؤنثة)"، و"استخدام أصناف الأشجار مذكرة". حيث أظهر اختبار "t" أنه لا يوجد فروق معنوية بين سلوك وممارسات المزارعين الخاضعين للبرنامج وغير الخاضعين له فيما يتعلق بدرجة تبني التقنيات الثلاثة المذكورة كل على حدا. بينما أظهر الاختبار أنه يوجد فرق معنوي في سلوك وممارسات المزارعين فيما يتعلق بدرجة تبني تقنية "الغراس"، حيث يشير اختبار فيشر إلى أن تجانس التباين غير متساوي كون قيمة الدلالة المرافقة لاختبار فيشر أقل من 0.05 أي أنها معنوية على مستوى دلالة 0.05، وبلغت قيمة "t" (t=2.44) لتقنية "الغراس" وهي معنوية على (Sig=0.02). حيث أن قيمة Sig أصغر من مستوى دلالة (0.05) وهذا يشير إلى وجود فروق معنوية في مستوى تبني "تقنية "الغراس" عند مستوى الدلالة (0.05) لصالح الخاضعين للبرنامج الإرشادي، (جدول3).

أما فيما يتعلق بأثر البرنامج الإرشادي على نشر وتبني مجموع تقنيات الغراس والبالغة 4 تقنيات مجتمعة فلم يُظهر اختبار "t" فروق معنوية بين درجة تبني تلك التقنيات للمزارعين الخاضعين للبرنامج الإرشادي وغير الخاضعين له، حيث بلغت قيمة "t" (t=1.19)، ، ومستوى المعنوية بلغ (Sig=0.66) وهي أكبر من 0.05 ، (جدول3).

سادساً: أثر البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي في نشر وتبني تقنيات المعاملة ما بعد الجني:

لقد أظهر اختبار "t" أنه يوجد فرق معنوي في سلوك وممارسات المزارعين فيما يتعلق بدرجة تبني التقنيات الأربعة للمعاملة ما بعد الجني كل على حدا. هذه التقنيات الأربعة هي: "تقشير ثمار المحصول آلياً"، "تجفيف الثمار"، "تخزين ضمن مستودعات"، و"استخدام المبيدات الحشرية المناسبة عند التخزين". حيث يشير اختبار فيشر إلى أن تجانس التباين غير متساوي كون قيمة الدلالة المرافقة لاختبار فيشر أقل من 0.05 أي أنها معنوية على مستوى دلالة 0.05، وبلغت قيمة "t" (t=3.82) لتقنية "تقشير ثمار المحصول آلياً" وهي معنوية على (Sig=0.00). حيث أن قيمة Sig أصغر من مستوى دلالة (0.05) وهذا يشير إلى وجود فروق معنوية في مستوى تبني تقنية "تقشير ثمار المحصول آلياً" عند مستوى الدلالة (0.05) لصالح الخاضعين للبرنامج الإرشادي، (جدول3).

وفيما يتعلق بتقنية "تجفيف الثمار" فقد أظهر اختبار فيشر إلى أن تجانس التباين غير متساوي كون قيمة الدلالة المرافقة لاختبار فيشر أقل من 0.05 أي أنها معنوية على مستوى دلالة 0.05، وبلغت قيمة "t" (t=3.86) لتقنية "تجفيف الثمار" وهي معنوية على (Sig=0.00). حيث أن قيمة Sig أصغر من مستوى دلالة (0.05) وهذا يشير إلى وجود فروق معنوية في مستوى تبني "تجفيف الثمار" عند مستوى الدلالة (0.05) لصالح الخاضعين للبرنامج الإرشادي، (جدول3).

وكذلك الأمر بالنسبة لتقنية "تخزين ضمن مستودعات" حيث يشير اختبار فيشر إلى أن تجانس التباين غير متساوي كون قيمة الدلالة المرافقة لاختبار فيشر أقل من 0.05 أي أنها معنوية على مستوى دلالة 0.05، وبلغت قيمة "t" (t=2.92) لتقنية "تخزين ضمن مستودعات" وهي معنوية على (Sig=0.00). حيث أن قيمة Sig أصغر من مستوى دلالة (0.05) وهذا يشير إلى وجود فروق معنوية في مستوى تبني **"**تقنية "تخزين ضمن مستودعات" عند مستوى الدلالة (0.05) لصالح الخاضعين للبرنامج، (جدول3).

كما وأظهر اختبار فيشر إلى أن تجانس التباين غير متساوي كون قيمة الدلالة المرافقة لاختبار فيشر أقل من 0.05 أي أنها معنوية على مستوى دلالة 0.05، وبلغت قيمة "t" (t=2.85) لتقنية "استخدام المبيدات الحشرية المناسبة عند التخزين" وهي معنوية على (Sig=0.00). حيث أن قيمة Sig أصغر من مستوى دلالة (0.05) وهذا يشير إلى وجود فروق معنوية في

مستوى تبني تقنية "استخدام المبيدات الحشرية المناسبة عند التخزين" عند مستوى الدلالة (0.05) لصالح الخاضعين للبرنامج، (جدول3).

أما فيما يتعلق بأثر البرنامج الإرشادي على نشر وتبني مجموع تقنيات المعاملة ما بعد الجني والبالغة 4 تقنيات مجتمعة فيُظهر اختبار فيشر إلى أن تجانس التباين غير متساوي كون قيمة الدلالة المرافقة لاختبار فيشر أقل من 0.05، أي أنها معنوية على مستوى دلالة 0.05، وبلغت قيمة "t" (t=2.63) لمجموع تقنيات المعاملة ما بعد الجني وهي معنوية على (Sig=0.00). حيث أن قيمة Sig أصغر من مستوى دلالة (0.05) وهذا يشير إلى وجود فروق معنوية في مستوى تبني مجموع تقنيات المعاملة ما بعد الجني عند مستوى الدلالة (0.05) لصالح الخاضعين للبرنامج، (جدول3).

سادساً: أثر البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي في نشر وتبني مجموع التقنيات الـ 32:

أما فيما يتعلق بأثر البرنامج الإرشادي بشكل عام على نشر وتبني مجموع التقنيات الـ 32 مجتمعة فيُظهر اختبار فيشر إلى أن تجانس التباين غير متساوي كون قيمة الدلالة المرافقة لاختبار فيشر أقل من 0.05، أي أنها معنوية على مستوى دلالة 0.05، وبلغت قيمة "t" (t=2.91) لمجموع التقنيات الـ 32 وهي معنوية على (Sig=0.00). حيث أن قيمة Sig أصغر من مستوى دلالة (0.05) وهذا يشير إلى وجود فروق معنوية في مستوى تبني مجموع التقنيات الـ 32 عند مستوى الدلالة (0.05) لصالح الخاضعين للبرنامج، (جدول3). هذا يعني رفض الفرض العدم وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه يوجد فروق معنوية في درجة تبني التقنيات الزراعية أو الممارسات الزراعية المحسنة المنصوح بها من قبل البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي وذلك بين الخاضعين للبرنامج الإرشادي وغير الخاضعين له من المزارعين.

الخلاصة:

- لم يكن هناك فارق معنوي في درجة تبني التقنيات التي يروج لها البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي من قبل المزارعين الخاضعين للبرنامج وغير الخاضعين له فيما يختص بتقنيات "التقليم" و"الري" كاملة.

- أما بالنسبة لتقنيات لأسمدة فقد كان الفارق معنوياً فقط فيما يختص بتقنيتي البوتاس "K" و"استخدام زرق الدواجن".
- فيما يتعلق بتقنيات المكافحة فقد كان الفرق معنوياً فقط فيما يختص بتقنية "مراقبة حشرة الكرمانيا". أما تقنيات الغراس فقد كان الفرق معنوياً فقط في تقنية "الغراس".
- وهذا يعطي مؤشراً أن تأثير البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي على درجة تبني المزارعين للتقنيات التي يروج لها لم تصنع فارقاً بين من يخضع للبرنامج ومن لا يخضع له. والأسباب قد تعود إما إلى أن البرنامج غير فعال في إقناع المزارعين الخاضعين له، أو أن المزارعين غير الخاضعين يعتمدون على مصادر أخرى كالنت والصيدليات الزراعية أو الآباء أو حضور نشاطات الوحدات الإرشادية المختلفة لتحسين درجة تبنيهم وبالتالي التعويض عن النشاطات التي يقوم بها البرنامج للمزارعين الخاضعين له.
- بشكل عام، يمكن القول أن هنالك أثر أكبر للبرنامج الإرشادي على نشر وتبني التقنيات التي يروج لها البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي بين صفوف المزارعين الخاضعين له بالمقارنة مع غير الخاضعين للبرنامج. ولكن أثره كان أكثر وضوحاً في ممارسات المزارعين فيما يختص بتقنيات ما بعد الجني والتي تمثلت بكل من تقنيات "تقشير ثمار المحصول آلياً"، "تجفيف الثمار"، "تخزين ضمن مستودعات"، و"استخدام المبيدات الحشرية المناسبة عند التخزين" مقارنة مع تقنيات الأسمدة، التقليم، المكافحة، الري، والغراس حيث كان تأثيره أقل وضوحاً.

التوصيات:

- تعميم البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي على كافة مزارعي الفستق الحلبي.
- تنويع نشاطات البرنامج الإرشادي لتشمل تقنيات أكثر ابتكارية ومتلائمة مع التغيرات المناخية.
- تركيز نشاطات البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي على مجموع التقنيات التي لم تُظهر اختلافاً معنوياً في رفع درجة تبني المزارعين للتقنيات المنصوح بها كما أظهرته تحليلات هذه الدراسة كالتي تتعلق بالري والتقليم.
-

جدول (3): قيم t المحسوبة لتقنيات البرنامج الإرشادي للفستق الحلبي.

التقنية		البرنامج	Group Statistics		Independent Samples Test				التقييم
			Mean	Std. Deviation	F	Sig.	T	Sig. (2-tailed)	
أولاً: الأسمدة	1. القيام بتحليل التربة (كل 2-3 سنة)	يخضع	2.14	3.17	1.96	0.16	0.70	0.48	لا يوجد فروق
		لا يخضع	1.74	2.97			0.73	0.47	
	2. سماد N	يخضع	3.44	2.96	3.20	0.08	0.71	0.48	لا يوجد فروق
		لا يخضع	3.05	3.14			0.68	0.50	
	3. سماد P	يخضع	3.21	3.02	2.47	0.12	0.19	0.85	لا يوجد فروق
		لا يخضع	3.11	3.19			0.19	0.85	
	4. سماد K	يخضع	0.86	2.47	11.51	0.00	1.56	0.12	يوجد فروق لصالح الخاضعين
		لا يخضع	0.21	1.30			2.18	0.03	
	5. سماد NPK	يخضع	1.76	3.05	3.50	0.06	-0.91	0.36	لا يوجد فروق
		لا يخضع	2.29	3.44			-0.85	0.40	
	6. سماد مخلفات حيوانية	يخضع	4.17	2.30	0.01	0.93	0.27	0.78	لا يوجد فروق
		لا يخضع	4.05	2.39			0.27	0.79	
	7. سماد زرق دواجن	يخضع	1.35	2.87	18.18	0.00	1.88	0.06	يوجد فروق لصالح الخاضعين
		لا يخضع	0.42	1.81			2.41	0.02	
		يخضع	0.38	1.76			0.54	0.59	

	8. سماد قشر الفستق الحلبي	لا يخضع	0.21	1.30	1.20	0.28	0.64	0.53	لا يوجد فروق
المجموع		يخضع	17.31	8.33	0.55	0.46	1.50	0.14	**لا يوجد فروق معنوية**
		لا يخضع	15.08	7.24			1.62	0.11	
ثانياً: التقليم	1. تقليم التربية بشكل منتظم دائري	يخضع	4.28	1.99	0.98	0.32	0.85	0.39	لا يوجد فروق
		لا يخضع	3.97	1.79			0.91	0.37	
	2. تقليم الإثمار في الشتاء بعد سنة الحمل	يخضع	4.21	2.14	0.06	0.81	1.72	0.09	لا يوجد فروق
		لا يخضع	3.53	2.20			1.69	0.10	
	3. تقليم علاجي	يخضع	4.32	2.05	0.01	0.92	1.27	0.21	لا يوجد فروق
		لا يخضع	3.84	2.12			1.24	0.22	
	4. جمع نواتج التقليم وحرقها	يخضع	4.30	1.94	1.47	0.23	1.78	0.08	لا يوجد فروق
		لا يخضع	3.68	1.69			1.92	0.06	
المجموع		يخضع	17.11	6.44	0.01	0.93	1.77	0.08	**لا يوجد فروق معنوية**
		لا يخضع	15.03	6.34			1.78	0.08	
ثالثاً: المكافحة	1. رش زيت شتوي مع مركب نحاسي بعد التقليم	يخضع	4.19	2.31	2.37	0.13	1.72	0.09	لا يوجد فروق
		لا يخضع	3.45	2.51			1.64	0.11	
	2. مراقبة حشرة الكرمانيا	يخضع	1.50	2.92	43.54	0.00	2.65	0.01	يوجد فروق لصالح الخاضعين
		لا يخضع	0.21	1.30			3.94	0.00	
	3. مراقبة حشرة البسيلا	يخضع	3.19	2.98	6.03	0.02	1.66	0.10	

		لا يخضع	2.32	2.48			1.84	0.07	لا يوجد فروق
	4. مراقبة حشرة الكابندوس	يخضع	4.19	2.05	0.03	0.87	1.83	0.07	لا يوجد فروق
		لا يخضع	3.47	2.45			1.65	0.10	
	5. جمع حشرة الكابندوس يدوياً صباحاً والتخلص منها	يخضع	3.79	2.19	10.34	0.00	0.90	0.37	لا يوجد فروق
		لا يخضع	3.39	2.94			0.77	0.45	
	6. وضع مصائد فرمونية للقضاء على حشرة الكرمانيا	يخضع	1.21	2.78	5.56	0.02	1.13	0.26	لا يوجد فروق
		لا يخضع	0.66	2.28			1.26	0.21	
	7. وضع مصائد لونية لحشرة البسيلا	يخضع	0.81	2.41	0.66	0.42	-0.42	0.67	لا يوجد فروق
		لا يخضع	1.00	2.61			-0.41	0.69	
	8. استخدام أعداء حيوية للبسيلا (أسد المن- أبي عيد- طفيليات بسلوفاغوس)	يخضع	1.84	3.11	0.22	0.64	0.27	0.79	لا يوجد فروق
		لا يخضع	1.68	3.09			0.27	0.79	
	9. طلي سوق الأشجار بالكلس	يخضع	4.18	2.32	8.73	0.00	1.56	0.12	لا يوجد فروق
		لا يخضع	3.47	2.91			1.37	0.18	
	10. مبيد حشري	يخضع	4.27	2.05	2.27	0.13	-0.48	0.63	لا يوجد فروق
		لا يخضع	4.45	1.81			-0.51	0.61	
المجموع		يخضع	29.17	12.50	1.90	0.17	2.10	0.04	**يوجد فروق معنوية**
		لا يخضع	24.11	15.12			1.89	0.06	
رابعاً: الري	1. تقديم ريات داعمة	يخضع	4.30	2.11	0.16	0.69	-1.05	0.29	لا يوجد فروق
		لا يخضع	4.71	2.14			-1.04	0.30	
		يخضع	4.14	2.39			-1.26	0.21	

	2. تنفيذ حفر حول الشجرة لتجمع مياه الأمطار وللسقاية	لا يخضع	*4.68*	2.24	0.96	0.33	-1.30	0.20	لا يوجد فروق
المجموع		يخضع	*8.44*	3.92	1.32	0.25	-1.34	0.18	**لا يوجد فروق معنوية**
		لا يخضع	*9.39*	3.77			-1.37	0.18	
خامساً: الغراس	1. زراعة الأشجار المذكرة كمصدات للرياح.	يخضع	*0.00*	0.00	15.35	0.00	-1.91	0.06	لا يوجد فروق
		لا يخضع	*0.24*	1.46			-1.00	0.32	
	2. عدد الأشجار المذكرة للمؤنثة (شجرة واحدة لـ 9 شجرات مؤنثة)	يخضع	*4.14*	2.00	0.47	0.49	0.97	0.33	لا يوجد فروق
		لا يخضع	*3.79*	1.79			1.04	0.30	
	3. استخدام أصناف الأشجار مذكرة	يخضع	*4.24*	1.92	0.22	0.64	1.22	0.23	لا يوجد فروق
		لا يخضع	*3.82*	1.72			1.29	0.20	
	4. الغراس	يخضع	*4.22*	1.87	1.39	0.24	2.12	0.04	يوجد فروق لصالح الخاضعين
		لا يخضع	*3.53*	1.45			2.44	0.02	
المجموع		يخضع	*12.60*	5.70	0.19	0.66	1.19	0.23	**لا يوجد فروق معنوية**
		لا يخضع	*11.37*	5.25			1.25	0.22	
سادساً:	1. تقشير ثمار المحصول آلياً	يخضع	*3.85*	2.75	0.44	0.51	3.82	0.00	يوجد فروق لصالح
		لا يخضع	*1.95*	2.61			3.93	0.00	

المعاملة ما بعد الجني									الخاضعين
	2. تجفيف الثمار	يخضع	*3.85*	2.71	0.63	0.43	3.86	0.00	يوجد فروق لصالح الخاضعين
		لا يخضع	*1.95*	2.61			3.94	0.00	
	3. تخزين ضمن مستودعات	يخضع	*3.11*	3.11	18.00	0.00	2.92	0.00	يوجد فروق لصالح الخاضعين
		لا يخضع	*1.50*	2.59			3.24	0.00	
	4. استخدام المبيدات الحشرية المناسبة عند التخزين	يخضع	*3.07*	3.11	18.96	0.00	2.85	0.00	يوجد فروق لصالح الخاضعين
		لا يخضع	*1.50*	2.59			3.16	0.00	
المجموع		يخضع	*13.89*	10.68	0.44	0.51	3.63	0.00	**يوجد فروق معنوية**
		لا يخضع	*6.89*	9.82			3.81	0.00	
المجموع		**يخضع**	***98.51***	**29.77**	**1.83**	**0.18**	**2.91**	**0.00**	**يوجد فروق لصالح المطبقين**
		لا يخضع	***81.87***	**35.62**			**2.64**	**0.01**	

المصدر: عينة البحث 2023.

المراجع العربية:

الرزوق، طلال (2009). "**أثر العامل الشخصي في تبني المبتكرات المتعلقة بمحصول الشعير**"، مجلة جامعة حمص، مجلد (31)، جامعة حمص، حمص، سورية.

شاليش، ريمان؛ العبدالله، محمد؛ مقداد، فايز. (2019). **تأثير البرنامج الإرشادي للحمضيات في الساحل السوري.**

فايد، أمل عبد الرسول أحمد وألفت شعبان حسن شاهين (2021). **تخطيط برنامج إرشادي زراعي مقترح لصيانة وتحسين الأراضي الزراعية بمحافظة البحيرة.** مجلة الإسكندرية للتبادل العملي، 42(3).

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2021). مديرية الإرشاد الزراعي. سورية. حماه.

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. (2014). مديرية الإرشاد الزراعي. سورية.

وزراعة الزراعة والإصلاح الزراعي (2019). مديرية الإرشاد الزراعي. سورية. دمشق.

المراجع الأجنبية:

Taye, H. (2013). **Evaluating the impact of agricultural extension programs in sub-Saharan Africa**: Challenges and prospect. African Evaluation Journal 1(1).

المراجع الكتروني:

FAO(2024). **"Netherlands conference on agriculture and environment".** http/www.fao.org/sd/epdirect/epre0023.htm.

تقرير منظمة الزراعة والأغذية العالمية للفاو(2013): تاريخ القراءة 22/2/2023 على الرابط التالي:

https://www.fao.org/fao_stories/ar/c/1507650/

تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريليك في بعض صفات النمو الخضري للذرة الصفراء تحت ظروف المنطقة الشرقية من حمص

م.مايا المحمد[1] أ.د.أحمد مهنا [2] د. فادي عباس [3]

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

(2)أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الهندسة الزراعية ، جامعة حمص، سورية

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

الملخص:

نفذ البحث في قرية السنكري في المنطقة الشرقية من محافظة حمص خلال العام 2023 على طرازين وراثيين من الذرة الصفراء (الصنف التركيبي غوطة 82، والهجين باسل 2). بهدف دراسة تأثير تراكيز مختلفة من حمض الأسكوربيك وحمض الجبريليك في بعض صفات النمو الخضري. صممت التجربة بتصميم القطاعات المنشقة من الدرجة الثانية وبثلاثة مكررات ، حيث توضعت معاملات الرش بالجبرلين بالقطع الأساسية ومعاملات الرش بحمض الأسكوربيك في القطع المنشقة من الدرجة الأولى والطرز الوراثية في القطع المنشقة من الدرجة الثانية.

أظهرت النتائج زيادة قيم مؤشرات النمو المدروسة مع زيادة تركيز الرش بحمض الأسكوربيك وحققت المعاملة 300 ملغ/لتر أفضل القيم في ارتفاع النبات، ارتفاع العرنوس، والوزن الرطب والجاف للنبات،مساحة المسطح الورقي، معدل نمو المحصول فبلغت على الترتيب: 170.4 سم، 111.9 سم، 336.1 غ/نبات، 66.0 غ/نبات، 7528.8 سم^2/نبات، 8.91 غ/م^2/يوم. كما زادت مؤشرات النمو المدروسة مع زيادة تركيز الرش بحمض الجبريليك وحققت المعاملة 200

ppm أفضل القيم والتي بلغت على الترتيب السابق: 181.3 سم، 111.9 سم، 346.0 غ/نبات، 73.2 غ/نبات، 7727.1 سم^2/نبات، 9.20 غ/م^2/يوم. كما أظهرت النتائج تفوق الصنف غوطة–82 على الهجين باسل–2 في جميع الصفات المدروسة. والنتيجة تفوق الصنف غوطة–82 عند الرش بحمض الأسكوربيك 300 ملغ/لتر وحمض الجبريليك 200 ppm حيث حققت هذه المعاملة أفضل القيم لصفات النمو المدروسة.

الكلمات المفتاحية: حمض الأسكوربيك، حمض الجبريليك، الصنف، النمو الخضري، الذرة الصفراء.

Effect of Spraying with Ascorbic Acid and Gibberellic Acid on some Vegetative Growth Traits of Yellow Corn under the Conditions of the Eastern Region of Homs

Maya Al-Muhammad [(1)] Prof. Dr. Ahmed Mouhana[(2)] Dr. Fadi Abbas (3)

(1). Master's student, Department of Field Crops, Faculty of Agricultural Engineering, University of Homs, Syria.
(2).Professor in the Department of Field Crops, Faculty of Agricultural Engineering, University of Homs, Syria
(3) Research Director at the General Commission for Scientific Agricultural Research, Homs Research Center.

Abstract:
The research was carried out in Al-Sankari village in the eastern region of Homs Governorate during the year 2023 on two genotypes of yellow corn (the synthetic variety Ghouta 82, and the hybrid Basil 2), to study the effect of different concentrations of ascorbic acid and gibberellic acid on some vegetative growth traits.The experiment was designed in a split-block design with three replicates, where the gibberellin spray treatments were placed in the main plots and the ascorbic acid spray treatments were placed in the split-plots and the genotypes in the split-split plots. The results showed an increase in the values of the studied growth indicators with the increase in the concentration of ascorbic acid spray, and the 300 mg/L treatment achieved the best values in plant height, ear height, plant fresh weight, plant dry weight, leaf area, and crop growth rate, which reached, respectively: 170.4 cm, 111.9 cm, 336.1 g/plant, 66.0 g/plant, 7528.8 cm^2/plant, 8.91 g/m^2/day.The studied growth indicators also increased with increasing concentration of gibberellic acid spraying, and the 200 ppm treatment achieved the best values, which were, in the previous order: 181.3 cm, 111.9 cm, 346.0 g/plant, 73.2 g/plant, 7727.1 cm^2/plant, 9.20 g/m^2/day.The results also showed that the Ghouta-82 variety outperformed the hybrid Basil-2 in all studied traits.The result concluded that the Ghouta-82 variety outperformed when sprayed with ascorbic acid 300 mg/L and gibberellic acid 200 ppm, as this treatment achieved the best values for the studied growth traits.
Keywords: Ascorbic acid, Gibberellic acid, Variety, Vegetative growth, Yellow corn.

المقدمة والدراسة المرجعية:

تُعد الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) من أهم محاصيل الحبوب الغذائية والصناعية القديمة جداً في العالم والتي تنتمي إلى العائلة النجيلية Poaceae والقبيلة Maydeae التي تضم عدداً من الأجناس، وتأتي بعد القمح (*Triticum* spp.) Wheat، والرز Rise (*Oryzasativa* L.)من حيث المساحة المزروعة والإنتاج الكلي، غير أنها تشغل المرتبة الأولى من حيث مردودية وحدة المساحة . وهي من النباتات العشبية الحولية أحادية المسكن

Monoecious منفصلة الجنس، التي تحمل الأعضاء الذكرية في قمّة النبات والأعضاء الأنثوية في إبط أحد الأوراق قريباً من منتصف النبات ، وعلى ذلك فهي محصول خلطي التلقيح (مهنا وحياص ،2007).

أشارت إحصائيات المنظمة العربية للتنمية الزراعية لعام 2020 إلى أنَّ المساحة المزروعة بالذرة الصفراء في الوطن العربي لعام 2019 بلغت 1496.84 ألف هكتاراً ، وبلغ الإنتاج من الحبوب 7157.68 ألف طناً ، بمردود وسطي قدره 4782 كغ.هكتار$^{-1}$. وتأتي مصر في مقدمة الدول العربية من حيث المساحة والغلة والإنتاج .

–تعد الذرة الصفراء في الجمهورية العربية السورية من المحاصيل الحبية المهمة ، وتأتي ثالثاً من حيث المساحة المزروعة بين محاصيل الحبوب بعد القمح Wheat(*Triticum* spp.)والشعير Barley (*Hordeumvulgare* L.) ، ورغم ذلك تُعد المساحة المزروعة بها قليلة نسبياً بسبب منافسة المحاصيل الصيفية المروية الأخرى لها مثل القطن والبطاطا والشوندر السكري، وضعف مردودية وحدة المساحة ، وعدم وجود أصناف هجينة عالية الإنتاج ، وتذبذب معدلات الأمطار خلال السنوات ومحدوديتها ، ما يؤثر في المساحات البعلية المزروعة بالذرة الصفراء، الأمر الذي يجعل الإنتاج الحالي غير كافٍ للاستهلاك المحلي لاسيما مع التطور الحاصل في قطاع الإنتاج الحيواني وخاصة الدواجن (يعقوب ونمر،2011)

تطورت زراعة الذرة الصفراء في القطر العربي السوري بشكل كبير خلال السنوات الماضية نظراً لزيادة الطلب عليها، وأهميتها في تغذية الإنسان والحيوان والصناعات الغذائية، فكانت المساحة المزروعة في أواخر السبعينيات بحدود 30 ألف هكتار، ثم ازدادت نظراً لدخولها في الزراعة التكثيفية حتى بلغت 74450هكتاراً عام 1997، وبعد ذلك أخذت المساحة بالانخفاض والتذبذب حتى وصلت إلى 56516 هكتاراً عام2004 وأنتجت 210166 طناً بمردود 3719كغ.هـ$^{-1}$. أمّا في العام 2010 فقد بلغت المساحة المزروعة 37918 هكتاراً أنتجت 133101 طناً بمردودية 3510 كغ.هـ$^{-1}$. وفي عام 2022 قدرت المساحة المزروعة بـ 50393هكتاراً أعطت 535715 طناً من الحبوب، بمردود 5833كغ.هـ$^{-1}$ وكان نصيب محافظة حمص منها 353هكتار، أعطت 1121طن من الحبوب، بمردود 3177كغ.هـ$^{-1}$(المجموعة الاحصائية الزراعية السنوية،2022).

برز في السنوات الأخيرة أهمية استخدام منظمات النمو النباتية سواءً عبر عملية نقع البذور قبل الزراعة أو برش المجموع الخضري للنباتات بأحد أو بأكثر من محاليل هذه المنظمات كالجبريللينات GA_3. وتعد منظمات النمو النباتية plant growth regulators أو الهرمونات النباتية phytohormones مركبات عضوية طبيعية تنتجها النباتات، وتؤثر في عملياتها الاستقلابية والكيمياوية، وفي أنشطتها الفيزيولوجية والمظاهر المختلفة لنموها، وهي أحد العوامل المهمة لزيادة الغلة في العديد من المحاصيل الحقلية (Ali and Mahmoud, 2012)

يلعب الجبريلين دوراً مهماً في تشجيع استطالة ساق النبات وقطره وزيادة المساحة الورقية عن طريق تحفيزه لاستطالة وتوسيع الخلايا، وزيادة كفاءة النبات في امتصاص العناصر المغذية وبالتالي زيادة النمو، وفي هذا المجال وجد (عطية، 2015) أن رش الجبريلين بتركيز 100- 150 ملغ/لتر أدى لزيادة عدد الأوراق وارتفاع النبات نتيجة لتحفيز النمو وزيادة نواتج التمثيل الضوئي من خلال زيادة مدة بقاء الأوراق خضراء، كما زادت نسبة الإخصاب بالمبايض وزاد تراكم المادة الجافة في البذور الأمر الذي أدى لزيادة حاصل الحبوب في الذرة البيضاء.

وأوصى(Marinhoet al., 2021) أنه أعطى نقع الذرة السكرية بالماء وحمض الجبريلليك بنسبة 0.4 غ/لتر نسبة وسرعة إنبات عالييتين وخاصة تحت ظروف الإجهاد المائي والذي أدى بدوره للحصول على خواص فيزيولوجية جيدة .

كما بينت نتائج تجربة (درويش و آخرون،2022) استجابة معنوية لمعاملات الرش بحمض الجبريلليك مقارنة مع الشاهد غير المعامل، حيث حسنت معاملة الرش بالتركيزين 150 , 100 ppm من نمو وتطور نباتات الذرة وذلك عبر الزيادة الملحوظة في صفة كل من ارتفاع النبات ومساحة المسطح الورقي الكلي ودليل المساحة الورقية والمعدل الصافي لعملية التمثيل الضوئي ، والذي انعكس إيجابياً على مؤشرات الغلة المدروسة، أما بالنسبة للرش بالتركيز 200 ppm فقد أدى لزيادة معنوية في غلة العرانيس الخضراء ونسبة تصافي الحبوب .

يعد حمض الأسكوربيك (فيتامينC) هو فيتامين قابل للذوبان في الماء يحفز النمو من خلال تنشيط العديد من التفاعلات الإنزيمية (Kefelic, 1981)، كما لاحظ بعض الباحثين أن له تأثيراً مشابهاً لتأثير منظمات النمو المشجعة للنمو ، فقد أشاروا إلى دور حمض الأسكوربيك في تشجيع عملية البناء الضوئي من خلال علاقة ارتباط قوية بين المساحة الورقية والزيادة في النمو

الخضري ومحتوى النبات من حمض الأسكوربيك (Ahmad and Morsy, 2001)، غير أن حمض الأسكوربيك من منظمات النمو وجد الباحثون أنه عاملاً مضاداً للأكسدة (Smirnoff and Wheeler, 2000)0

درس عبد العظيم وأحمد، (2017) تأثير حمض الاسكوربيك في الغلة ومكوناتها لصنفين من الذرة الصفراء، فوجد أن معاملة نباتات الذرة الصفراء بالتركيز 200 جزء بالمليون أدى إلى زيادة متوسط عدد الصفوف في العرنوس 15.53 صف وعدد الحبوب في الصف 27.6 صف، وعدد الحبوب في العرنوس 472.5 حبة والغلة الحبية 5.39 طن/ هـ. بينت دراسات Hussein and Khursheed., 2014) أن استخدام الرش الورقي لحمض الأسكوربيك بتركيز 200 ملغ/ل على نباتات القمح يخفف من الآثار الضارة للإجهاد المائي عبر تقليل الاضطرابات الغذائية، وتحفيز الاصطناع الحيوي لصبغات التمثيل الضوئي، والمحافظة على مستوى مناسب من الماء ضمن النبات وزيادة المحتوى من الكربوهيدرات والبرولين.

أهداف البحث:

1. دراسة استجابة النمو الخضري للذرة الصفراء للرش الورقي بتراكيز مختلفة من حمض الأسكوربيك وحمض الجبريليك.
2. مقارنة استجابة صنف الذرة الصفراء غوطة 82 والهجين باسل 2 للمعاملات المذكورة.

مواد وطرائق البحث:

نفذ البحث في قرية الســـنكري في المنطقة الشـــرقية من محافظة حمص خلال العام 2023 على طرازين وراثيين من الذرة الصفراء (الصنف التركيبي غوطة 82، والهجين باسل 2).

الصنف التركيبي غوطة82: وهو صنف ذو نضج متوسط التبكير 120–130يوم. ونباتاته ذات نمو خضري وطول متوسط. وعرانيسه متوسطة الحجم وتستدق في نهايتها وتحتوي على 14–16 صف من الحبوب. والحبوب صفراء منغوزة قليلاً وتتوضع في النصف الأول من الساق، وتبلغ إنتاجيته 6-7طن/هكتار وقد يصل في بعض الأحيان 7-9 طن/هكتار.يبلغ معدل البذار للهكتار 35 كغ، ووزن الألف حبة 270غ، أما الهجين باسل 2 فهو هجين زوجي اعتمد عام 2001 وهو مبكر النضج يحتاج 105 يوم حتى النضج التام ومتوسط الإنتاجية 7.68 طن/هكتار.

تم أخذ عينات عشوائية من التربة على عمق 0–30 سم، حيث تم خلط هذه العينات وتحليلها مخبرياً لمعرفة خصـائص التربة الفيزيائية والكيميائية. وتشـير بيانات الجدول (1) إلى أن تربة التجربة رملية لومية طينية قاعدية غنية بالمادة العضـــوية خفيفة الملوحة متوســـطة المحتوى من الآزوت غنية بالفوسفور والبوتاسيوم.

جدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة موقع الزراعة عند عمق (0–30) سم

رمل %	51
سلت %	23
طين %	26
قوام التربة	رملية لومية طينية
مادة عضوية %	2.54
EC ميليموز/سم	0.26
pH	7.81
N معدني ملغ/كغ	16.6
P متاح ملغ/كغ	21.6
K متاح ملغ/كغ	304.4

معاملات التجربة:

الطراز الوراثي: غوطة 82 وباسل 2.

الرش بحمض الأسكوربيك: تم الرش بحمض الأسكوربيك بمعدل رشتين بعد 20 و 30 يوم الزراعة بالتركيزين 200 و300 ملغ/لتر بالإضافة لشاهد بلا رش.

الرش بحمض الجبريليك:تم الرش بحمض الجبريلليك (GA_3) (بيرليكس) (Berelex 10%) بمعدل رشتين بعد 20 و 30 يوم من الزراعة بالتركيزين 100 و 200ppm بالإضافة للشاهد بلا رش.

عدد القطع التجريبية 2 للصنف × 3 لحمض الأسكوربيك × 3للجبرلين × 3 مكررات = 54 قطعة.

تألفت القطعة التجريبية من أربعة خطوط بطول 4 م والفاصل بين الخطوط 70 سم وبالتالي كانت مساحة القطعة التجريبية 11.2 م^2.

صممت التجربة بتصميم القطاعات المنشقة من الدرجة الثانية وبثلاثة مكررات، حيث توضعت معاملات الرش بالجبرلين بالقطع الأساسية ومعاملات الرش بحمض الأسكوربيك في القطع المنشقة من الدرجة الأولى والطرز الوراثية في القطع المنشقة من الدرجة الثانية. وتم تحليل البيانات إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي GenSTAT12.

المؤشرات المدروسة:

- **ارتفاع النبات (سم):** تم قياسه من قاعدة النبات عند سطح التربة وحتى بداية قاعدة النورة المذكرة.

- **ارتفاع العرنوس (سم):**تم قياسه من قاعدة النبات وحتى العقدة التي ظهر عندها العرنوس الأول الناضج فيزيولوجياً.

- **الوزن الرطب والجاف للنبات (غ/نبات):**

- تم تحديد الوزن الرطب والجاف للنباتعند نهاية الإزهار لثلاثة نباتات من كل قطعة تجريبية. حيث تم الوزن مباشرة لتحديد الوزن الرطب، ثم تم تقطيع النبات إلى أجزاء صغيرة وجففت بالفرن الكهربائي على درجة حرارة 85 مْ لمدة 48 ساعة حتى ثبات الوزن وتم تسجيل الوزن الجاف.

- **مساحة المسطح الورقي الكلي للنبات**Plant Leaf Area(PLA) (سم^2): تم حساب مساحة الورقة (سم^2) عند طرد النورة المذكرة (*L1*) من المعادلة التالية:

مساحة الورقة (سم^2)= طول الورقة (سم) × أقصى عرض للورقة (سم) × 0.75

ومن ثم تم حساب مساحة المسطح الورقي الكلي للنبات:

المسطح الورقي الكلي (سم^2/نبات)= مجموع مساحة جميع أوراق النبات.

- **معدل نمو المحصول:**

وهو الوزن الجاف للنبات المتراكم في وحدة زمنية معينة، ويعد دليلاً هاماً للإنتاجية الزراعية ويعبر عنه بـ (غ / يوم) وفق معادلة (Radford, 1967) الآتية:

$$CGR= (W2-W1)/(T2-T1)*P$$

حيث: W1 : الوزن الجاف للنبات (غ) في زمن معين T1 (يوم).W2: الوزن الجاف للنبات (غ) في زمن معين T2 (يوم).$T_2 - T_1$: عدد الأيام بين المرحلتين.P: المساحة الغذائية للنبات ($م^2$).

النتائج والمناقشة :

1. ارتفاع النبات :

بينت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (2) وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$)في صفة ارتفاع نبات بين الطرز الوراثية بتأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك والتفاعل المتبادل بين هذه العوامل.

زاد ارتفاع النبات معنوياً عند الرش بحمض الأسكوربيك فبلغ القيم162.7، 170.4 سم عند الرش بالتركيزين 200، 300 ملغ/لتر على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل والذي بلغ 155.6 سم. كما زاد ارتفاع النبات معنوياً عند الرش بحمض الجبريليك فبلغ القيم 174.7، 181.3 سم عند الرش بالتركيزين 100، 200ppm على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل الذي بلغ 157.8 سم. وعند المقارنة بين الطرازين الوراثيين تفوق الصنف غوطة 82 على الهجين باسل 2 معنوياً وبلغ متوسط ارتفاع النبات 178.5، 155.7 سم على التوالي.

عند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة-82 عند الرش بالتركيز 300 ملغ/لتر وحقق أعلى ارتفاع بلغ 177.9 سم. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الجبريليك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة-82 عند الرش بالتركيز 200ppm وحقق أعلى ارتفاع بلغ 190.1 سم. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والرش بحمض الجبريليك حقق التداخل (A2G2) أعلى القيم وبلغ 175.9

سم بفروق معنوية عن باقي التداخلات في حين حققت معاملة الشاهد بلا رش (A0G0) أدنى القيم 156.7 سم.

يتضح من دراسة التداخل الثلاثي حققت المعاملة (غوطة-82 والرش بحمض الأسكوربيك300ملغ/لتر والرش بحمض الجبريليكppm200) أعلى القيم وبلغ 184.0 سم، تلاها بلا فروق معنوية المعاملة (غوطة-82 والرش بحمض الأسكوربيك300ملغ/لتر والرش بحمض الجبريليكppm100) 183.9 سم، كذلك لم تكن الفروق معنوية مع الصنف غوطة -82 عند المعاملتين A1G2 و A1G1 في حين تفوقتا معنوياً على باقي المعاملات.

نستنتج مما سبق زيادة ارتفاع النبات مع زيادة تركيز الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك، ويعد ذلك طبيعياً بسبب دور الجبريلين في تشجيع استطالة ساق النبات وقطره وزيادة كفاءة النبات في امتصاص العناصر المغذية ويتفق ذلك مع درويش وآخرون (2022). وكذلك دور حمض الأسكوربيك المهم في نمو النبات وتوسيع جدار الخلية وذلك يتفق مع (Husseinet al .,2011)

الجدول (2). تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريليك في ارتفاع النبات لطرازين وراثيين من الذرة الصفراء ، سم

معاملة الرش		الطراز الوراثي V		متوسط معاملة الرش
		غوطة-82	باسل-2	
حمض الأسكوربيك ملغ/لتر	A0: 0	170.2	145.3	157.8
	A1: 200	174.5	150.8	162.7
	A2: 300	177.9	162.9	170.4
	$LSD_{0.05}$	A*V=2.17		A=1.53
حمض الجبريليكppm	G0=0	170.2	145.3	157.8
	G1=100	189.8	159.6	174.7
	G2=200	190.1	172.5	181.3

	$LSD_{0.05}$	G*V=2.17	G=1.53
متوسط الطراز V	–	178.5	155.7	-
	$LSD_{0.05}$	V= 1.25	–
التأثير المشترك	A0G0	170.2	145.3	157.8
	A0G1	179.0	151.3	165.2
	A0G2	179.2	157.8	168.5
	A1G0	172.4	148.1	160.2
	A1G1	182.2	155.2	168.7
	A1G2	182.3	161.7	172.0
	A2G0	174.1	154.1	164.1
	A2G1	183.9	161.3	172.6
	A2G2	184.0	167.7	175.9
	$LSD_{0.05}$	A*G*V=3.76	A*G=2.66

2. ارتفاع العرنوس:

بينت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (3) وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة ارتفاع العرنوس بين الطرز الوراثية بتأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك والتفاعل المتبادل بين هذه العوامل.

زاد ارتفاع العرنوس معنوياً عند الرش بحمض الأسكوربيك فبلغ القيم 109.5، 111.9 سم عند الرش بالتركيزين 200، 300 ملغ/لتر على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل والذي بلغ 107.5 سم. كما زاد ارتفاع العرنوس بدون فروق معنوية عند الرش بحمض الجبريليك فبلغ القيم 110.6، 111.9 سم عند الرش بالتركيزين 100، ppm 200 على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل الذي بلغ 106.3 سم. وعند المقارنة بين الطرازين الوراثيين تفوق الصنف غوطة 82 على الهجين باسل 2 معنوياً وبلغ متوسط ارتفاع العرنوس116.8، 102.5 سم على التوالي.

عند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة-82 عند الرش بالتركيزين وبلا رش معنوياً على معاملات الهجين باسل-2. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الجبريليك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة-82 عند الرش بالتركيزين معنوياً على معاملة الشاهد بلا رش وعلى معاملات الهجين باسل-2. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والرش بحمض الجبريليك حققت التداخلات (A2G2)، (A2G1)، (A1G2)، أعلى القيم وبلغت 113.8، 113.5، 112.0 سم على التوالي دون وجود فروق معنوية بينها، في حين حققت معاملة الشاهد بلا رش (A0G0) أدنى القيم 104.9سم.

يتضح من دراسة التداخل الثلاثي حققت تداخلات الصنف غوطة-82 ومعاملات الرش (A2G2)، (A2G1)، (A1G2)، (A1G1) أعلى القيم دون وجود فروق معنوية بينها وتراوحت بين 118.6 و 120.0 سم. وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات.وتعد زيادة ارتفاع العرنوس مع زيادة تراكيز معاملتي الرش منطقية لعلاقته مع زيادة ارتفاع النبات، أما الفروق بين الطرازين فتعود لاختلاف التركيب الوراثي بينهما.

الجدول (3). تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريليك في ارتفاع العرنوس لطرازين وراثيين من الذرة الصفراء، سم

معاملة الرش		الطراز الوراثي V		متوسط معاملة الرش
		غوطة-82	باسل-2	
حمض الأسكوربيك ملغ/لتر	A0: 0	113.4	99.2	106.3
	A1: 200	116.7	102.2	109.5
	A2: 300	117.7	106.0	111.9
	$LSD_{0.05}$	A*V=2.23		A=1.58
حمض الجبريليكppm	G0=0	113.4	99.2	106.3
	G1=100	118.4	102.8	110.6
	G2=200	118.5	105.4	111.9

	$LSD_{0.05}$	G*V=2.23	G=1.58
متوسط الطراز V	–	102.5 116.8	-
	$LSD_{0.05}$	V= 1.29	–
التأثير المشترك	A0G0	99.2 113.4	106.3
	A0G1	98.5 116.6	107.6
	A0G2	102.5 117.6	110.1
	A1G0	98.6 112.7	105.7
	A1G1	103.1 118.6	110.9
	A1G2	105.0 118.9	112.0
	A2G0	102.5 114.3	108.4
	A2G1	106.9 120.0	113.5
	A2G2	108.7 118.8	113.8
	$LSD_{0.05}$	A*G*V=3.86	A*G=2.73

3. الوزن الرطب للنبات:

بينت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (4) وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة الوزن الرطب للنبات بين الطرز الوراثية بتأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبرلليك والتفاعل المتبادل بين هذه العوامل.

–زاد الوزن الرطب للنبات معنوياً عند الرش بحمض الأسكوربيك فبلغ القيم 332.0، 336.1غ/نبات عند الرش بالتركيزين 200، 300 ملغ/لتر على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل والذي بلغ 308.9 غ/نبات. كما زاد الوزن الرطب للنبات معنوياً عند الرش بحمض الجبريليك فبلغ القيم 341.3، 346.8 غ/نبات عند الرش بالتركيزين 100، 200ppm على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل الذي بلغ 308.6 غ/نبات. وعند المقارنة بين الطرازين الوراثيين تفوق الصنف غوطة 82 على الهجين باسل 2 معنوياً وبلغ متوسط الوزن

الرطب للنبات 338.5، 319.4 غ/نبات على التوالي. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة-82 عند الرش بالتركيز 300 ملغ/لتر معنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى وزن رطب بلغ 341.9 غ/نبات. . وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الجبريليك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة-82 عند الرش بالتركيز 200PPM معنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى وزن رطب بلغ 356.6 غ/نبات. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والرش بحمض الجبريليك حقق التداخل (A2G2) أعلى القيم وبلغ 341.4 غ/نبات سم بفروق غير معنوية مع التداخلات (A2G1)، (A1G1)، في حين حققت معاملة الشاهد بلا رش (A0G0) أدنى القيم 308.7 غ/نبات.

بدراسة التداخل الثلاثي حققت تداخلات الصنف غوطة-82 ومعاملات الرش (A2G2)، (A2G1)، (A1G2)، (A1G1) أعلى القيم وتراوحت بين 345.9 و 349.3 غ/نبات دون وجود فروق معنوية بينها وتفوقت معنوياً على باقي التداخلات.

زاد الوزن الرطب مع زيادة تركيز الرش بحمض الأسكوربيك وذلك بسبب تأثيره في تحفيز الاصطناع الحيوي لصبغات التمثيل الضوئي، والمحافظة على مستوى مناسب من الماء ضمن النبات وزيادة المحتوى من الكربوهيدرات والبرولين، ويتفق ذلك مع نتائج(Hussien and khursheed 2014)وكما وجد (عطية ،2015) أن رش الجبريلين بتركيز 150-100ملغ/ل أدى لزيادة عدد الأوراق وارتفاع النبات نتيجة لتحفيز النمو وزيادة نواتج التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة الوزن الرطب والجاف للنبات.

الجدول (4). تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريليك في الوزن الرطب للنبات لطرازين وراثيين من الذرة الصفراء ، غ/نبات

معاملة الرش		الطراز الوراثي V		متوسط معاملة الرش
		غوطة-82	باسل-2	
حمض الأسكوربيك ملغ/لتر	A0: 0	318.6	298.6	308.6
	A1: 200	339.8	324.2	332.0
	A2: 300	341.9	330.2	336.1

	$LSD_{0.05}$	A*V= 3.211		A=2.271
حمض الجبرياليكppm	G0=0	318.6	298.6	308.6
	G1=100	351.9	330.6	341.3
	G2=200	356.6	336.9	346.8
	$LSD_{0.05}$	G*V= 3.211		G=2.271
متوسط الطراز V	–	338.5	319.4	-
	$LSD_{0.05}$	V= 1.854		–
التأثير المشترك	A0G0	318.6	298.6	308.6
	A0G1	337.0	313.1	325.1
	A0G2	339.4	316.3	327.8
	A1G0	329.2	311.4	320.3
	A1G1	345.9	327.4	336.6
	A1G2	348.2	330.6	339.4
	A2G0	330.3	314.4	322.3
	A2G1	346.9	330.4	338.7
	A2G2	349.3	333.6	341.4
	$LSD_{0.05}$	A*G*V= 5.562		A*G= 3.933

4. الوزن الجاف للنبات:

–بينت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (5) وجود فروقات معنوية $(P \leq 0.05)$ في صفة الوزن الجاف للنبات بين الطرز الوراثية بتأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبرياليك والتفاعل المتبادل بين هذه العوامل.

-زاد الوزن الجاف للنبات معنوياً عند الرش بحمض الأسكوربيك فبلغ القيم 64.1، 66.0غ/نبات عند الرش بالتركيزين 200، 300 ملغ/لتر على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل والذي بلغ 55.6 غ/نبات. كما زاد الوزن الجاف للنبات معنوياً عند الرش بحمض الجبريليك فبلغ القيم 68.6، 73.2 غ/نبات عند الرش بالتركيزين 100، 200ppm على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل الذي بلغ 57.4 غ/نبات. وعند المقارنة بين الطرازين الوراثيين تفوق الصنف غوطة 82 على الهجين باسل 2 معنوياً وبلغ متوسط الوزن الجاف للنبات 66.0، 62.3 غ/نبات على التوالي. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة-82 عند الرش بالتركيز 300 ملغ/لتر معنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى وزن جاف بلغ 67.1 غ/نبات. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الجبريليك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة-82 عند الرش بالتركيز 200PPM معنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى وزن جاف بلغ 75.2 غ/نبات.

وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والرش بحمض الجبريليك حقق التداخل (A2G2) أعلى القيم وبلغ 69.6 غ/نبات سم بفروق غير معنوية مع التداخل (A1G2)، في حين حققت معاملة الشاهد بلا رش (A0G0) أدنى القيم 56.5 غ/نبات.

يتضح من دراسة التداخل الثلاثي حققت تداخلات الصنف غوطة-82 ومعاملات الرش (A2G2)، (A1G2)، أعلى القيم 71.2، 70.4 غ/نبات دون وجود فروق معنوية بينها وتفوقتا معنوياً على باقي التداخلات.

زاد الوزن الجاف للنبات مع زيادة تركيز الرش بحمض الجبريليك وحمض الأسكوربيك بسبب زيادة ارتفاع النبات ومساحته الورقية الأمر الذي سيؤدي إلى زيادة الوزن الرطب للنبات وبالتالي الوزن الجاف، ويتفق ذلك مع نتائج Dolatabadianوآخرون (2010) حيث وجد أن تطبيق الرش الورقي بحمض الأسكوربيك بتركيز 150 ملغ/لتر أثر في زيادة الوزن الجاف والخضري لنباتات الذرة الصفراء وزيادة في وزن الحبوب

الجدول (5). تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريليك في الوزن الجاف للنبات لطرازين وراثيين من الذرة الصفراء، غ/نبات

معاملة الرش		الطراز الوراثي V		متوسط معاملة الرش
		غوطة-82	باسل-2	
حمض الأسكوربيك ملغ/لتر	A0: 0	59.3	55.5	57.4
	A1: 200	65.6	62.6	64.1
	A2: 300	67.1	64.8	66.0
	$LSD_{0.05}$	A*V= 0.979		A=0.692
حمض الجبريلليكppm	G0=0	59.3	55.5	57.4
	G1=100	70.7	66.5	68.6
	G2=200	75.2	71.1	73.2
	$LSD_{0.05}$	G*V= 0.979		G= 0.692
متوسط الطراز V	-	66.0	62.3	-
	$LSD_{0.05}$	V= 0.565		-
التأثير المشترك	A0G0	59.3	55.5	57.4
	A0G1	64.4	59.8	62.1
	A0G2	66.6	62.1	64.4
	A1G0	62.4	59.1	60.7
	A1G1	68.2	64.5	66.3
	A1G2	70.4	66.8	68.6
	A2G0	63.2	60.2	61.7
	A2G1	68.9	65.6	67.3
	A2G2	71.2	68.0	69.6
	$LSD_{0.05}$	A*G*V= 1.696		A*G=1.199

5. المسطح الورقي للنبات:

بينت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (6) وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة المسطح الورقي للنبات بين الطرز الوراثية بتأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك والتفاعل المتبادل بين هذه العوامل.

زاد المسطح الورقي للنبات عند الرش بحمض الأسكوربيك فبلغ القيم 7401.8، 7528.8سم^2/نبات عند الرش بالتركيزين 200، 300 ملغ/لتر على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل والذي بلغ 6862.1 سم^2/نبات. كما زاد المسطح الورقي للنبات عند الرش بحمض الجبريليك فبلغ القيم 7600.3، 7727.1 سم^2/نبات عند الرش بالتركيزين 100، 200ppm على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل الذي بلغ 6747.2 سم^2/نبات. وعند المقارنة بين الطرازين الوراثيين تفوق الصنف غوطة–82 على الهجين باسل 2 معنوياً وبلغ متوسط المسطح الورقي للنبات 7552.7، 7083.8 سم^2/نبات على التوالي وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة–82 عند الرش بالتركيزين 200 و300 ملغ/لتر معنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى مسطح ورقي بلغ 7820.5، 7732.1 سم^2/نبات. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الجبريليك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة–82 عند الرش بالتركيز 200PPM معنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى القيم وبلغت 7999.9سم^2/نبات.

ويتضح من دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والرش بحمض الجبريليك حقق التداخل (A2G2) أعلى القيم وبلغ 7627.8 سم^2/نبات سم بفروق غير معنوية مع التداخلات (A2G1)، (A1G2)، (A1G1)، في حين حققت معاملة الشاهد بلا رش (A0G0) أدنى القيم 6804.5 سم^2/نبات.

بدراسة التداخل الثلاثي حققت تداخلات الصنف غوطة–82 ومعاملات الرش (A2G2)، (A2G1)، (A1G2)، (A1G1)، أعلى القيم وتراوحت بين 7762.8 و 7910.2سم^2/نبات دون وجود فروق معنوية بينها وتفوقت معنوياً على باقي التداخلات.

زادت المساحة الورقية للنبات مع زيادة معدلات الرش بحمض الجبريليك بسبب دوره في تحفيز استطالة وتوسيع الخلايا وزيادة كفاءة النبات في امتصاص العناصر الغذائية وبالتالي زيادة عدد الأوراق وتنشيط النمو الخضري، وفي هذا المجال وجد آغا (2009) أن نقع بذور الذرة الصفراء بحمض الجبريليك 300 ملغ/لتر حسن العديد من صفات نمو النبات من ضمنها المساحة الورقية. كما وجد Hussein وآخرون (2011) الدور الهام لحمض الأسكوربيك في نمو النبات وتوسيع جدار الخلية، فضلاً عن دوره في زيادة امتصاص النبات للمغذيات والتي ينعكس تأثيرها على النمو الخضري للنبات. ويتفق ذلك مع نتائج Ahmad Morsy (2001) and حيث وجد دور حمض الأسكوربيك في تشجيع عملية البناء الضوئي من خلال علاقة ارتباط قوية بين المساحة الورقية والزيادة في النمو الخضري ومحتوى النبات من حمض الأسكوربيك.

الجدول (6). تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريليك في المسطح الورقي سم^2/النبات لطرازين وراثيين من الذرة الصفراء

معاملة الرش		الطراز الوراثي V		متوسط معاملة الرش
		غوطة-82	باسل-2	
حمض الأسكوربيك ملغ/لتر	A0: 0	6871.0	6623.4	6747.2
	A1: 200	7732.1	7071.3	7401.8
	A2: 300	7820.5	7236.8	7528.8
	$LSD_{0.05}$	A*V=196.7		A=139.1
حمض الجبريليكppm	G0=0	6871.0	6623.4	6747.2
	G1=100	7793.4	7407.3	7600.3

	G2=200	7999.9	7454.1	7727.1
	$LSD_{0.05}$	G*V=196.7		G=139.1
متوسط الطراز V	–	7552.7	7083.8	-
	$LSD_{0.05}$	V= 113.5		-
التأثير المشترك	A0G0	6781.0	6623.4	6747.2
	A0G1	7431.6	7030.7	7231.2
	A0G2	7535.0	7054.1	7294.6
	A1G0	7345.8	6930.1	7138.0
	A1G1	7762.8	7239.4	7501.1
	A1G2	7866.1	7262.8	7564.4
	A2G0	7345.8	6930.1	7138.0
	A2G1	7807.0	7322.1	7564.4
	A2G2	7910.2	7345.5	7627.8
	$LSD_{0.05}$	A*G*V=340.6		A*G=240.8

6. معدل نمو المحصول:

بينت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (7) وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة معدل نمو المحصول بين الطرز الوراثية بتأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريليك والتفاعل المتبادل بين هذه العوامل.

زاد معدل نموالمحصول عند الرش بحمض الأسكوربيك فبلغ القيم 8.68، 8.91غ/م^2/يوم عند الرش بالتركيزين 200، 300 ملغ/لتر على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل والذي بلغ 7.50غ/م^2/يوم. كما زاد معدل نموالمحصول عند الرش

بحمض الجبريليك معنوياً فبلغ القيم 8.74، 9.20غ/م^2/يوم عند الرش بالتركيزين 100، 200ppm على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل الذي بلغ 7.14غ/م^2/يوم. وعند المقارنة بين الطرازين الوراثيين تفوق الصنف غوطة-82 على الهجين باسل 2 معنوياً وبلغ متوسط معدل نمو المحصول9.14، 7.58غ/م^2/يوم على التوالي وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة-82 عند الرش بالتركيزين 200 و300 ملغ/لتر معنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى معدل نموالمحصول بلغ 9.53، 9.71غ/م^2/يوم. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الجبريليك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة-82 عند الرش بالتركيز 200PPM معنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى القيم وبلغت 10.13غ/م^2/يوم.

وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والرش بحمض الجبريليك حقق التداخل (A2G2) أعلى القيم وبلغ 9.80غ/م^2/يوم بفروق غير معنوية مع التداخلات (A2G1)، (A1G2)، في حين حققت معاملة الشاهد بلا رش (A0G0) أدنى القيم 6.33غ/م^2/يوم.

بدراسة التداخل الثلاثي حققت تداخلات الصنف غوطة-82 ومعاملات الرش (A2G2)، A2G1)، (A1G2)، (A1G1)، أعلى القيم وتراوحت بين 9.92 و 10.75غ/م^2/يوم دون وجود فروق معنوية بينها وتفوقت معنوياً على باقي التداخلات.

الجدول (7). تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريليك في معدل نمو المحصول لطرازين وراثيين من الذرة الصفراء ، غ/م^2/يوم

معاملة الرش		الطراز الوراثي V		متوسط معاملة الرش
		غوطة-82	باسل-2	
حمض الأسكوربيك ملغ/لتر	A0: 0	7.75	6.54	7.14
	A1: 200	9.53	7.84	8.68
	A2: 300	9.71	8.11	8.91
	$LSD_{0.05}$	A*V=0.499		A=0.353
حمض الجبريليكppm	G0=0	7.75	6.54	7.14
	G1=100	9.55	7.93	8.74

	G2=200	10.13	8.28	9.20
	$LSD_{0.05}$	G*V=0.499		G=0.353
متوسط الطراز V	–	9.14	7.58	-
	$LSD_{0.05}$	V= 0.288		-
التأثير المشترك	A0G0	7.75	6.54	7.14
	A0G1	8.60	7.13	7.87
	A0G2	9.12	7.47	8.30
	A1G0	8.14	6.85	7.50
	A1G1	9.92	8.16	9.04
	A1G2	10.51	8.51	9.51
	A2G0	8.23	6.98	7.60
	A2G1	10.14	8.49	9.32
	A2G2	10.75	8.86	9.80
	$LSD_{0.05}$	A*G*V=0.865		A*G=0.612

الاستنتاجات والمقترحات:

- زادت مؤشرات النمو المدروسة مع زيادة تركيز الرش بحمض الأسكوربيك وحققت المعاملة 300 ملغ/لتر أفضل القيم في ارتفاع النبات، ارتفاع العرنوس، والوزن الرطب والجاف للنبات، مساحة المسطح الورقي، معدل نمو المحصول فبلغت على الترتيب: 170.4 سم، 111.9 سم، 336.1 غ/نبات، 66.0 غ/نبات، 7528.8 سم^2/نبات، 8.91 غ/م^2/يوم.
- زادت مؤشرات النمو المدروسة مع زيادة تركيز الرش بحمض الجبريليك وحققت المعاملة 200ppm أفضل القيم في ارتفاع النبات، ارتفاع العرنوس، والوزن الرطب والجاف للنبات،مساحة المسطح الورقي، معدل نمو المحصول فبلغت على الترتيب: 181.3 سم، 111.9 سم، 346.0 غ/نبات، 73.2 غ/نبات، 7727.1 سم^2/نبات، 9.20 غ/م^2/يوم.

- تفوق الصنف غوطة–82 على الهجين باسل–2 في جميع الصفات المدروسة وبلغت قيم ارتفاع النبات 178.5– 155.7 سم، والوزن الجاف 66.0–62.3غ/نبات، ومعدل نمو المحصول 9.14، 7.58غ/م^2/يوم للطرازين على التوالي.
- بالنتيجة تفوق الصنف غوطة–82 عند الرش بحمض الأسكوربيك 300 ملغ/لتر وحمض الجبريليك 200 ppm حيث حققت هذه المعاملة أفضل القيم لصفات النمو المدروسة.

بناءً على ما سبق يقترح الآتي:

أفضلية زراعة الصنف غوطة–82 على الهجين باسل2 في منطقة حمص، وعند زراعة الطرازين الوراثيين في ظروف بيئية مشابهة يفضل الرش بحمض الأسكوربيك300 ملغ/لتر وحمض الجبريليكppm 200 للحصول على أفضل صفات نمو خضرية لأنها ستنعكس بالضرورة على الغلة الحبية.

المراجع

آغا، إفتخار .(2020) . تأثير حمض الجبريليك في نسبة الإنبات ونمو بذور الذرة الصفراء (zea mays L.) صنف (غوطة 82) تحت تأثير الاجهاد الملحي ، المجلة السورية للبحوث الزراعية ، 7 (4) :231-221 ص

درويش، مجد ؛قاجو ،أولا ؛ درويش ، أحمد(2022). استجابة بعض خصائص النمو والإنتاجية لدى هجين الذرة السكرية (دينا) لتأثير الرش بحمض الجبريليك ،المجلة السورية للبحوث الزراعية ،10(5):ص 214-208.

عبد العظيم ، منى ؛ أحمد ، شذى .(2017) .تأثير حمض الاسكوربيك في الحاصل ومكوناته لصنفين من الذرة الصفراء تحت تأثير الشد المائي. مجلة مركز بحوث التقنيات الاحيائية،11 (1): 48-43ص.

عطية، رزاق لفتة (2015) تأثير تراكيز مختلفة من حامض الجبريليك GA3 في نمو وحاصل بعض أصناف الذرة البيضاء *Sorghum bicolar* (L.) Moench. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 7 (3): 157–163 ص

مهنا، أحمد ؛ حياص ، بشار (2007). إنتاج محاصيل الحبوب والبقول ، القسم النظري ، منشورات جامعة البعث _ كلية الزراعة ، 340 ص.

المجموعة الاحصائية الزراعية السورية (2022). وزارة الزراعة والإحصاء الزراعي،سورية.

يعقوب، رلى; نمر، يوسف، (2011)–تقانات انتاج محاصيل الحبوب والبقول، الجزء النظري، منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، 298ص.

Ahmed, F.F.; and M.H. Morsy (2001). Response of Anna apple trees growth in the New Reclamed Land to application of some nutrients and ascorbic acid. The Fifth Arabian Horti. Conference, Ismaillia, Egypt, Marcj, 24-28, pp 27–34.

Ali, E.A and A.M. Mahmoud (2012). Effect of foliar spray by different salicylic acid and zinc concentrations on seed yield and yield components of mungbean in sandy soils.Asiam.J.crop .Sci.ISSN 1994-7879.

Dolatabadian, A.; M. Sanavy; S.A. Mohammad; and K.S. Asilan (2010). Effect of ascorbic acid foliar application on yield, yield component and several morphological traits of grain corn under water deficit stress conditions. NotulaeScientiaBiologicae, 2: 45–50.

Hussein, M.M.; Kh.M. Abd El-Rheem; and S.M. Khaled (2011). Growth and nutrients status of wheat as affected by ascorbic acid and water salinity. Nature and Science 9: 64–69.

Hussein, Z.K.; and M.Q. Khursheed (2014). Effect of Foliar Application of Ascorbic Acid on Growth, Yield Components and Some Chemical Constituents of Wheat under Water Stress Conditions. Jordan Journal of Agricultural Sciences 173: 1–16.

Kefelic, V.I. (1981). Vitamins and some other representative of non-hormonal plant growth regulators, Applied Biochemistry and Microbiology vol. 17, pp 5–15.

Marinho J, Zucareli C (2021). Pre-soaking with gibberellin in sweet corn seed lots with different levels of vigor .Semina:Cie^nc. Agrar.Londrina,42(2):539-552.

Radford, P.J. (1967). Growth analysis formulate-their use and abuse. Crop Sci. 7:171-175.

Smirnoff, N.; and G.L. Wheeler (2000). Ascorbic acid in plant: Biosynthesis and function. Biochemistry and Molecular Biology 35: 291–314.

تأثير استخدام مسقطات الثمار في الإنتاجية الساعية لقطاف الزيتون باستخدام المشط الآلي

إعداد المهندس

وسيم شيحه

إشراف الدكتور

عبد الهادي كاخيا

الملخص:

نفذت الدراسة خلال الموسمين الزراعيين (2020–2021و2022–2023) في قرية فاحل التي تقع الى الشمال الغربي من محافظة حمص على مسافة 38 كم و ترتفع عن سطح البحر 701م. حيث تم معاملة الأشجار بمادة الايثيريل بتركيز 3000 ppm واستخدم المشط الآلي في عملية القطاف لثلاث أصناف من الزيتون (نابالي – دعيبلي – أبو شوكة) بواقع أربع مكررات لكل صنف بالإضافة لأربع مكررات أخرى تم قطافها لكل صنف بدون استخدام المسقط.

لوحظ بعد جمع العينات و أخذ القراءات و التحليل الاحصائي تفوق الإنتاجية الساعية (كغ /سا) للآلية (مشط + مسقط الثمار) لكافة أصناف الزيتون المدروسة فعلى سبيل المثال بلغت 97.25 كغ /سا و 64.25 كغ /سا لنوعي الآلة (مشط + مسقط الثمار) و (مشط) على التوالي بالنسبة للصنف أبو شوكة .

كما لوحظ أفضل النتائج عند استخدام المسقط مع المشط بالنسبة للصنفين نابالي وأبو شوكة حيث زادت الإنتاجية بمقدار 48%،59% للصنفين على التوالي.

الكلمات المفتاحية: مسقط ثمار،آلية زراعية، مشط، صنف نباتي، قطاف الزيتون الآلي.

The effect of using fruit pickers on the productivity per hour of olive harvest using a mechanical harrow

Abstract:

The study was carried out during the two agricultural seasons (2020-2021 and 2022-2023) in the village of Fahil, which is located to the northwest of Homs Governorate, at a distance of 38 km and at an elevation of 701 m above sea level.

The trees were treated with etheryl at a concentration of 3000ppm, and an automated harrow was used in the harvesting process for three varieties of olives (Nabali, Daibli, and Abu Shouka), with four replicates for each variety, in addition to four other replicates that were harvested for each variety without using a harvester.

After collecting samples, taking readings, and statistical analysis, it was observed that the hourly productivity (kg/h) of the mechanism (comb + fruit picker) was superior to all the olive varieties studied. For example, it reached 97.25 kg/h and 64.25 kg/h for the two types of machines (comb + fruit picker). And (comb) respectively for the stickleback variety.

The best results were also observed when using the rake with a rake for the two varieties Nabali and Abu Shouka, where productivity increased by 48% and 59% for the two varieties, respectively.

Keywords: fruit picker, agricultural machinery, harrow, plant variety, automated olive harvesting

مقدمة :

يعد الزيتون إحدى أهم الزراعات البعلية في الجمهورية العربية السورية موطن شجرة الزيتون الأصلي ومهد انتشارها(Nseir, Ph., Nadaf, A., Boutros, M., Khaddam, A ؛1985) حيث زرعت قبل آلاف السنين وارتبطت بحياة وعادات المجتمع وأصبحت تشكل حيزاً هاماً في تراثه وثقافته، وللزيتون في سوريا أهمية اقتصادية متميزة ، حيث أنه مصدر الرزق والمعيشة لشريحة عريضة من الفلاحين ، وأنه يزرع في الأراضي الأقل خصوبة والتي لا تصلح للزراعات الأخرى في كثير من الأحيان . كما يمكن أن يلعب دوراً هاماً في تأمين القطع الأجنبي عن طريق التصدير إلى الخارج.

وتحتل سوريا مكاناً مرموقاً في مجال زراعة الزيتون على الصعيد العربي والدولي حيث تشغل الموقع الثاني عربياً والسادس على مستوى دول المتوسط. تبلغ المساحات المزروعة بالزيتون على صعيد القطر حوالي /650000 / هكتار تضم أكثر من 90 مليون شجرة منها في حدود 72 مليون شجرة مثمرة والباقي مازالت شجيرات فتية لم تدخل طور الإثمار بعد، ويقدر متوسط الإنتاج السنوي بـ 1.2 مليون طن من ثمار الزيتون ينتج عنها حوالي 150 ألف طن من الزيت و 300 ألف طن من زيتون المائدة. وكانت زراعة الزيتون في الماضي مقتصرة على شمال وغرب سوريا (حلب، إدلب، اللاذقية، طرطوس) ولكنها انتشرت في العقدين الأخيرين لتعم كافة أنحاء القطر تقريباً، حيث تزرع بعلاً في غالب الأحيان وفي الأراضي الأقل خصوبة وتزرع بشكل واسع في مشاريع الاستصلاح والتشجير الحراجي وتقتصر المساحات المروية على غوطة دمشق وواحة تدمر والمساحات الحديثة في شرق القطر (دير الزور، الرقة ، الحسكة) إضافة إلى بعض البساتين التي تروى. وتعتبر محافظة حلب الأولى بين المحافظات من حيث مساحة وعدد

الأشجار تليها محافظة إدلب ، طرطوس، اللاذقية، درعا وبقية المحافظات(صحيفة البعث 16372-2019).

يعد قطاع الزيتون من القطاعات الاقتصادية الهامة في سوريا (Al Ibrahem،2006). للزيتون أهمية يمكن وصفها بالاستراتيجية إذ يعتبر الزيت وبحكم عادات الاستهلاك القائمة أحد محاصيل الأمن الغذائي كونه غذاءً شعبياً واسع الانتشار ومصدراً هاماً للدهون الصحية في التغذية.

يمثل القطاف أحد أهم العمليات الزراعية في انتاج الزيتون، حيث يعد تحديد الموعد المناسب و الطريقة المثلى للقطاف لهما تأثير كبير على كمية و نوعية الزيت و العائد الاقتصادي لذات السنة(Famiani et al.,2004) والسنة القادمة (Humanes et al.,1979). نظريا تعد المدة المثالية للقطاف هي التي تكون فيها كمية الزيت و نوعيته في حدودها المثلى، مع الأخذ بعين الاعتبار الغاية من الانتاج (كماً ونوعاً).كما يمثل مؤشر قوة الثمار ودرجة نضجها من العوامل المهمة في تحديد موعد القطاف المناسب إذ تتناقص قوة شد الثمار مع تقدم النضج مما يؤثر في فعالية القطاف (Tombesi et al.,1996).

الدراسة المرجعية:

يتحدد موعد قطف ثمار الزيتون عادة عند وصول الثمار للحجم الطبيعي، في حالة كونها معدة للتخليل، أو أن نسبة الزيت وصلت إلى أعلى نسبة لها، ويكون نضج الثمار بعد حوالي خمسة إلى ثمانية أشهر من تاريخ الإزهار، حسب المنطقة، والصنف، والظروف الجوية، وعوامل أخرى عديدة، مثل التربة، وكمية المحصول، والمعاملات الزراعية من تقليم، وفلاحة، وري، وكذلك عمر الأشجار، والأصل المطعمة عليه الأشجار.

عند بداية النضج تكون نسبة الزيت منخفضة، ثم تبدأ بالزيادة حتى تصل إلى أعلى نسبة خلال بضع أسابيع عند النضج الكامل، وهو عادة ما يكون في أشهر: تشرين الأول، وتشرين الثاني (تطوير انتاج وتسويق وتصنيع الزيتون وزيت الزيتون –الورقة القطرية للجمهورية العربية السورية). وعند وصول الثمار لدرجة النضج الكامل، تبقى كمية الزيت في الثمار ثابتة. ولو اختلفت نسبتها بسبب الأمطار أو مياه الري. ويكون موعد القطاف للتخليل أو العصر في المناطق الساحلية وشبه الساحلية مبكراً عن موعد القطاف للتخليل والعصر في المناطق الجبلية.

و قطاف الزيتون للتخليل الأخضر يكون مبكراً بحوالي 2- 4 أسابيع عن موعد القطاف للعصر؛ أما موعد القطاف للكبيس الأسود، فقد يتأخر عن موعد القطاف للعصر بحوالي الشهر أيضًا.
كذلك يتحدد موعد القطاف تبعًا لنوعية الزيت المراد الحصول عليها؛ فالقطاف المبكر بعد النضج، يعطي زيتًا بنوعية أفضل من القطاف المتأخر.

في منتصف تشرين الثاني عام 2005 تم اختبار كفاءة نوعين من الآلات المحمولة (المشط الآلي و هزاز الأفرع) و مقارنتها بالقطاف اليدوي لأشجار الزيتون في طور الإثمار للصنفين الصوراني في محافظة ادلب و الزيتي في محافظة حلب، و أظهرت النتائج تفوق انتاجية العامل باستخدام القطاف الآلي بمقدار 4 أضعاف تقريباً مقارنة بالقطاف اليدوي، حيث أعطى المشط الكهربائي (47.2-79.3)كغ/سا للصنفين الصوراني و الزيتي على التوالي وعزز انتاجية العامل بمقدار (8.8-19.6) كغ/سا مقارنة بالقطاف اليدوي، وعند مقارنة تكاليف القطاف فإن القطاف اليدوي شكل 100% من كلف القطاف في الوقت الذي شكل فيه المشط الآلي 15%منها فقط (الإبراهيم أنور وأخرون 2010)

بدأت دراسة القطاف الآلي في سوريا منذ عام 1981 لعدة سنوات، وكانت النتائج غير مرضية لعدة أسباب:

- حدوث أضرار جسيمة على المجموع الجذري وذلك لعدم ملاءمة تربية الأشجار المختبرة وشكلها لاستخدام هذا النوع من القطاف.
- ارتفاع تكاليف الاستثمار والتشغيل.
- توفر الأيدي العاملة و بأسعار منخفضة خلال هذه الفترة (عميري وآخرون،1994).

غير أن الظروف تغيرت حالياً حيث ارتفعت أجور الأيدي العاملة بشكل كبير و انخفض عددها بشكل ملحوظ مما أثر بشكل مباشر على تكاليف الانتاج و صعوبة انجاز العمل خلال المدة المطلوبة

الامر الذي استدعى إعادة البحث في القطاف الآلي وطرق تحسينه، تتوفر في الأسواق حالياً بعض آلات القطاف المحمولة يدوياُ و التي يمكن استخدامها في كافة أنظمة التربية وفي الزراعات غير المنتظمة وفي المدرجات كما أن كلفتها منخفضة نسبياً مقارنة بهزازات الجذع(Famiani et al.,2004).

أهم العوامل المؤثرة على كفاءة القطاف الآلي للزيتون:

1- شكل الشجرة :

يعتبر من أهم العوامل المؤثرة على كفاءة القطاف خصوصا وأن بساتين الزيتون القديمة في سوريا، كما في العالم. زرعت لتناسب القطاف اليدوي و ليس القطاف الميكانيكي. و غالباً ما تتكون الشجرة من ساقين رئيسيين أو أكثر و هذا يشكل عائقاً أمام عملية القطاف الآلي و يجعلها عملية صعبة. من أجل أن يتم استخدام الآلات بسهولة و كفاءة في بساتين الزيتون فإنه يجب أن يتم تربية الاشجار على ساق رئيسة واحدة وأن يكون مستقيماً. ويتم اختيار ثلاثة أو أربع فروع رئيسة على الساق على ارتفاع 1-1.5 م عن سطح الأرض.

2- الصنف:

تقطف أصناف الزيتون ذات الثمار الكبيرة آلياً بشكل أسهل من الأصناف ذات الثمار الصغيرة. و تعتمد الفروقات بين الأصناف بشكل أساسي على قوة التصاق الثمرة بعنقودها. و مع التطور السريع لآلات القطاف أصبح تأثير الصنف على كفاءة القطاف الآلي قليلاً. وبينت التجارب أنه لا توجد مشكلة عند قطاف الأصناف ذات الثمار الصغيرة باستثناء احتياجها لوقت أطول لإسقاطها.

3- درجة نضج الثمار:

يجب أن يتم قطاف الزيتون عندما يكتمل حجم الثمار و دخولها مرحلة النضج.

4- مسافات الزراعة :

و هو عامل مهم لتسهيل حركة آلة القطاف و خصوصاً إذا كانت الالة المستخدمة في عملية القطاف ذات حجم كبير أو إذا استخدم أكثر من آلة في نفس البستان في ذات الوقت. و يفضل ألا تقل المسافة بين الخطوط عن 8 م وبين الأشجار في نفس الخط عن 5 متر.

5- الأضرار على الأشجار و الثمار:

عندما تكون أشجار الزيتون المراد قطفها آلياً مرباة على ساق رئيسي واحد ومقلمة تقليما جيداً فان نسبة الاوراق الساقطة لا تتجاوز 10% و هي نسبة لا تؤثر على نمو الشجرة و على انتاجها في السنوات القادمة أما على الثمار. فقد ثبت علميا أن الضرر لم يتجاوز 3% عند قطاف الأشجار آلياً مقارنة مع القطاف اليدوي التي تقدر أضراره على الثمار 1-2%.

أهمية البحث و مبرراته :

في العقود الأخيرة و نتيجة لدخول العديد من أشجار الزيتون الفتية طور الإثمار والتي تقدر نسبتها بحوالي (57)% من إجمالي الأشجار المزروعة في القطر تغير واقع إنتاج الزيتون حيث طرأت زيادة ملحوظة في الانتاج انعكست إيجابيا في زيادة الطلب على الأيدي العاملة كما أن توافق موعد قطاف الزيتون مع موعد جني المحاصيل الأخرى وخدمتها فاقم مشكلة انخفاض عدد الأيدي العامل و ضعف انتاجيتها، و تطلب ذلك البحث عن الطرق المثلى لزيادة انتاجية الفرد عن طريق مكننة القطاف جزئيا بإدخال آلات القطاف المحمولة يدويا (أمشاط آلية ، هزازات أفرع) التي تزيد من كفاءة العامل و تنظم العمل في الحقل كما تحد من مخاطر تخزين الثمار لفترة طويلة قبل عملية العصر (Al Ibrahem،2006). ويتوقف الموعد المثالي للقطاف على عدة عوامل أهمها ، الصنف، والعوامل المناخية، درجة تلون الثمار، والعلاقة بين وزن الزيت والمادة الجافة (Civantos ,1983).

- طرق القطاف الآلي أو الميكانيكي :

- القطاف الميكانيكي باستخدام هزازات الجذوع(الساق الرئيسي) .

- هزازات الأفرع الرئيسية.

- القطاف بالآلات المحمولة يدويا:

- القطاف باستخدام هزازات الأغصان الميكانيكية .

- **القطاف باستخدام الآلات ذات الأمشاط :** وهي عبارة عن آلات صغيرة الحجم تعمل بضغط الهواء حيث يولد حركة اهتزازية لزوج من الأمشاط المتقابلة تحمل أصابع بلاستيكية مثبتة عليها، و نتيجة هذه الحركة الاهتزازية على أغصان الزيتون تنفصل الثمار. يختلف عدد الأصابع و طول الأمشاط في هذه الآلات. فالأصابع الطويلة و المتباعدة

تكون مناسبة لقطاف الأشجار كثيفة التاج وقليلة التقليم، في حين أن الامشاط تحتوي على عدد كبير من الأصابع تناسب أشجار الزيتون التي تقطف مبكراً في بداية مرحلة النضج وللأصناف التي تكون قوة انفصال الثمرة فيها عالية .

و تنفصل الثمار عند استخدام هذه الآلات من تأثير الضرب و تأثير هز الأغصان و الأفرع. تم تزويد هذه الآلات بذراع مصنوع من مواد خفيفة الوزن كالألمنيوم، يمكن التحكم بطوله بسهولة بهدف الوصول إلى الثمار في النقاط المرتفعة من الشجرة الصورة(1). يبلغ وزن الذراع المعدني من الأمشاط من 2–4 كغ.

قد تزود هذه الأذرع بعض بعض الموديلات بمرابط خاصة تسمح بتعديل زاوية العمل حسب شكل تاج الشجرة و طريقة التربية والتقليم والنمو الخضري، مما يقلل من المخاطر التي تتعرض لها الشجرة. يصل طول هذه الأذرع إلى 4 أمتار مما قد يساعد على التخلي عن استخدام السلالم ويقلل المخاطر التي يتعرض لها العامل ويساعد على توفير الوقت.

وجد (Ferguson, 2006) أن كفاءة القطاف الميكانيكي للزيتون منخفضة لأن الزيتون غير الناضج تماما لديه قوة ارتباط مرتفعة (FRF) بالإضافة للرضوض التي تتعرض لها الثمار نتيجة ارتفاع قوة الارتباط (Segovia-Bravo et al., 2011).

صورة (1) مشط قطاف الزيتون

أكد (Ferguson et. Al.2006) أن القطاف الآلي للزيتون مطبق في الماضي ولكنه لم يستطع قطاف ثمار الزيتون عن الأشجار بكفاءة عالية ودون أضرار ، تمتاز طريقة القطاف الآلي بالسرعة في إنجاز العمل، بحسب نوع الآلة المستخدمة، ما يخفض تكلفة عملية القطاف تبعًا لسرعتها ، وتبقى تكلفة هذه الطريقة أقل من تكلفة القطاف اليدوي، مهما كانت نوعية الآلة المستخدمة.

عيوب القطف الميكانيكي للثمار:

• أنها لا تناسب كل المواقع وكل الأشجار؛ إذ يجب تربية الأشجار تربية خاصة تناسب القطف الآلي.

• أن درجة نضج الثمار تؤثر بشكل كبير على نجاح عملية الهز، فكلما كانت الثمار أكثر نضجًا، تكون نتيجة الهز أفضل وأسرع، بسبب ضعف قوة اتصال الثمار بالفرع، و يمكن التغلب على هذا العائق باستخدام مسقطات الثمار.

وقد استخدمت معظم أنواع الهزازات والأمشاط الآلية في سوريا، إلا أن غلاء أسعار هذه المعدات، ووعورة المناطق المزروعة بالزيتون، قد حالا دون التوسع باستخدامها.

- طريقة القطف الكيميائي للثمار:

تستعمل في هذه الطريقة مواد كيماوية، مثل: "مادة السول ، إثريل ، أوليطال" التي تنتج عند رش محلولها على الأشجار، غاز الإثيلين، الذي يقوم بإضعاف قوة اتصال الثمرة بالفرع، من خلال تشجيع تكوين طبقة فاصلة بين الثمرة والفرع المحمولة عليه عند منطقة العنق.

كون النسبة بين كتلة ثمار الزيتون وقوة الارتباط بالشجرة هي صغيرة نسبيا بالمقارنة مع غيرها من الفواكه، فان ذلك يتطلب كمية كبيرة من القوة للتخلص من الثمار من أشجار الزيتون.

تم اختبار العديد من المسقطات الكيميائية لإضعاف قوة ارتباط الثمار بالعنق وقد وجدت نتائج إيجابية باستخدام مركبات الايثيلين (2-chloroethyl phosphonic acid) . وهو منظم نمو نبات اصطناعي اكتشفت قبل نحو أربعين عاما، والذي يعمل عن طريق الإفراج عن الاثيلين عندما تخترق الأنسجة النباتية .(Royer et al., 2006) حيث تعمل هذه المادة على اضعاف قوة ارتباط الثمرة بالعنق و بالتالي زيادة النسبة بين كتلة الثمار و قوة الارتباط مما يجعل عملية القطاف أسهل من خلال تخفيض القوة اللازمة لفصل الثمرة عن العنق (Denney and Martin, 1994; Martin, 1981; Metzidakis, 1999)

يمكن لعوامل كثيرة أن تؤثر على فعالية الإيثيلين مثل. الرقم الهيدروجيني للمياه التي يتم استخدامها لإذابة المادة الكيميائية، ودرجة حرارة الجو والرطوبة النسبية..(Beaudry and Kays, 1987)

ويتم استخدام مسقطات الثمار برشّها على الأشجار حتى تضعف اتصال الثمرة بالفرع، ويجب رش الشجرة جيداً حتى يصل إلى جميع الثمار ويجب في هذه الطريقة وصول محلول الرش لكل ثمرة؛ لأن الثمرة التي لا يصلها المحلول لا تسقط، حيث تستقر نقطة من محلول الرش عند التجويف الموجود في عنق الثمرة، وهناك تبدأ المادة بالتبخر وإنتاج غاز الإثلين، الذي يشجع ويسرع عملية النضج وانفصال الثمرة عن الأم.

والتركيز المستخدم من هذه المواد يتعلق بالمدة بين الرش والقطف؛ فكلما كان التركيز أعلى، تكون المدة أقل، والعكس صحيح.

نتيجة الرش بالهرمون تتساقط كمية من الأوراق الكبيرة في العمر والمريضة، مع الثمار بنسب مختلفة، حسب تركيز الهرمون المستعمل، وقد تصل لحوالي 20–30%. وهذه النسبة هي نفسها التي تسقط في القطف اليدوي والآلي، إلا أنه في القطف الهرموني، تسقط الأوراق مرة واحدة؛ بينما تسقط الأوراق في الطرق الأخرى، على مراحل. وقد تبين أن هذه النسبة العالية من الأوراق المتساقطة لا تسبب الضرر للأشجار، ولا تؤثر على الإنتاج، وأن هذه المادة لا تؤثر على نوعية الزيت. وتستخدم هذه الطريقة بشكل أوسع في الأصناف المعدة لإنتاج الزيت، ويتطلب استعمالها في الأصناف المعدة للكبيس الأخضر انتباهًا أكثر من حيث التركيز المستعمل؛ إذ إن الثمار المقطوفة بهذه الطريقة تتعرض للذبول الخفيف؛ ما يخفض من جودتها للكبيس.

تمتاز هذه الطريقة بالسرعة في إنجاز العمل؛ إذ يكفي هز الأفرع الكبيرة باليد لإسقاط الثمار.

أهمية البحث و أهدافه:

يهدف البحث إلى تقييم انتاجية المشط الآلي في قطاف الزيتون باستخدام مسقط الثمار ايثيريل عند تركيز 3000 ppm وبدونه في ظروف بيئية متجانسة على ثلاثة أصناف (نابالي – دعيبلي – أبو شوكة) وعند تركيز 3000 PPm لمسقط الثمار ايثريل و بدونه. وتحديد أفضل الأصناف القابلة لتطبيق هذه التقنية في القطاف (مشط+ مسقط ثمار).

و تأتي أهمية البحث بسبب ندرة الأيدي العاملة و ارتفاع أجورها و صعوبة إنجاز أعمال القطاف بالوقت المحدد بما يضمن جودة الثمار والزيت.

موقع البحث و ظروف التجربة Experimental site :

نفذت الدراسة خلال الموسمين الزراعيين (2020–2021و2022–2023) في حقل المزارع حسام علي في قرية فاحل التي تقع الى الشمال الغربي من محافظة حمص على مسافة 38 كم و ترتفع عن سطح البحر 701 م .

"فاحل" قرية ذات طبيعة جبلية يتراوح ارتفاع جبالها من 675–1100 م عند قمة ظهر "القصير" وتشتهر القرية بزراعة التفاح والزيتون والكرمة والتين إضافة إلى وجود زراعات متممة كالقمح

والشعير وزراعة الخضروات الصيفية منها والشتوية، حيث تبلغ المساحة المزروعة بغراس التفاح حوالي5580 دونم بتعداد غراس 223200 غرسة أما المساحة المزروعة بالزيتون فتبلغ 4100 دونم بعدد غراس قدره 98400 غرسة ويقدر إنتاج التفاح بحوالي العشرين ألف طن سنوياً أما الزيتون يقدر بحوالي سبعة آلاف طن سنوياً، وتمتاز القرية بمناخ معتدل صيفاً بارد شتاءً حيث تتساقط الثلوج في شهري كانون الثاني وشباط وتبلغ كمية الهطول المطري حوالي 1000 ملم».

طرق البحث ومواده:

نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة The Completely Blocks Design ، حيث تم دراسة كفاءة القطاف الميكانيكي للزيتون باستخدام الأمشاط بالنسبة للانتاجية الساعية لثلاث أصناف من الزيتون (النابالي ، الدعيبلي ، أبو شوكة) وعند تركيز 3000 PPm لمسقط الثمار ايثريل و بدونه بواقع أربع مكررات لكل صنف (ABCD).

جدول (1) تصميم التجربة

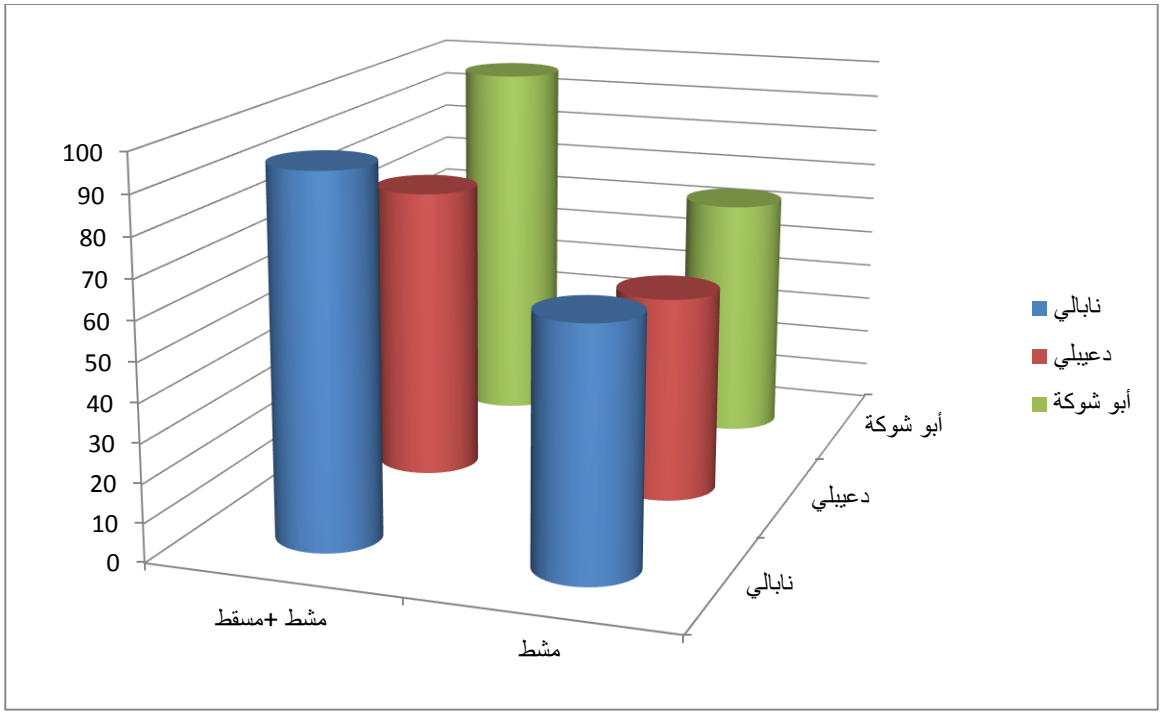
الآلية	الصنف	القطـــــــــــاعـات			
		A	B	C	D
مشط	صنف1				
	صنف2				
	صنف3				
مشط +هزاز	صنف1				
	صنف2				
	صنف3				

النتائج والمناقشة:

بهدف دراسة معنوية الفروق بين آليتي القطاف(مشط ، مشط+ مسقط ثمار) بالنسبة للأصناف المدروسة من حيث الإنتاجية (كغ/ساعة) تم استخدام اختبار L.S.D .

جدول (2) الانتاجية الساعية

الآلية	الصنف	تركيز المسقطppm	القطـــــــاعات				المجموع	المتوسط
			A	B	C	D		
مشط + مسقط ثمار	نابالي	3000	93	91	95	98	377	94.25
	دعيبلي	3000	78	78	75	73	304	76
	أبو شوكة	3000	95	99	93	102	389	97.25
مشط	نابالي		65	62	63	65	255	63.75
	دعيبلي		51	56	55	52	214	53.5
	أبو شوكة		67	61	65	64	257	64.25



مخطط (1) الانتاجية الساعية

تقييم إنتاجية طرائق الجني المستخدمة:

1- معنوية الفرق بين نوعي الآلة :

يلاحظ تفوق الإنتاجية (كغ /سا) للآلية (مشط + مسقط الثمار) لكافة أصناف الزيتون المدروسة فعلى سبيل المثال بلغت 97.25 كغ /سا و 64.25 كغ /سا لنوعي الآلة (مشط + مسقط الثمار) و (مشط) على التوالي بالنسبة للصنف أبو شوكة حيث كانت الفروق معنوية جدا وفق ما يوضح التحليل الإحصائي . الجدول(3)

الجدول (3) الإحصاء الوصفي للإنتاجية الساعية (كغ/سا) وفق نوع الآلة

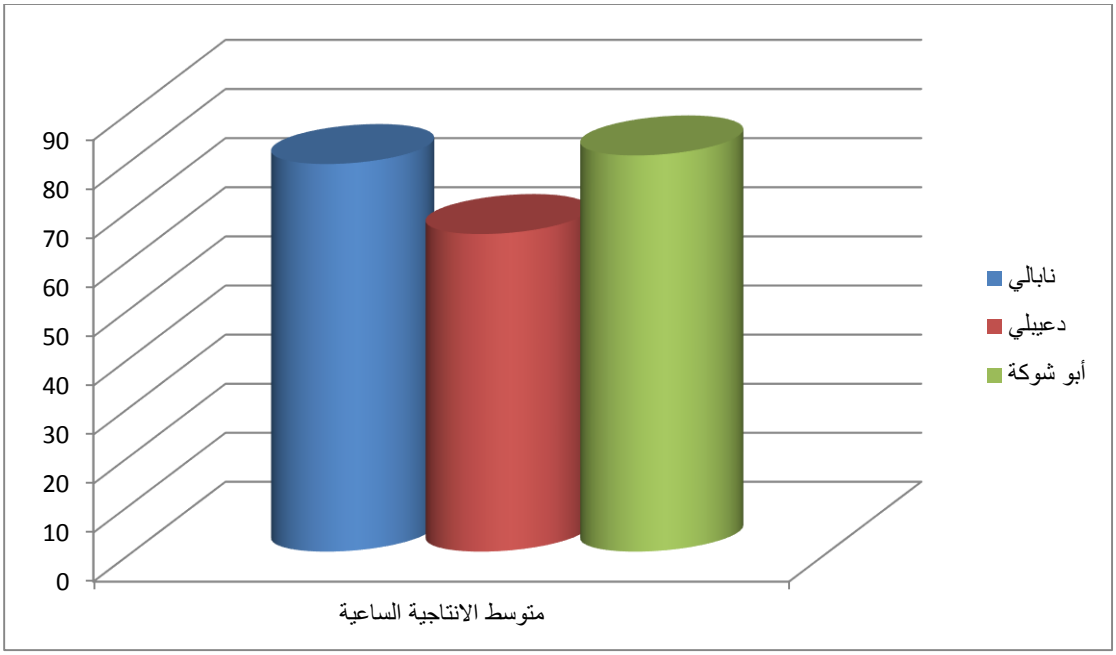
طريقة القطاف	المتوسط	الفرق	L.S.D
مشط+ مسقط	89.17	28.67	2.56
مشط	60.5		

معنوية الفروق بين الأصناف:

أما بالنسبة للصنف فقد كانت أفضل نتائج الإنتاجية عند استخدام مسقط الثمار مع المشط الآلي في قطاف الصنف أبو شوكة حيث بلغت 97.25 كغ/سا مقارنة بـ 64.25 كغ/ سا دون استخدام المسقط وأبدى الصنف أبو شوكة أعلى الفروق المعنوية مقارنة مع الصنف دعيبلي في حين لم تلاحظ أي فروق معنوية بين الصنفين نابالي و أبو شوكة

الجدول (4) الإحصاء الوصفي للإنتاجية الساعية (كغ/سا) وفق الصنف

الصنف	المتوسط	فرق المتوسطات		L.S.D
نابالي	79	أبو شوكة–نابالي	1.75	3.13
دعيبلي	64.75	أبو شوكة – دعيبلي	16	
أبو شوكة	80.75	نابالي – دعيبلي	14.25	



مخطط (2) متوسط الانتاجية الساعية

أما بالنسبة لأكثر الأصناف استجابة للقطاف وفق طريقة القطاف فقد حصلنا على أفضل النتائج عند استخدام مسقط الثمار مع المشط الآلي في قطاف الصنف أبو شوكة حيث أظهر أعلى الفروق المعنوية عند مقارنته بالصنف دعيبلي في حين أعطى الصنف نابلي استجابة أقل بفروق معنوية كبيرة أيضا مقارنة بالصنف دعيبلي في حين لم تظهر أي فروق معنوية بين الصنفين نابالي وأبوشوكة.

في النتيجة تفوقت الانتاجية الساعية للقطاف باستخدام (المشط + مسقطات الثمار) لجميع الأصناف مقارنة بالقطاف دون استخدام مسقط الثمار وأبدت جميع الأصناف فروقات معنوية جدا عند استخدام مسقطات الثمار حيث زادت الإنتاجية بمقدار 48%،41%،59% للأصناف نابالي ، دعيبلي ، أبوشوكة على التوالي.

الاستنتاجات والمقترحات :

- إن استخدام مسقط الثمار ايثيريل بتركيز 3000 ppm أعطى نتائج ايجابية من حيث الإنتاجية الساعية حيث ازدادت الانتاجية بحدود 150%.
- إن أفضل النتائج تم الحصول عليها عند القطاف بواسطة المشط مع استخدام المسقط بالنسبة للصنفين نابالي وأبو شوكة.
- ينصح بزراعة الزيتون وفق خطوط بأبعاد 6*6 م لحدود 8*8 م لتسهيل عمليات الرش والقطاف بواسطة الأمشاط.

المراجع العربية:

– الابرهيم أنور، معلّم مصطفى، جبارة غسان، بيدو زكوان، جوهر عبير، .2010 الخصائص الكيميائية والحسية لزيت زيتون أهم الأصناف السورية. ندوة (زيوت النباتات الطبية وتأثيراتها على الصحة والبيئة) التي أقامتها الجمعية السورية للنباتات الطبية بجامعة حلب 2010/2/8

– الإبراهيم ،أنور وعابدين، مالك وحلاق ، حسين والقيم ، فاضل ووزواز ،نضال والرشيد ، مصطفى وبيراني، أيمن وجعفر ، عبد المهيمن وعبد الحميد ، ريم ، دليل زراعة الزيتون في سوريا – وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي – منشورات مديرية الإرشاد، 2007,163.

– عميري ، أحمد ونصير ، فيليب ، القطاف الآلي والكينيائي للزيتون في سوريا – ندوة الزيتون الأولى – سوريا ،1994.

– تطوير انتاج وتسويق وتصنيع الزيتون وزيت الزيتون – الورقة القطرية للجمهورية العربية السورية ،المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الخرطوم.

المراجع الأجنبية :

– Al Ibrahem, A. (2006). Olive oil sector in Syria: The present status and

perspective. Proceedings “Olivebioteq 2006 – Second International Seminar – Recent Advances in Olive Industry - Special seminars and invited lectures”, 5-10 November 2006, Marsala – Mazara del Vallo, Italy:
97-99-108.

- Beaudry R. and S. Kays, (1987). Effects of physical and environmental factors on the release of ethylene from (2-chloroethyl) phosphonic acid and(2-chloroethyl)-methyl-bis-(phenylmethoxy) silane. Journal of the American Society for the Horticultural Science, 112, 352-359.

- Ben-Tal Y. and M Wodner, (1994). Chemical loos-ening of olive pedicel’s for mechanical har-vesting. Acta Horticulturae, 356: 382-387.

- CIVANTOS, L. En: Red de Explotaciones Colaboradoras, Andalucia Oriental, Ministero dell'Agricoltura, Madrid, 1983, 121- 123.

- Denney J., and G. Martin, (1994). Ethephon tissue penetration and Harvest Effectiveness in olive as a function of solution pH, application time, and BA or NAA addition. Journal of the Amer-ican Society for the Horticultural Science, 119 (6), 1185-1192.

- Ferguson L, 2006, Trends in olive harvesting, Grasas Aceites, 57(1), 9-15

- Nseir, Ph., Nadaf, A., Boutros, M., Khaddam, A. (1985). Choosing olive varieties adapted to arid zones. Arab Center for Studies of the Arid Zones and Dry Lands (ACSAD), Damascus, Syria. (In Arabic with French abstract)

- Royer A., F. Laporte, S. Bouchonnet and Y. Com-munal, (2006). Determination of ethephon residues in water by gas chromatography with cubic mass spectrometry after ion-exchange purification and derivatisation with N-(tert-butyldimethylsilyl)-N-methyltrifluoroacetamide. Journal of Chromatography, 1108, 129-135.

- Segovia-Bravo K.A., García-García P., López-López A., Garrido-Fernández A., 2011, Effect of bruising on respiration, superficial color, and phenolic changes in fresh manzanilla olives (Olea Europaea pomiformis): development of treatments to mitigate browning, J. Agr. Food Chem., 59(10), 5456-5464

FAMIANI. F.; FARINELLI, D. and PROIETTI, P. Raccolta delle olive. Atti

Aggiornamenti sulle Tecniche Colturali in Olivicoltura", Accademia Nazionale

dell'Olivo e dell'Olio, Spoleto (PG), Italy, 2004, 123-162.

- HUMANES, J.; HERRUZO, B.; PASTOR, M. and HOLGADO, G. Recoleccion mecanica de aceituna: Influencia de la epoca de recogida, Olea, n o 9, 1979, 7-51.

- Martin, G.C., S. Lavee, and G.S. Sibbett. 1981. Chemical loosening agents to assist mechanical harvest of olive. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106:325-330

- TOMBESI, A.; FAMIANI, F.; PROIETTI P. AND GUELFI, P. Manual integrated and mechanical olive harvesting: efficiency and effects on trees and oil quality, Ezzaitouna, Revue scientitìque de 1'oléiculture et de l'oléotechnie, 1996, 2(1-2): 93-98