مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 46 . العدد 3

1445 هـ - 2024 م

الأستاذ الدكتور عبد الباسط الخطيب

رئيس جامعة البعث

المدير المسؤول عن المجلة

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

مديرة مكتب مجلة جامعة البعث

م. هلا معروف

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

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

رئيس تحرير مجلة جامعة البعث

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

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

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

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

ISSN: 1022-467X

شروط النشر في مجلة جامعة البعث

الأوراق المطلوبة:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1- مقدمة

2- هدف البحث

3- مواد وطرق البحث

4- النتائج ومناقشتها .

5- الاستنتاجات والتوصيات .

6- المراجع.

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

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

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

أ- قياس الورق 17.5×25 B5.

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

ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8

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

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

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

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

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

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

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

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

آ . إذا كان المرجع أجنبياً:

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

وفيما يلي مثال على ذلك:

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

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

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

مثال على ذلك:

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

ج. إذا كان المرجع أو البحث منشوراً باللغة العربية فيجب تحويله إلى اللغة الإنكليزية و التقيد

بالبنود (أ و ب) ويكتب في نهاية المراجع العربية: (المراجع In Arabic)

رسوم النشر في مجلة جامعة البعث

1. **دفع رسم نشر (40000) ل.س أربعون ألف ليرة سورية عن كل بحث لكل باحث يريد نشره في مجلة جامعة البعث.**
2. **دفع رسم نشر (100000) ل.س مئة الف ليرة سورية عن كل بحث للباحثين من الجامعة الخاصة والافتراضية .**
3. **دفع رسم نشر (200) مئتا دولار أمريكي فقط للباحثين من خارج القطر العربي السوري .**
4. **دفع مبلغ (6000) ل.س ستة آلاف ليرة سورية رسم موافقة على النشر من كافة الباحثين.**

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
تأثير الرش الورقي بعنصري البورون والحديد في بعض مؤشرات جودة ثمار شجرة الفستق الحلبي .pistacia vera L (صنف عاشوري Ashouri)	باسل الأشقر د. محمود الشحادات	44-11
"التقدير الإحصائي لتطور المساحة والإنتاج لمحصول الذرة الصفراء"	م. راما الأشقر د. جمال العلي	56-45
تأثير التسميد الورقي العضوي في إنتاج الإجاص (Pyrus communis L.) صنف كوشيا ونوعية ثماره	د. شيرين وليد العكل	76-57
تأثير إضافة كومبوست حمأة الصرف الصحي وسماد الأغنام في إنتاجية نبات عباد الشمس ومحتواه من بعض العناصر الصغرى والثقيلة في منطقة الدوير (حمص)"	م. عامر طلاس د. عبد الاله العبدو د. بشرى خزام	106-77

دراسة الكفاءة الأقتصادية لمشّاتل إنتاج غِّراس الجوز، حالة دراسيّة: محافظة ريف دمشق (منطقة ريف دمشق)	هيلين كمال الدين د. شباب ناصر د. خالد سلطان	130-107
تأثير الرش الورقي بحمض الأسكوربيك والمستخلص المائي لقشور البرتقال في نمو نبات البندورة	م. لؤي الخلوف د. ثناء دبو	166-131

تأثير الرش الورقي بعنصري البورون والحديد في بعض مؤشرات جودة ثمار شجرة الفستق الحلبي . *pistacia vera L* (صنف عاشوري Ashouri)

باسل الأشقر* محمود الشحادات**

الملخص

نفذ هذا البحث خلال عامي 2022-2021 م، على أشجار صنف الفستق الحلبي عاشوري بعمر 30 عاماً ومزروعة في قرية زيدل – محافظة حمص، بهدف دراسة تأثير الرش الورقي بعنصري البورون والحديد ومزيجهما في بعض مؤشرات الجودة لثمار الفستق الحلبي. تم الرش في أربعة مواعيد متماثلة لكل معاملة، وهي مرحلة تفتح البراعم ومرحلة أوج الإزهار ومرحلة ما بعد العقد ومرحلة الورقة الكاملة، وصممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بثلاثة مكررات.

أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى تفوق جميع المعاملات المدروسة معنوياً على معاملة الشاهد خلال موسمي التجربة في صفات محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS)، والسكريات الكلية وفيتامين C، ومحتواها من الزيت. ففي صفة محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة تحققت أعلى قيمة في معاملة البورون T2 وبلغت 7.23%، وفي صفة محتوى الثمار من السكريات الكلية بلغت معاملة الشاهد أدنى قيمة وهي 6.03%، وحققت معاملة الرش الورقي بكبريتات الحديدي أعلى قيمة في صفتي محتوى الثمار من فيتامين C (6.26 ملغ/100مل)، ومحتوى الثمار من الزيت (46.33%). وكان لمعاملات التسميد الورقي أيضا تأثير إيجابي ومعنوي في خفض نسبة الحموضة طيلة فترة البحث، حيث تحققت أدنى قيمة في معاملة البورون وبلغت 0.54%، ولم يكن هناك أية فروق معنوية بين الموسم الأول والموسم الثاني في جميع الصفات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: بورون، حديد، فستق حلبي، محتوى الزيت، الحموضة، السكريات، فيتامينC

*طالب ماجستير – قسم علوم البستنة – كلية الهندسة الزراعية – جامعة دمشق – سورية.
basel.alashkar@damascusuniversity.edu.sy

** مدرس – قسم علوم البستنة – كلية الهندسة الزراعية – جامعة دمشق – سورية.

Effect of foliar spraying with boron and iron in some quality indicators of pistachio tree fruits *Pistacia vera L.* (Ashouri cultivar)

Basel Alashkar* **Mahmoud Alshahadat****

Abstract

The research was carried out in the years 2021-2022 on pistachio trees of the Ashouri variety (30years) planted in the village of Zaidel - Homs, to evaluate the effect of foliar spraying with boron and iron elements and their mixture in some quality indicators of pistachio tree fruits. Foliar spraying was carried out on four identical dates for each treatment, which are in the bud opening stage, the flowering peak stage, after fruit set stage, and the full leaf stage. The experiment was designed according to a Randomized Complete Block Design with three replications.

The results of the statistical analysis indicated that all the studied treatments were significantly superior to the control treatment during the two seasons of the experiment in the characteristics of the fruit content of total soluble solids (TSS), total sugars, vitamin C, and oil content. As for the content of fruits of dissolved solids, the highest value was achieved in the boron treatment (T2), reached 7.2333%. As for the content of fruits of total sugars, the control treatment reached the lowest value, which was 6.0333%. The foliar spraying treatment with ferrous sulphate achieved the highest value in both characteristics of the fruit's vitamin C content (6.2667 mg/100 ml), and the oil content (46.3333%). Foliar fertilization treatments also had a positive and significant effect in reducing the acidity level throughout the experiment period, as the lowest value was achieved in the boron treatment, reaching 0.5400%, and there were no significant differences between the first season and the second season in all the traits studied.

Key Words: Boron, Iron, Pistachio, Oil content, Acidity, Sugars, Vitamin C.

* Master student - Department of Horticultural Sciences - Faculty of Agricultural Engineering - Damascus University - Syria. basel.alashkar@damascusuniversity.edu.sy

** Lecturer - Department of Horticultural Sciences - Faculty of Agricultural Engineering - Damascus University - Syria.

المقدمة:

تعد شجرة الفستق الحلبي من الأشجار الهامة والتي لها عائد اقتصادي كبير في القطر العربي السوري، ونواة الفستق الحلبي (اللب) غنية بالدهون والأحماض الدهنية وعناصر مثل الكالسيوم والمغنيزيوم والبوتاسيوم والفيتامينات مثل فيتامين B (b1 +b2 +b6) وفيتامين A [25]، كما تعد زراعة الفستق الحلبي ذات ريعية عالية للمزارعين نظراً لقلة تكاليف الانتاج مقارنةً بغيرها من الزراعات ولذلك تسمى الشجرة الذهبية [3]. يتبع الفستق الحلبي العائلة البطمية *Anacardiaceae* والجنس *Pistacia*، ويرجع تاريخ زراعته في سورية إلى 3500 سنة [36] و [66]، ويُعتقد بأن سورية والمناطق الجنوبية من آسيا الصغرى هي موطنه الأصلي، ومنها انتشرت إلى المناطق الحارة الجافة في بلاد حوض البحر الأبيض المتوسط [15]. يعد الصنف العاشوري هو الصنف المحلي السائد في سورية حيث تشغل مساحته 80% من مجمل المساحة المزروعة، وأشجاره معمرة متساقطة الأوراق، تاجها كروي، وطرودها قائمة لا تنحني، تتميز بوجود ظاهرة المعاومة، الأزهار وحيدة الجنس ثنائية المسكن، الحمل جانبي والبراعم مختلطة والثمرة حسلة [33]. وتحتل إيران المركز الأول عالمياً وتليها الولايات المتحدة الأمريكية وتركيا وسورية [26]. وتنتشر زراعة الفستق الحلبي في القطر العربي السوري في محافظات حلب وحماه وإدلب ودمشق والسويداء ودرعا، وتأتي في المرتبة الثالثة بعد الزيتون واللوز من حيث المساحة المزروعة التي بلغت حوالي (60510) هكتاراً ويقدر إنتاجها بنحو (45467) طناً [1].

تعد التغذية الورقية من الطرائق الفعالة والمفيدة لنمو النبات وخصوصاً عندما تكون الجذور غير قادرة على امتصاص العناصر الغذائية من التربة بصورة كافية نتيجة قلة جاهزية العناصر الغذائية في التربة لاحتوائها على كميات كبيرة من الكلس أو الجبس

وكميات من الملوحة العالية وقلة الماء الجاهز في التربة أو وجود العناصر المغذية بشكل معقدات يصعب امتصاصها من قبل الجذور [27].

وتكمن أهمية عنصر البورون في أنه يساعد على انقسام الخلايا وتصنيع البروتينات والأحماض النووية والهرمونات النباتية خاصة الأوكسين (IAA)، ويعمل على زيادة نسبة عقد الثمار والإنتاجية وتحسين نوعية الثمار، وله دور أساسي في تحفيز النبات لامتصاص العناصر المعدنية المختلفة من محلول التربة عن طريق تشجيع زيادة عدد وطول الجذور [43]، بالإضافة إلى دوره في تحفيز النبات على زيادة امتصاص الماء وانتقاله داخل النبات من خلال تنظيم نفاذية الاغشية الخلوية [69]، كما يسهل البورون عملية انتقال السكريات إلى الثمار ويسهم في عملية تمثيل السكريات الأحادية [55] و [67].

يعد عنصر الحديد ضرورياً لتركيب وصيانة الكلوروفيل في النباتات، وإنتاج الكربوهيدرات وتنفس الخلية، فهو مكون أساسي للعديد من الأنزيمات ويقوم بوظيفة حتمية في استقلاب الحمض النووي RNA والبلاستيدات الخضراء، حيث يتوضع القسم الأعظم من حديد النبات في الصانعات الخضراء ويؤدي دور كبير في زيادة النمو الخضري والتركيب الضوئي [64]، لذلك نقص هذا العنصر يقلل من عملية التمثيل الضوئي والتي تسبب خسارة كبيرة في محصول الفاكهة، كما يساهم عنصر الحديد في العملية الأيضية للنبات حيث يشارك في تنشيط الأنزيمات المساعدة في تنظيم توازن الدهون وزيادة إنتاج الزيت في الثمار [21]، وله دور أساسي في زيادة نشاط أنزيم بيروكسيديز أسكوربات الذي يزيد من القدرة المضادة للأكسدة فنزداد كمية حمض الأسكوربيك في الثمار ويقلل من أكسدة فيتامين C لأن هذا الفيتامين يتدهور بوجود الأوكسجين [59] و [21].

تعد العناصر الصغرى ضرورية للوظائف البيولوجية المختلفة التي قد تكون مسؤولة غلة الأشجار وجودة الثمار [12] و [58]. أشار [68] إلى أن للعناصر الصغرى دور هام في استقلاب الكربوهيدرات وتحويلها إلى سكريات، وأضاف أن تسميد التربة بالبورون هو

أقل فعالية من الرش الورقي في تحسين جودة الثمار لأشجار الفستق الحلبي. يلعب البورون دورا أساسيا في الخصوبة والنمو الثمري والنضج بدرجة أكبر من دوره في النمو الخضري [22]، لذلك تتطلب معظم الانواع النباتية كميات أكبر من البورون في مرحلة الاثمار مقارنة بمرحلة النمو الخضري [23]. وفي دراسة أجريت في تركيا للتحقق من تأثير الرش الورقي بعنصر البورون على إنتاجية شجرة الفستق الحلبي، تبين أن التسميد الورقي بعنصر البورون زاد من إنتاجية شجرة الفستق الحلبي بشكل ملحوظ، وكذلك زاد من جودة الثمرة وخصائص النواة [17]. في دراسة أخرى أجراها باحثون في سورية، بهدف بيان تأثير الرش الورقي بالبورون على الإنتاجية والجودة لثمار شجرة الفستق الحلبي في حمص، أظهرت أن الرش الورقي بعنصر البورون يحسن النمو والإنتاجية للشجرة، حيث زاد وزن الثمار الكلي بنسبة 36.25%، كما تحسنت جودة الثمار وكمية الزيت الموجودة فيها [9]. يؤدي البورون دوراً مهماً في عمليات التمثيل الغذائي المختلفة التي قد تؤثر أيضاً على إنتاج الأشجار وجودة الثمار [46]، كما يعد نقص البورون أحد أكثر عيوب العناصر الدقيقة النباتية شيوعاً في جميع أنحاء العالم [57]. يساهم عنصر البورون في زيادة امتصاص الأشجار للماء والعناصر الغذائية الأخرى، وتنظيم حركة الهرمونات وتحسين الأيض الدهني في النبات [45] و [42]، بالإضافة إلى دوره الإيجابي في تكوين الحمض النووي والبيريميدين وبعض تفاعلات الخلايا مثل زيادة نواتج عملية الاستقلاب الحيوي للكربوهيدرات ومن بينها الليبيدات [35]. يلعب عنصر البورون دوراً هاماً في عمليات الاستقلاب وتصنيع حمض الاسكوربيك الذي يصنع من السكر [60]، وأيضاً تنظيم حركة الأوكسينات داخل النبات وتحفيز عملها فيزداد محتوى الثمار من فيتامين C [48]. يؤثر نقص الحديد في جودة الثمار والإنتاج بشكل ملحوظ، حيث يرتبط نقص الحديد غالباً بارتفاع درجة PH (التربة الجيرية)، لذلك ينصح بتطبيق الرش الورقي بالحديد بانتظام [13]، وأظهرت الأبحاث التي أجراها [52] أن جودة ثمار الفستق تزداد مع التسميد الورقي بالحديد. أدى استخدام الرش الورقي بالحديد بمعدل

0.2٪ مرتين خلال موسم النمو في أشجار الفستق الحلبي إلى زيادة كبيرة في محتوى الثمار من الزيت وتقليل نسبة الثمار الفارغة وزيادة الإنتاجية بمعدل 16.5% مقارنة بمجموعة الشاهد [49]. أشار [32] أن إضافة شيلات الحديد كتسميد أرضي لأشجار الفستق الحلبي والرش الورقي بمعدل 1% بعد مرحلة أوج الإزهار بأسبوعين، أدى الى زيادة تركيز الحديد في الثمار، وزيادة معنوية في نسبة السكريات الذائبة الكلية بمقدار 40% مقارنة مع الشاهد. أكد [18] على أهمية الرش بالحديد والزنك في تحسين الخواص الكمية والنوعية لثمار الفستق الحلبي. أدى رش أشجار الفستق الحلبي بالحديد إلى زيادة كمية وجودة الثمار ونسبة العقد الأولية والنهائية بالمقارنة مع الشاهد [61]. يقوم الحديد بدور فعال في إنتاج الكربوهيدرات وتنفس الخلية، والاختزال الكيميائي للنترات والكبريتات وامتصاص الآزوت [63]. بينت كثير من الدراسات الآثار الإيجابية لرش مركبات الحديد المختلفة على أشجار الفاكهة، حيث وجد [53] أن رش محلول كبريتات الحديدي (0.5%) على المجموع الخضري هو أفضل من تسميد التربة بغرض تحسين محصول وجودة ثمار الموز وخصوصاً محتواها من حمض الإسكوربيك، كما توصل [30] و [31] إلى أن الرش الورقي بمقدار 1000 ملغ/لتر من كبريتات الحديدي على أشجار رمان عمرها أربع سنوات أدى إلى زيادة وزن المنتج بنسبة 25%، كما أوضح الباحثان [56] أن الرش الورقي مرتين باستخدام شيلات الحديد (EDTA-Fe) وكبريتات الحديدي أدى إلى تحسين محصول وجودة ثمار الكمثرى. وجد [54] أن التغذية الورقية بالبورون، والمنغنيز، والزنك، والنحاس في الربيع قد زادت انتاج العنب ومحتوى الثمار من السكر. أشار [10] إلى دور البورون في تحسين الصفات النوعية للثمار، فارتفعت نسبة السكريات الكلية ومحتوى الثمار من TSS وانخفضت نسبة الحموضة الكلية في ثمار التفاح. وحصل [29] على نتائج مشابهة عند رش اشجار الكمثرى بالبورون حيث تحققت زيادة معنوية في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية، أما الحموضة الكلية فقد انخفضت معنوياً مقارنة بمعاملة الشاهد ولموسمين متتابعين. كما حصل [2] على نتائج مماثلة مع حدوث انخفاض معنوي في النسبة المئوية للحموضة

الكلية نتيجة للرش بالبورون بتركيز 20 ملغم B/لتر قياساً بمعاملة الشاهد في العنب. قام [8] برش أشجار المشمش صنف Canino بأربعة تراكيز من البورون (صفر و 255 و 425و 850 ملغم B/ليتر) فأدت جميع المعاملات إلى زيادة محتوى الثمار من فيتامين C و TSS والسكريات الكلية، وإن مقدار الزيادة تتناسب مع تركيز البورون في محلول الرش، أما الحموضة الكلية فقد انخفضت بعد الرش بالبورون وإن النتائج جاءت متوافقة في موسمين متتاليين. كما قام [51] برش أشجار الكرز الحلو صنف Germerdosfi بمقدار 1.5 كغ/هكتار بعنصر البورون عند التزهير الكامل وبعده بثلاثة أسابيع، فأدى ذلك إلى زيادة معنوية في محتوى الثمرة من فيتامين C والسكريات الكلية مع انخفاض معنوي في محتوى الثمار من الأحماض العضوية (الستريك، الماليك، الفورميك). أوضح [5] أن الرش الورقي بالبورون زاد محتوى ثمار وأوراق الكرز من العناصر الغذائية، وبين [4] في دراستهم على مجموعة من أصناف الكرز الحلو بأن الرش الورقي بالبورون يحسن نوعية الثمار وصفاتها التسويقية في جميع تلك الأصناف. أشار [47] إلى أن استخدام عنصري البورون والزنك بنفس التركيزات 300 ملغ/ل كرش ورقي، أدت إلى زيادة معنوية في محتوى ثمار البندق من الزيت بالمقارنة مع الشاهد. أدى استخدام الرش الورقي بمخلبات الحديد Fe-EDDHA (1%) على شجيرات الكرمة (صنف سلطانة) إلى تحقيق زيادة معنوية في نسبة المواد الصلبة الذائبة (TSS) بمقدار 30%، وزيادة معنوية في محتوى الثمار من حمض الاسكوربيك بمقدار 16%، وانخفاض في محتوى الثمار من الحموضة القابلة للمعايرة بنسبة 22%، وذلك بالمقارنة مع الشاهد غير المسمد [39]. وجد [24] أن التسميد بعنصر البورون لأشجار الزيتون يؤدي إلى تحقيق زيادة معنوية في نسبة العقد ومحتوى الزيت ونوعيته مقارنة بالشاهد. أظهرت النتائج عند دراسة تأثير التغذية الورقية ببعض العناصر الصغرى (زنك، بورون، حديد) على أشجار صنف الليمون الحامض "الماير" أن معاملات الرش بالبورون والحديد والزنك حسنت من حجم الثمار وأعطت فروقاً معنوية لنسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية ومحتوى الثمار من

فيتامين C مقارنة مع الشاهد [50]. إن انخفاض الحموضة في الثمار المعاملة بالعناصر الصغرى ربما يعود إلى استخدامها في التنفس والتحويل الاستقلابي السريع للأحماض العضوية إلى سكريات [44] و [20]. وجد [65] في تجربة على أشجار المندرين "Kinnow" أن التغذية الورقية بالبورون في مرحلة عقد الثمار قد حسنت من نوعية الثمار (نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية/الحموضة، وحمض الإسكوربيك، والسكريات الكلية، ومحتوى الفينولات الكلية). إن التغذية الورقية بسلفات الحديد قد زادت من فيتامين C والمواد الصلبة الذائبة الكلية مقارنة بالشاهد في بساتين الحمضيات [14]. في دراسة على أشجار الليمون لاحظ [37] أن نسبة حمض الإسكوربيك الأعلى حصل عليها عند التغذية الأرضية بكبريتات الحديدي. في حين وجد [16] في دراستهم على المانغو صنف "Dusehri" ان المعاملة ب 0.4% كبريتات الحديد و 0.8% حمض البورون و 0.8% كبريتات الزنك، أعطت القيم العظمى في كل من المواد الصلبة الذائبة الكلية (27.9 Brix)، وحمض الاسكوربيك (150 ملغ/100 مل عصير)، وأدنى قيمة بالحموضة (0.78%) مقارنة بالشاهد وباقي المعاملات. أعطت التغذية الورقية بشيلات الحديد والمنغنيز والزنك لأشجار الفالنسيا أعلى حجم للثمار والمواد الصلبة الذائبة فيها مقارنة مع باقي المعاملات [62]. أظهرت دراسات [28] أن استخدام التغذية الورقية بكبريتات الزنك 0.5% والبوراكس 0.2% على أشجار البرتقال الحلو أدت إلى زيادة تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية وفيتامين C في الثمار. إن رش أشجار البرتقال الحلو بكبريتات الزنك 0.5% وكبريتات الحديد 0.4% والبوراكس 0.2% أدى إلى الحصول على أعلى محتوى من السكريات الكلية في الثمار [41]. وجد [40] أن الرش بحمض البوريك 0.3% وسلفات الزنك 0.5% في مرحلة عقد الثمار قد زاد من نمو الشجرة، وحسن نوعية الثمار ومحتواها من فيتامين C والمواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS).

مبررات البحث:

نظرا للأهمية الاقتصادية والغذائية العالية لشجرة الفستق الحلبي في القطر العربي السوري، وانتشار زراعتها بشكل كبير في محافظة حمص، وكون الدراسات المتوفرة عن شجرة الفستق الحلبي وجودة ثمارها قليلة نسبياً خصوصاً في ظروف الزراعة السورية، ونظراً لأهمية العناصر الصغرى في تحسين جودة الثمار وصفاتها، بالإضافة إلى أهمية التغذية الورقية كون معظم ترب حقول الفستق الحلبي في سورية تميل للقاعدية وذات محتوى عال من الكلس والتي تجعل العناصر الغذائية قليلة الجاهزية للامتصاص من قبل النبات، اقترحنا إجراء هذا البحث بغرض بيان تأثير الرش الورقي بعنصري البورون والحديد في بعض مؤشرات الجودة لثمار شجرة الفستق الحلبي، لما لهذه العناصر من أهمية كبيرة في زيادة الانتاج وتحسين مواصفاته.

أهداف البحث:

تقييم تأثير الرش الورقي بعنصري البورون والحديد على شجرة الفستق الحلبي *Pistacia vera* L. (صنف عاشوري Ashouri)، في بعض مؤشرات جودة الثمار مثل: نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS)، ونسبة السكريات الكلية، ومحتوى الثمار من الحموضة وفيتامين C، ونسبة الزيت.

مواد البحث وطرائقه:

المادة النباتية:

أشجار فستق حلبي مثمرة من الصنف عاشوري بعمر 30 سنة مزروعة على مسافات زراعية 8*8 م، نامية تحت ظروف الزراعة البعلية وتقدم لها كافة الخدمات الزراعية وفق ما هو متبع من قبل الفلاح، وتم اختيار الأشجار المتجانسة في قوة النمو الخضري قدر الإمكان.

الموقع:

تم تنفيذ البحث في بستان أحد المزارعين في قرية زيدل في محافظة حمص والتي تبعد عن مركز المحافظة مسافة 5 كيلومترات باتجاه الشرق وبارتفاع 550 متر فوق سطح البحر، معدل هطول الأمطار السنوي حوالي 400 مم، ومتوسط درجة الحرارة السنوي 23درجة مئوية، والرطوبة النسبية 83%. أخذت عينات التربة من عمق (30-0) سم، ومن عمق (60-30) سم في بداية التجربة وجففت بالفرن لمدة 48 ساعة عند حرارة 30 م^5، ونخلت بمنخل 2 مم. وحللت في مخبر مديرية الزراعة في حمص.

تبين نتائج تحاليل تربة الموقع في الجدول رقم (1) أن التربة قلوية وذات محتوى منخفض جداً من الآزوت والبورون، ومنخفض من الفوسفور والبوتاس والزنك والحديد ومحتوى معتدل إلى مرتفع من المنغنيز والنحاس، ونسبة الكربونات عالية جداً، والمادة العضوية معتدلة نسبياً [38].

جدول (1) التحليل الكيميائي والفيزيائي لتربة الموقع قبل البدء بإجرائه– زيدل –حمص

التحليل الفيزيائي			التحليل الكيميائي			EC ميلي سيمنس/سم2
رمل%	سلت%	طين%	N كلي ملغ/كغ	P كلي ملغ/كغ	K كلي ملغ/كغ	0.3
54	16	30	35.85	174	193.8	

مادة عضوية %	%CaCO3	قوام التربة
1.52 متوسطة إلى جيدة المحتوى	%30.35	تربة رملية طينية Sandy clay loam

تحليل العناصر الصغرى

عمق التربة	Cu ملغ/كغ	Mn ملغ/كغ	Zn ملغ/كغ	Fe ملغ/كغ	B ملغ/كغ
0–30 سم	2.7	13.8	4.13	5.45	0.1 فقيرة
30–60سم	3.2	11.37	5.6	4.7	0.04 فقيرة
PH	8.5				

المعاملات المدروسة:

عدد معاملات التجربة (4) معاملات، تتألف كل معاملة من (3) مكررات وكل مكرر يحتوي على شجرة واحدة فيكون عدد الأشجار الكلي (12) شجرة، والمعاملات كما يلي:

- المعاملة الأولى T1: الشاهد دون رش.
- المعاملة الثانية T2: الرش الورقي بحمض البوريك (H_3Po_4 17% بورون) بتركيز 1غ/ل.
- المعاملة الثالثة T3: الرش الورقي بكبريتات الحديدي ($FeSo_4$ 29% حديد) بتركيز 5غ/ل.

- المعاملة الرابعة T4: الرش الورقي بمزيج من حمض البوريك وكبريتات الحديدي معاً بالتركيزات السابقة نفسها (تركيز 1غ/ل حمض البوريك +5غ/ل كبريتات الحديدي).

مواعيد الرش:

تم الرش الورقي باستخدام مرشة ظهرية سعة 20 لتر حتى درجة البلل الكامل، وذلك في 4 مواعيد متماثلة لكل المعاملات وهي:

- مرحلة انتفاخ البراعم الزهرية: عند انتفاخ 75% من البراعم الثمرية.
- مرحلة أوج الإزهار: أي تفتح 75% من مجموع الأزهار الكلي.
- مرحلة بعد العقد: بعد تلون كافة مياسم الأزهار باللون البني.
- ومرحلة الورقة الكاملة: بعد 20 يوم من الرشة الثالثة، أي بعد اكتمال نمو الوريقات.

المؤشرات المدروسة:

تم أخذ عينات طازجة عشوائية من الثمار بعد قطافها من كل شجرة من أشجار التجربة، وتم إزالة القشرة الخارجية يدوياً، ثم وضعت في أواني مكشوفة وجففت هوائياً في الظل، ثم وضعت في أكياس ورقية ونقلت إلى المختبر في مركز البحوث الزراعية في حمص لإجراء التحاليل اللازمة، وتم إزالة القشرة الخشبية يدوياً ثم أخذت البذرة وطحنت باستخدام هاون بورسلان وتم تقدير:

1. **محتوى ثمار الفستق الحلبي من المواد الصلبة الذائبة (%)**: حسب طريقة [19]، باستخدام جهاز الرافراكتومتر، حيث تمت معايرة الجهاز بوضع عدة قطرات من الماء المقطر على العدسة ثم الضغط على زر المعايرة، طحنت الثمار بشكل ناعم جداً ومتجانس، ثم أخذ 20 غ من العينة ووضعت في دورق

مخروطي، وأكمل الحجم بالماء المقطر إلى 100 مل، وحركت العينة بشكل جيد ثم رشحت وأخذ من الرشاحة عدة قطرات على ساترة الجهاز وأخذت القراءة، حيث:

المواد الصلبة الذائبة(%)= القراءة على جهاز الرافراكتومتر 5×

2. **محتوى ثمار الفستق الحلبي من السكريات الكلية (%)**: تم تقدير نسبة السكريات الكلية حسب [7]، باستخدام المعايرة بواسطة محلول فهلنغ (5 مل فهلنغ A + 5 مل فهلنغ B + 7مل ماء مقطر+ 3 نقاط من مشعر أزرق الميتيلين)، وحسبت نسبة السكريات الكلية وفقاً للمعادلة الآتية :

السكر الكلي = (معامل الغلوكوز × 2500) / القراءة ×1000

معامل الغلوكوز: يتم حسابه من خلال معايرة محلول فهلنغ بالغلوكوز القياسي وفق ما يأتي:

معامل الغلوكوز = القراءة × 10

3. **محتوى ثمار الفستق الحلبي من فيتامين C (ملغ/100 مل)**: باستخدام طريقة المعايرة بالصبغة داي كلوروفينول إندوفينول [6]. حيث تمت معايرة محلول الصبغة بمحلول الاسكوربيك العياري وقدرت قوة الصبغة بالعملية الحسابية التالية:

قوة الصبغة = كمية (غ) حمض الأسكوربيك النقي الموجودة في 5 مل محلول قياسي / حجم الصبغة اللازم.

تم طحن العينات بشكل ناعم جداً ومتجانس ثم أخذ 1 غ منها وأضيف إلى 20 مل ماء مقطر في دورق مخروطي وتم تحريكه بشكل جيد، ثم رشح المحلول، وأخذ حجم معلوم (10 مل) منه ووضع في دورق مخروطي، أضيف له 10 مل من حامض الميتافوسفوريك (4%) حتى يكون وسط التفاعل حامضياً مع المحافظة على الفيتامين من الأكسدة بواسطة الهواء الجوي. ثم أجريت المعايرة بواسطة الصبغة الموجودة في السحاحة حتى ظهور اللون الوردي، ثم تم حساب عدد المليغرامات من حمض الاسكوربيك (V_C) الموجودة في 100 ملليلتر وفق المعادلة:

كمية فيتامين C/ 100مل = الحجم اللازم من الصبغة (مل) × قوة الصبغة × 10

4. **محتوى ثمار الفستق الحلبي من الحموضة القابلة للمعايرة (%):** حسب طريقة [11]، باستخدام طريقة المعايرة بالقلوي ماءات الصوديوم NaoH، حيث طحنت الثمار بشكل ناعم جداً ومتجانس وأخذ 20 غ منها ووضعت في دورق مخروطي وأكمل الحجم بالماء المقطر وحركت جيدا ثم رشحت بورق الترشيح، وتم معايرة الرشاحة بمحلول ماءات الصوديوم 0.1 عيارية باستخدام السحاحة وسجلت القراءة. وتم الحساب باستخدام المعادلة:

الحموضة(%)=

$$\frac{\text{عيارية القلوي} \times \text{الحمض ثابت} \times (\boldsymbol{ml}) \text{ حجم العينة بعد التمديد} \times (\mathbf{ml}) \text{ الحجم المستهلك من } \mathbf{NaOH}}{(\boldsymbol{ml}) \text{ حجم عينة المعايرة} \times (\boldsymbol{g}) \text{ وزن عينة الثمار}} \times \mathbf{100}$$

5. **محتوى ثمار الفستق الحلبي من الدهون (%):** حسب طريقة [34] باستخدام جهاز استخلاص الزيوت سوكسليت Soxhlet، حيث تم طحن عينات الثمار بشكل ناعم جداً ومتجانس، ثم تم استخلاص الزيت باستخدام مذيب جاف ثنائي

ايثيل الإيثر عند حرارة 45 درجة مئوية، ثم تم فصل مذيب الزيت المستخلص في فرن مفرغ عند حرارة 41 درجة مئوية وقياس محتوى الزيت من المعادلة:

$$\textbf{نسبة الزيت الجاف}(\%) = \frac{\text{وزن الزيت في العينة الجافة } (g)}{\text{وزن العينة الجافة } (g)} \times 100$$

تصميم التجربة والتحليل الاحصائي:

صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، بواقع 4 معاملات و 3 مكررات و شجرة واحدة في كل مكرر (12=1*3*4 شجرة). حللت البيانات إحصائياً وفق تحليل التباين باستخدام برنامج XLSTAT 2008 وتم حساب أقل فرق معنوي L.S.D بين متوسطات القيم للمؤشرات المدروسة عند مستوى دلالة 0.05.

النتائج:

1. محتوى ثمار الفستق الحلبي من المواد الصلبة الذائبة TSS (%):

يشير الجدول (2) إلى تأثير التسميد الورقي الإيجابي في زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمار، حيث تفوقت جميع المعاملات المدروسة معنوياً على معاملة الشاهد T1 ، وتحققت أعلى قيمة في معاملة البورون T2 وبلغت 7.23% وذلك في الموسم الثاني، بينما سجلت أدنى قيمة في معاملة الشاهد وكانت 6.73% وذلك في جميع المواسم، ويبين التحليل الإحصائي للتفاعل بين الموسمين إلى عدم وجود أي تأثير معنوي في صفة محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة، وكانت الفروق ظاهرية فقط، وكانت المتوسطات 7.08% و 7.09% للموسم الأول والموسم الثاني على التوالي.

جدول (2): تأثير معاملات الرش الورقي بعنصري البورون والحديد في محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة % لأشجار صنف الفستق الحلبي عاشوري المزروع في زيدل –حمص للموسمين 2022–2021

المعاملات	المواسم		المتوسط
	موسم 2021	موسم 2022	
T1 (الشاهد)	6.73^{b}	6.73^{b}	6.73^{B}
T2 (حمض البوريك)	7.20^{a}	7.23^{a}	7.21^{A}
T3(كبريتات الحديدي)	7.16^{a}	7.20^{a}	7.18^{A}
T4 (المزيج)	7.20^{a}	7.20^{a}	7.20^{A}
LSD $_{0.05\%}$ للمعاملات	**0.15**	**0.12**	**0.08**
الموسم الأول ×الموسم الثاني	**7.08^{A}**	**7.09^{A}**	
LSD $_{0.05\%}$ للمواسم	**0.19**		

تشير الأحرف الكبيرة أو الصغيرة المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المتوسطات

2. محتوى ثمار الفستق الحلبي من السكريات الكلية (%):

يظهر الجدول (3) وجود تفوق معنوي للمعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد T1، ولم يكن هناك أي فروق معنوية بين المعاملات، حيث كان لمعاملتي البورون T2 والمزيج T4 التأثير نفسه خلال موسمي التجربة، وحققتا أعلى القيم وكانت واحدة وبلغت 6.76% و 6.86% و 6.81% للموسم الأول والثاني ومتوسط الموسمين على التوالي، أما في معاملة الشاهد كانت القيم 6.03% و 6.13% و 6.08% للموسمين الأول والثاني ومتوسطهما على التوالي، كما يبين التحليل الإحصائي للتفاعل بين الموسمين إلى عدم وجود أي تأثير معنوي في صفة محتوى الثمار من السكريات الكلية، وكانت الفروق ظاهرية فقط، وكانت المتوسطات 6.56% و 6.66% للموسم الأول والموسم الثاني على التوالي.

جدول (3): تأثير معاملات الرش الورقي بعنصري البورون والحديد في محتوى الثمار من السكريات الكلية % لأشجار صنف الفستق الحلبي عاشوري المزروع في زيدل –حمص للموسمين 2022–2021

المعاملات	المواسم		المتوسط
	موسم 2021	موسم 2022	
T1 (الشاهد)	6.03^{b}	6.13^{b}	6.08^{B}
T2 (حمض البوريك)	6.76^{a}	6.86^{a}	6.81^{A}
T3(كبريتات الحديدي)	6.66^{a}	6.76^{a}	6.71^{A}
T4 (المزيج)	6.76^{a}	6.86^{a}	6.81^{A}
LSD $_{0.05\%}$ للمعاملات	**0.17**	**0.17**	**0.11**
الموسم الأول ×الموسم الثاني	**6.56^{A}**	**6.66^{A}**	
LSD $_{0.05\%}$ للمواسم	**0.22**		

تشير الأحرف الكبيرة أو الصغيرة المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المتوسطات

3. محتوى ثمار الفستق الحلبي من الحموضة القابلة للمعايرة (%):

يوضح الجدول (4) وجود فروق معنوية بين معاملة الشاهد T1 والمعاملات الباقية المستخدمة خلال الموسم الأول والثاني وعند تحليل متوسط الموسمين معاً، حيث ساهمت جميع معاملات التسميد الورقي في خفض نسبة الحموضة في الثمار، وكانت أعلى قيمة للحموضة في معاملة الشاهد في الموسم الثاني 0.65%، وسجلت أدنى قيمة في معاملة البورون T2 في الموسم الثاني أيضاً 0.54%، بينما لم يكن هناك فروق معنوية بين هذه المعاملات في الموسمين الأول والثاني، أما عند تحليل متوسط الموسمين معاً، وجد فرق معنوي بين معاملتي المزيج T4 ومعاملة البورون T2، حيث ساهم البورون في خفض نسبة الحموضة بشكل أكبر من باقي المعاملات، وبلغت القيمة 0.54%، وكما يبين التحليل الإحصائي للتفاعل بين الموسمين إلى عدم وجود أي تأثير

معنوي في صفة محتوى الثمار من الحموضة القابلة للمعايرة، وكانت المتوسطات متساوية وبلغت 0.58% للموسمين الأول والثاني.

جدول (4): تأثير معاملات الرش الورقي بعنصري البورون والحديد في محتوى الثمار من الحموضة القابلة للمعايرة % لأشجار صنف الفستق الحلبي عاشوري المزروع في زيدل – حمص للموسمين 2022-2021

المعاملات	المواسم		المتوسط
	موسم 2021	موسم 2022	
T1 (الشاهد)	0.65^{a}	0.65^{a}	0.65^{A}
T2 (حمض البوريك)	0.55^{b}	0.54^{b}	0.54^{C}
T3(كبريتات الحديدي)	0.56^{b}	0.55^{b}	0.55^{BC}
T4 (المزيج)	0.56^{b}	0.55^{b}	0.56^{B}
$LSD_{0.05\%}$ للمعاملات	**0.02**	**0.02**	**0.01**
الموسم الأول ×الموسم الثاني	**0.58^{A}**	**0.58^{A}**	
$LSD_{0.05\%}$ للمواسم	**0.04**		

تشير الأحرف الكبيرة أو الصغيرة المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المتوسطات

4. محتوى ثمار الفستق الحلبي من فيتامين C (ملغ/100 مل):

يظهر الجدول (5) التأثير الإيجابي للتسميد الورقي في زيادة نسبة فيتامين C في الثمار، حيث تفوقت جميع المعاملات معنوياً على معاملة الشاهد T1 طيلة فترة التجربة، أما بين المعاملات فقد تفوقت معاملة الحديد T3 معنوياً على معاملة البورون T2 في الموسم الأول، وفي متوسط الموسمين تفوقت معاملتا الحديد T3 والمزيج T4 معنوياً على معاملة البورون T2، وبلغت القيم 6.23% و 6.16% و 6.06% للمعاملات T2،T4،T3 على التوالي في الموسم الأول، و 6.25% و 6.18% و 6.08% للمعاملات T2،T4،T3 على التوالي عند تحليل متوسط الموسمين، أما في الموسم

الثاني لم يلاحظ أية فروق معنوية بين هذه المعاملات (T3,T4,T2)، وسجلت أدنى قيمة في معاملة الشاهد 4.53% في الموسم الأول. كما يبين التحليل الإحصائي للتفاعل بين الموسمين إلى عدم وجود أي تأثير معنوي في صفة محتوى الثمار من فيتامين C، وكانت الفروق ظاهرية فقط، وبلغت المتوسطات 5.75% و 5.78% للموسم الأول والموسم الثاني على التوالي.

جدول (5): تأثير معاملات الرش الورقي بعنصري البورون والحديد في محتوى الثمار من فيتامين C (ملغ/100 مل) لأشجار صنف الفستق الحلبي عاشوري المزروع في زيدل – حمص للموسمين 2022-2021

المعاملات	المواسم		المتوسط
	موسم 2021	موسم 2022	
T1 (الشاهد)	4.53^{c}	4.56^{b}	4.55^{C}
T2 (حمض البوريك)	6.06^{b}	6.10^{a}	6.08^{B}
T3(كبريتات الحديدي)	6.23^{a}	6.26^{a}	6.25^{A}
T4 (المزيج)	6.16^{ab}	6.20^{a}	6.18^{A}
$LSD_{0.05\%}$ للمعاملات	**0.10**	**0.18**	**0.08**
الموسم الأول ×الموسم الثاني	**5.75^{A}**	**5.78^{A}**	
$LSD_{0.05\%}$ للمواسم	**0.58**		

تشير الأحرف الكبيرة أو الصغيرة المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المتوسطات

5. محتوى ثمار الفستق الحلبي من الزيت (%):

يشير الجدول (6) إلى تفوق جميع معاملات التسميد الورقي المدروسة معنوياً على معاملة الشاهد T1، مع عدم وجود أية فروق معنوية بين هذه المعاملات في الموسمين الأول والثاني، أما عند تحليل متوسط الموسمين فقد اختلف هذا التأثير قليلاً، حيث تفوقت معاملة الحديد T3 معنوياً على معاملة البورون T2، وبلغت القيم 46.16% و

45.16% للمعاملات T2،T3 على التوالي، وكانت أدنى قيمة في معاملة الشاهد وبلغت 34.33% في الموسم الأول، ويبين التحليل الإحصائي للتفاعل بين الموسمين عدم وجود أي تأثير معنوي في صفة محتوى الثمار من الزيت، وكانت الفروق ظاهرية فقط، وكانت المتوسطات 42.75% و 42.92% للموسم الأول والموسم الثاني على التوالي.

جدول (6): تأثير معاملات الرش الورقي بعنصري البورون والحديد في محتوى الثمار من الزيت % لأشجار صنف الفستق الحلبي عاشوري المزروع في زيدل –حمص للموسمين 2021-2022

المعاملات	المواسم		المتوسط
	موسم 2021	موسم 2022	
T1 (الشاهد)	34.33^{b}	34.66^{b}	34.50^{C}
T2 (حمض البوريك)	45.00^{a}	45.33^{a}	45.16^{B}
T3(كبريتات الحديدي)	46.00^{a}	46.33^{a}	46.16^{A}
T4 (المزيج)	45.66^{a}	45.33^{a}	45.50^{AB}
$LSD_{0.05\%}$ للمعاملات	**1.80**	**1.08**	**0.87**
الموسم الأول ×الموسم الثاني	**42.75^{A}**	**42.92^{A}**	
$LSD_{0.05\%}$ للمواسم	**1.09**		

تشير الأحرف الكبيرة أو الصغيرة المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المتوسطات

المناقشة:

أظهرت نتائج البحث أن الرش الوقي بالبورون والحديد كان له تأثير إيجابي في زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار، وربما يعود ذلك إلى دور هذه العناصر الصغرى (بورون، حديد) في زيادة نشاط الأوراق للقيام بعملية التركيب الضوئي مما يزيد

محتوى الأوراق من السكريات وانتقالها إلى الثمار فتزيد نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار [21] و [67]. وهذه النتائج تتفق مع [10] على التفاح، ومع نتائج [29] على أشجار الإجاص.

قد تعزى زيادة نسبة السكريات الكلية في الثمار إلى دور الحديد في زيادة كفاءة الأوراق للقيام بعملية التمثيل الضوئي وتأثيره الإيجابي في إنتاج المواد المصنعة والتي تكون في معظمها مواد كربوهيدراتية [21]، ودور البورون في انتقال السكريات من الأوراق إلى الثمار بتكوين بورات السكر وهذا المركب تكون حركته خلال الأغشية الخلوية أسهل من حركة جزيئة السكر لوحدها، بالإضافة لدور هذه العناصر في استقلاب الكربوهيدرات وتحويلها إلى سكريات [68]، وهذه النتائج تتفق مع [32] حيث أوضحوا أن رش أشجار الفستق الحلبي بشيلات الحديد أدت إلى زيادة في نسبة السكريات الكلية في الثمار بنسبة 40% بالمقارنة مع الشاهد، ومع [8] على أشجار المشمش.

يعود انخفاض الحموضة في الثمار المعاملة بالعناصر الصغرى ربما إلى استخدامها في التنفس والتحويل الاستقلابي السريع للأحماض العضوية إلى سكريات [20] و [44]، وقد يرجع انخفاض الحموضة بشكل أكبر في معاملة البورون عند تحليل متوسط الموسمين إلى دور هذا العنصر في تحفيز النبات على زيادة امتصاص الماء وانتقاله داخل النبات [69]. وهذه النتائج تتفق مع [8] على أشجار المشمش، ومع نتائج [29] على أشجار الإجاص.

قد تعزى زيادة محتوى الثمار من حمض الاسكوربيك (فيتامين C) إلى دور عنصر البورون في عمليات الاستقلاب وتصنيع حمض الاسكوربيك الذي يصنع من السكر [60]، وأيضاً نتيجة تنظيم البورون حركة الأوكسينات داخل النبات وتحفيز عملها فيزداد محتوى الثمار من فيتامين C [48]، وإلى دور الحديد في زيادة نشاط أنزيم بيروكسيديز

أسكوربات مما يزيد من القدرة المضادة للأكسدة وكمية حمض الأسكوربيك في الثمار وتقلل من أكسدة فيتامين C لأن هذا الفيتامين يتدهور بوجود الأوكسجين [59] و [21]. وتتفق هذه النتائج مع [51] على أشجار الكرز الحلو، ونتائج [8] على أشجار المشمش.

فيما يخص صفة محتوى الثمار من الزيت، فتبين أن عنصر البورون يساهم في زيادة امتصاص الأشجار للماء والعناصر الغذائية الأخرى [69] المسؤولة عن إنتاج الزيت، وتنظيم حركة الهرمونات وتحسين الأيض الدهني في النبات [45] و [42]، كما يساهم في تنشيط النمو الخضري ونقل المواد المصنعة بعملية التركيب الضوئي، بالإضافة إلى تأثير البورون الإيجابي على تكوين الحمض النووي والبيريميدين وبعض تفاعلات الخلايا مثل زيادة نواتج عملية الاستقلاب الحيوي للكربوهيدرات ومن بينها الليبيدات [35]. يساهم عنصر الحديد في العملية الأيضية للنبات حيث يشارك في تنشيط الأنزيمات المساعدة في تنظيم توازن الدهون وزيادة إنتاج الزيت في الثمار [21]، كما يحسن من امتصاص العناصر الغذائية الأخرى [69]، بالإضافة إلى دوره في تحسين النمو الخضري وزيادة المواد المصنعة بعملية التركيب الضوئي [67]. وهذه النتائج تتفق مع [9] الذين بينوا أن التسميد بعنصر البورون يزيد من محتوى الثمار من الزيت، ومع نتائج [49] التي بينت أن استخدام الرش الورقي بالحديد على أشجار الفستق الحلبي يزيد محتوى الثمار من الزيت.

وقد تفوقت معاملتا الحديد والمزيج على معاملة البورون عند تحليل متوسط الموسمين في صفتي محتوى الثمار من فيتامين C (جدول 5) ومحتوى الثمار من الزيت (جدول 6)، ربما بسبب استهلاك البورون في النمو الثمري وتكوين الأزهار والبراعم الزهرية والنضج [22]، وتحسن النمو الخضري والمساحة الورقية في معاملتي الحديد والمزيج حيث للحديد دور في زيادة النمو الخضري بشكل أكبر من عنصر البورون [64] و [21]، وهذا

التحسن في النمو أدى إلى زيادة تكوين المواد المصنعة في الأوراق مما أدى إلى زيادة محتوى الثمار من حمض الاسكوربيك والزيت.

الاستنتاجات:

- بينت نتائج استخدام الرش الورقي بمركبات البورون والحديد ومزيجهما إلى وجود تأثير معنوي واضح وإيجابي في مؤشرات الجودة لثمار صنف الفستق الحلبي Ashouri مقارنة مع الشاهد.
- تفوقت جميع المعاملات المدروسة معنوياً على معاملة الشاهد في صفة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS)، وتحققت أعلى قيمة في معاملة البورون T2 وبلغت 7.23% وذلك في الموسم الثاني.
- حققت جميع المعاملات المدروسة تفوقا معنوياً في صفة نسبة السكريات الكلية على معاملة الشاهد T1 والتي بلغت أدنى قيمة وهي 6.03%.
- كان لمعاملات التسميد الورقي تأثير إيجابي ومعنوي في خفض نسبة الحموضة، حيث تحققت أدنى قيمة للحموضة في معاملة البورون وبلغت 0.54% وذلك في الموسم الثاني.
- حققت معاملة الرش الورقي بكبريتات الحديدي أعلى قيمة في صفة محتوى الثمار من فيتامين C حيث بلغت 6.26 ملغ/100 مل في الموسم الثاني.
- بلغت معاملة الرش الورقي بكبريتات الحديدي أعلى قيمة في صفة محتوى الثمار من الزيت وكانت 46.33% في الموسم الثاني.
- لم يكن هناك أية فروق معنوية بين الموسمين الأول والثاني في جميع الصفات المدروسة.

التوصيات:

- الرش الورقي بعنصري الحديد (5 غ/ل) والبورون (1 غ/ل) لتحسين جودة ثمار أشجار الفستق الحلبي.
- التوسع بالأبحاث في هذا المجال في مناطق أخرى وعلى أصناف فستق حلبي مختلفة.

المراجع:

المراجع العربية:

1. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. 2022. قسم الإحصاء، مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

2. السعيدي، إبراهيم. حسن، محمد. زهير عز الدين، داود. و احسان، عبد الوهاب. 1994–تأثير البورون في الحاصل ونوعية العنب (صنف كمالي) ذي الازهار المؤنثة فسلجيا. مجلة زراعة الرافدين، 24 (3): 29–24.

3. جلب، أدهم. و عليو، محمود.، 2006–دراسة تأثير الظروف المناخية على انتاجية الفستق الحلبي في حلب وادلب. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (28) العدد (2): 67–51.

4. بغدادي، محمود. السحار، محمد. وليد واعظ، مازن. 2008–تأثير الرش الورقي بالبورون في إنتاجية بعض أصناف الكرز الحلو ونوعية ثماره. الندوة الدولية حول تكنولوجيا إنتاج البساتين للتنمية المستدامة والتنوع الحيوي. حلب، سورية. ص: 22.

5. بغدادي، محمود. 2009–تأثير الرش الورقي بمركبات مختلفة من البورون في نسبة عقد وانتاجية ومحتوى البورون لشجرة الكرز الحامض في منطقة اريحا. مجلة بحوث جامعة حلب، العدد (44): 142–133

المراجع الأجنبية:

6. A.O.A.C. 2000-Official methods of analysis. Association of Official analytical chemists. 17ed, Maryland. U. S. A
7. A.O.A.C. 2005-Determination of moisture, ash, protein ,and fat. Official Methods of Analysis. the Association of Official Analytical Chemists, 18th, Washington, DC.
8. ABD EL-MOTTY, E.Z., SHIEKH, M.H., MOHAMED F.M., and SHAHIN, M.I.F.F. 2007-Effect of preharvest calcium and boric acid treatments on characteristics and storability of 'Canino' apricot fruits. Res. J. Agric. Biol. Sci., 3(5): 430 – 439
9. ABO-HAJAR, R.A., AL-HARIRI, R.A., and TAWAHA, A.R.M. 2016-Effect of foliar boron spraying on productivity and quality of pistachio fruits in Homs, Syria. International Journal of Agriculture and Biology, 18(5): 934-940.
10. AHMED, F. F., RAGAB, M. A., AHMED A. A., and MANSOUR, A. E. M. 1997-Efficiency of spraying boron, zinc, potassium and sulphur as affected with application of urea for Anna apple trees (*Malus domestica* L.). Egypt J. Hort, 24(1): 75 – 90.
11. ALAN, R., ZULKADIR, A., and PADEM, H. 1994-The influence of growing media on growth, yield and quality of tomato grown under greenhouse condition. Acta Hort. 366: 229-234.
12. ALCÁZAR, R., MARCO, F., CUEVAS, J.C., PATRON, M., FERRANDO, A., CARRASCO, P. and ALTABELLA, T. 2006-Involvement of polyamines in plant response to abiotic stress. Biotechnology letters, 28(23), 1867-1876.
13. ALVAREZ-FERNANDEZ, A., GARCIA-LAVINA, P., FIDALGO, J., ABADIA J. and ABADIA A. 2004-Foliar

fertilization to control iron cholorosis in pear (Pyrus communis L.) trees. Plant Soil, 263: 515.

14. AMRI, E., and SHAHSAVAR, A. 2009-Comparative Efficacy of Citric Acid and Fe(II) Sulfate in the Prevention of Chlorosis in Orange Trees (*Citrus sinensis* L. cv „Darabi"). J. BIOL. ENVIRON. SCI.,3(8): 61-65.
15. ANDERSON, A., and SMITH, S. 2005-Use of profiling to differentiate geographic grwing origin of raw pistachios. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1(53): 410–418.
16. ANEES, M., TAHIR, F., SHAHZAD, J., and MAHMOOD, N. 2011-Effect of foliar application of micronutrients on the quality of mango (*Mangifera indica* L.) cv. Dusehri fruit. Mycopath, 9(1): 25-28.
17. ATA, S., ÖZDEMIR, S., YILDIZ, K. and ARICI, Ş. 2020-Foliar Boron Application Improved Nut Yield and Quality in Mature Pistachio Trees in Turkey. Hort Technology, 30(2): 236-243.
18. BAKHSH, Z., 2019-Study of iron and zinc spraying on quantitative and qualitative characteristics and yield of pistachio cultivar Ahmad Aghaei. Department of horticultural science. Faculty of agriculture and natural resources. Islamic Azad university. Karaj. Iran. P: 72.
19. BISIGNANO, A., CANDIDO, V., BRINDISI, F., AND MICCOLIS, V. 2002-Antioxidant contents and quality traits of tomato "cherry" grown with different techniques in greenhouse. Italus Hortus, 9(6): 101-106.
20. BRAHMACHARI, V.S., YADAV, G.S., and NARESH, K. 1997-Effect of feeding of calcium, zinc and boron on yield

and quality attributes of litchi (*Litchi chinensis Sonn.*). Orissa J. Hort., 25(1): 49-52

21. CHATURVEDI, O., SINGH, A., TRIPATHI, V., and DIXIT, A. 2005-Effect of zinc and iron on growth, yield and quality of strawberry cv. Chandler. Acta Hortic, 696: 237-240.
22. CHRISTENSEN P; BEEDE, R; and PEACOCK, W. 2016-Fall foliar sprays prevent boron deficiency symptomps in grapes. California Agric, 60(2): 100-103.
23. DELL, B., AND HUANG, L. 1997-Physiological response of plants to low boron. plant and soil, 193: 103-120.
24. DESOUKY, I.M., HAGGAG, L.F., ABD EL-MIGEED, M.M.M., KISHK, Y.F.M., and EL-HADY, E.S. 2009-Effect of boron and calcium nutrients sprays on fruit set, oil content and oil quality of some olive oil cultivars. World J. Agric. Sci., 5(2): 180–185.
25. ERTÜRK, Ü., MERT, C., and SOYLU, A. 2006-Chemical composition of fruits of some important chestnut cultivars. Brazilian Archives of Biology and Technology, 49(2): 183-188.
26. FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2020). http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor
27. FERNANDEZ, V., SOTIROPOULOS, T., and BROWN, P. 2013-Foliar fertilization scientific principles and field practices. International Fertilizer Industry Association (IFA). First edition, Paris, France. pp: 140.
28. GHOSH, S. N., and BASRA, K. C. 2000-Effect of zinc, boron and iron spray on yield and fruit quality of sweet orange Cv. Mosambi grown under rainfed laterite soil. Indian Agriculturist, 44(3/4): 147-151.

29. GOBARA, A. A. 1998-Response of Le-Conte pear trees to foliar applications of some nutrients. Egyptian journal of horticulture, 25(1): 55-70

30. HAMOUDA, H.A., EL-DAHSHOURI, M.F., HAFEZ, O.M., and ZAHRAN, N.G. 2015-Response of le conte pear performance, chlorophyll content and active iron to foliar application of different iron sources under the newly reclaimed soil conditions. International Journal of Chemistry Technology Research, 8(4): 1446-1453.

31. HAMOUDA, H.A., KHALIFA, R.K.H.M., EL-DAHSHOURI, M.F., and ZAHRAN, N.G. 2016-Yield, fruit quality and nutrients content of pomegranate leaves and fruit as influenced by iron, manganese and zinc foliar spray. International Journal of Pharm Tech Research, 9(3): 46-57.

32. HOKMABADI, H., HAIDARINEZHAD, A., BARFEIE, R., NAZARAN, M.H., ASHTIANI, M., and ABOUTALEBI, A. 2007-A new iron chelate introduction and their effect on quality of pistachio and as an iron fortification for better food quality. Acta Hortic, 741: 173-180.

33. HOMMA, H., TAMAKI, J., YODER, Y., and JOE, C. 2002-Method for inhibiting differentiation and formation of coniferophyta male flower by treatment with prohexadione compounds. Journal Japan, 6(504): 320.

34. HORWIZ, W. 2000-Official methods of analysis. 17th ed. AOAC International, Maryland. p. 1–28.

35. HU, H., PENN, S.G., LEBRILLA, C.B., and BROWN, PH. 1997-Isolation and characterization of soluble boron complexes in higher plants. Plant Physiology, 113(2): 649-655.

36. JAHAN, F. 2005-Evaluation of effects of rootstock and scion on quantitative and qualitative characteristics of pistachio. Islamic Azad University, Jahrom branch. Funct, ecology, 12(4): 280-286
37. JAHANSHAHI, S. 2008-Effect of different methods of Fe application on yield and chemical compounds of leaf and fruit of lemon cv. Lisbon. Iranian Journal of Horticulture Science and Techniques, 9(1), 23-34
38. JONES, J.B., 2001-Laboratory guide for conducting soils tests and plant analysis. CRC Press, Boca Raton Florida, USA. 384p.
39. KARIMI, R., KOULIVAND, M., and RASOULI, M. 2017-The effect of foliar application of urea and iron chelate on fruit set, yield, quality and nutritional indices of grape. Journal of crop production and processing, 8(2): 61-78.
40. KHAN, A., ULLAH, W., MALIK, A., AHMED, R., SALEEM, B., RAJWANA, I. 2011-Leaf Nutrient Status, Tree Growth, Productivity, and Fruit Quality of „Feutrell‟s Early‟ Mandarin in relation to preharvest application of boron and zinc. Hort science, 46(9): 25–28
41. KULKARNI, N. H. 2004-Effect of growth regulators and micronutrients on fruit drop, yield and quality in sweet orange (*Citrus sinensis*. Osbeck). Unpublished .Ph.D. Thesis, Marathwada Agricultural University, Parbhani, India.
42. LOTFI, R., and DASHTI, H. 2005-Response of pistachio seedlings to boron and salinity. Journal of plant nutrition, 28(2): 309-322.
43. LYNCH, J., MARSCHNER, P., and RENGEL, Z. 2012-Effect of internal and external factors on root growth and development. In Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants, pp: 331-346.

44. MAHAJAN, B.V., DHATT, A. S., SATISH, K., and MANOHAR, L. 2006-Effect of pre-storage treatments and packaging on the storage behaviour and quality of Kinnow mandarin. J Food Sci Technol, 43(6): 589-593.
45. MARSCHNER, H. 2012-Mineral nutrition of higher plants. 3º ed. London, Elsevier. 672p
46. MARSCHNER, H. 2011-Marschner's mineral nutrition of higher plants. Academic press, 670p.
47. MARZIEH, A., SHAHRAM, S., EBRAHIM, A.G. 2020-The effects of pollen sources and foliar application of zinc and boron on fruit set and fruit traits of three hazelnut cultivars. Agri, conspec, sci, 85(3): 219-227.
48. MENGEL, K., and KIRKBY, E.A. 2001-Principles of plant nutrition. 5th ed. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht/bern, Switzerland. Pp: 849.
49. MISIRLI, A., YAMAN, M., and SEITKAYA, M. 2006-Effects of foliar iron application on yield and nutrient concentrations of pistachio (*Pistacia vera* L. cv. Siirt). Journal of Food Agriculture and Environment, 4(1): 186-189.
50. MOHAMMED, N., 2018-Effect of different levels and dates of foliar spraying of some micronutrients (boron, zinc, iron) in some biological, morphological and production characteristics For lemon trees " Mayer". PhD thesis. Department of Horticulture. Faculty of Agriculture. Tishreen University. P: 133.
51. NAGY, P.T., THURZO, T., SZABO, Z., and NYEKI, J. 2008-Impact of boron foliar fertilization on annual fluctuation of B in sweet cherry leaves and fruit quality. International J. Hortic. Sci., 14(3): 27–30.

52. NAJAD, A.H. 2004-Effect of zinc and iron on growth, yield and quality of pistachio. M.Sc. Thesis, Azadi University, Tehran, Iran. (in Persian).
53. PATEL, A.R., SARAVAIYA, S.N., PATEL, A.N., DESAI, K.D., PATEL, N.M., and PATEL, J.B. 2010-Effect of micronutrients on yield and fruit quality of banana (*Musa paradisiaca* L.) cv. Basrai under pair row planting method. Asian Journal Horticulture, 5(1): 245-248.
54. PEROVIC, N. 1988-Effect of micronutrients applied through leaves in combination with different times and ways of applying phosphorus- potassium fertilizers on yield and quality of grapes. Journal for Scientific Agricultural Research, 49: 143-152.
55. RAINHAM, D., 2001-Postharvest nutrition for pome Fruit Horticulture. Newsletter G. P. Dall Horticultural. Consultant Vol. 7. No. 4. PP. 225-230.
56. RAJAIE, M., and TAVAKOLY, A.R. 2018-Iron and/or acid foliar spray versus soil application of Fe-EDDHA for prevention of iron deficiency in Valencia orange grown on a calcareous soil. Journal of Plant Nutrition, 41(2): 150-158.
57. RODRIGUES, M. Â., FERREIRA, I.Q., CLARO, A.M. and ARROBAS, M. 2012-Fertilizer recommendations for olive based upon nutrients removed in crop and pruning. Scientia Horticulturae, 142: 205-211.
58. ROSATI, A., ZIPANĆIČ, M., CAPORALI, S., and PAOLETTI, A. 2010-Fruit set is inversely related to flower and fruit weight in olive (*Olea europaea* L.). Scientia Horticulturae, 126(2): 200-204.

59. SHAFIEE, M., TAGHAVI, T.S., and BABALAR, M. 2010-Addition of salicylic acid to nutrient solution combined with post-harvest treatments (hot water, salicylic acid, and calcium dipping) improved postharvest fruit quality of strawberry. Sci. Hortic., 124: 40–45.
60. SMIRNOFF, N. 1996-Botanical Briefing: the function and metabolism of ascorbic acid in plants. Annals of Botany, 78(6): 661-669.
61. SOLIEMANZADEH, A., MOZAFARI, V., POUR, A., and AKHGAR, A. 2013-Effect of Zn, Cu and Fe foliar application on fruit set and some quality and quantity characteristics of Pistachio trees. South Western Journal of Horticulture, Biology and Environment, 4(1): 19-34.
62. SOUROUR, M.M. 2000-Effect of some micronutrients forms on growth, yield, fruit quality and leaf mineral composition of Valencia orange trees grown in North-sinani. Alexandria Journal of Agricultural Research, Vol. 45 No. 1: 269-285.
63. TANDON, H.L.S. 1995-Micronutrient in soils. Crop and Fertilisers, NewDelhi.
64. TISDALE, S. L., NELSON, W. L., BEATON, J. D., HAVLIN, J. L., 1993-Soil fertility and fertilizers. 5th edition, print. Hall, INC. Upper saddle River, New Jersey 07458.
65. ULLAH, S., KHAN, A.S., MALIK, A.U., AFZAL, I., SHAHID, M., Razzaq, K., 2012-Foliar application of boron influences the leaf mineral status, vegetative and reproductive growth, yield and fruit quality of kinnow mandarin (*Citrus reticulata* Blanco.). J.Plant Nutrition., 35: 2067-2079.

66. WERNER, O., SANCHEZ-GOMEZ, P., GUERRA, J., and MARTINEZ, J. 2001-Identification of Pistacia x saportae Burnat (Anacardiaceae) by RAPD analysis and morphological characters. Scientia Horticulturae, 91(12): 179-186.

67. WOJCIK, P., WOJCIK M., 2006-Effect of Boron fertilization on sweet cherry tree yield and Fruit quality. J. of plant physio, 29(10): 112-118.

68. WOJCIK, P., WOJCIK, M., and KLAMKOWSKI, K. 2008-Response of apple trees to boron fertilization under conditions of low soil boron availability. Scientia Hortic., 116(1): 58–64 .

69. YADAV, H.C., YADAV, A.L., YADAV D.K., and YADAV, P.K. 2011-Effect of foliar application of micronutrients and GA3 on fruit yield and quality of rainy season guava (*Psidium guajava* L.) CV. L-49. Plant Archives, 11(1): 147–149.

"التقدير الإحصائي لتطور المساحة والإنتاج لمحصول الذرة الصفراء"

اعداد الطالبة المهندسة: راما الأشقر

بإشراف أ.د جمال العلي

الملخص بالعربي

تزداد أهمية القطاع الزراعي يوماً بعد يوم حيث يشكل هذا القطاع مكانةً متقدمةً بين القطاعات الاقتصادية الوطنية كما يعد أحد أهم القطاعات الإنتاجية والخدمية، وللقطاع الزراعي دوراً كبيراً في توفير الغذاء وتحقيق الأمن الغذائي وتوفير حاجة الاستهلاك المحلي وتصدير الفائض، كما أنّ للقطاع الزراعي دوراً مهماً في توفير المواد الأولية اللازمة للصناعات التحويلية والغذائية التي تعتمد على المنتجات الزراعية.

يهدف البحث بشكل عام إلى دراسة تغيرات المساحة والإنتاج لمحصول الذرة الصفراء في سورية ومحافظة حمص باستخدام النماذج الاحصائية المختلفة الخاصة بتحليل الانحدار وذلك باستخدام بيانات الفترة الزمنية 2001-2020 بالاعتماد على المجموعة الإحصائية الزراعية 2020.

وأظهرت نتائج الدراسة بمقارنة الفترة 2001-2011 مع الفترة 2011-2020 أن معدل الانخفاض كان بنحو 28.12 % و 25.07 % لكل من المساحة المزروعة بالذرة الصفراء و إنتاجها في سورية على التوالي، وبلغ معدل الزيادة نحو 168% و 52.2% لكل من المساحة المزروعة بالذرة الصفراء و إنتاجها في محافظة حمص على التوالي.

الكلمات المفتاحية: الذرة الصفراء، نماذج قياسية، حمص.

Statistical estimation of area and production development of yellow maize crop

Summary

The importance of the agricultural sector is increasing day after day, as this sector has an advanced position among the national economic sectors and is considered one of the most important productive and service sectors.

The agricultural sector has a major role in providing food, achieving food security, providing local consumption needs, and exporting the surplus. The agricultural sector also has an important role in providing the raw materials necessary for the manufacturing and food industries that depend on agricultural products.

The research generally aims to study changes in area and production of the yellow maize crop in Syria and Homs Governorate, using various statistical models for regression analysis, using data for the time period 2001-2020, based on the Agricultural Statistical Group 2020.

The results of the study, comparing the period 2001-2011 with the period 2011-2020, showed that the rate of decrease was about 28.12% and 25.07% for both the area planted with yellow corn and its production in Syria, respectively, and the rate of increase was about 168% and 52.2% for each area. Yellow corn grown and produced in Homs Governorate, respectively.

Keywords: yellow corn, standard models, chickpeas.

المقدمة: (Introduction) :

تزداد أهمية القطاع الزراعي يوماً بعد يوم حيث يشكل هذا القطاع مكانةً متقدمةً بين القطاعات الاقتصادية الوطنية كما يعد أحد أهم القطاعات الإنتاجية والخدمية، وللقطاع الزراعي دوراً كبيراً في توفير الغذاء وتحقيق الأمن الغذائي وتوفير حاجة الاستهلاك المحلي وتصدير الفائض، كما أنّ للقطاع الزراعي دوراً مهماً في توفير المواد الأولية اللازمة للصناعات التحويلية والغذائية التي تعتمد على المنتجات الزراعية. كما يعتبر مصدراً لتأمين القطع الأجنبي للبلاد، ويجب ألا ننسى المهام الملقاة على عاتق القطاع الزراعي بالاشتراك مع باقي القطاعات الاقتصادية في بناء القاعدة المادية الراسخة وبناء آلية اقتصادية ذاتية تهدف إلى تحقيق زيادة حقيقية في الدخل القومي وزيادة في دخل الفرد لفترة أطول من الزمن.

ويجب الإشارة إلى أن السياسات الحكومية السورية في مجال الاقتصاد الوطني تهدف وبشكل أساسي إلى تشجيع الإنتاج الزراعي، لاسيما فيما يتعلق بالمحاصيل الرئيسة بغية مواجهة الزيادة في الطلب عليها، وتحقيق الاكتفاء الذاتي من مختلف المنتجات الزراعية سواء على صعيد تغذية الإنسان، أو سد احتياجات الصناعة من المواد الأولية حيث برهنت هذه السياسات في مراحلها السابقة والحاضرة على قدرتها على تحسين مستوى هذا الاكتفاء.

مشكلة البحث (Research problem) :

انعكست أثار الأزمة التي تعيشها سورية على قطاع الزراعة بشكل واضح وأدت الأزمة إلى وجود اختلافات في المساحات المزروعة وكميات الإنتاج للعديد من المحاصيل الزراعية مما أدى إلى التأثير سلباً على توفر العديد من المواد في السوق المحلية

وخاصة الأعلاف التي تدخل الذرة الصفراء بتركيب خلطاتها بشكل أساسي وندرة الأعلاف أدت إلى استيرادها من الخارج واستنزاف القطع الأجنبي، يمكن صياغة مشكلة الدراسة بإمكانية الإجابة على التساؤل التالي:

كيف انعكست الأزمة في سورية على المساحة المزروعة بالذرة الصفراء وإنتاجها في كل من سورية وحمص؟

أهداف البحث: (Objectives) :

يهدف البحث بشكل عام إلى دراسة تغيرات المساحة والإنتاج لمحصول الذرة الصفراء في سورية ومحافظة حمص ودراسة كافة المؤشرات الاحصائية والعوامل المؤثرة على تغيرات المساحة والانتاج باستخدام النماذج الإحصائية المختلفة الخاصة بتحليل الانحدار باستخدام بيانات الفترة الزمنية 2001-2020

منهجية البحث: (Research Methodology) :

تم جمع بيانات المساحة والإنتاج لمحصول الذرة الصفراء بالاعتماد على المجموعات الإحصائية الزراعية خلال فترة الدراسة وتم تحليل تغيرات المساحة والإنتاج خلال الفترة 2001-2020 باستخدام برنامجي Excel، وSass باستخدام النماذج الإحصائية المختلفة الخاصة بتحليل الانحدار، ووفقا للمقاييس الإحصائية (F,R^2) المستخدمة للمفاضلة بين النماذج الإحصائية. أظهرت النتائج أفضلية استخدام نماذج الانحدار الخطية من الدرجة الثانية والثالثة للتعبير عن تطور الظاهرة المدروسة عبر الزمن وذلك

في كل من سورية وحمص، ويمكن التعبير عن النماذج الخطية المستخدمة رياضياً كما يلي:

نموذج الدرجة الثانية: $Y= A_1 + A_2X +A_3X^2 + ui$

نموذج الدرجة الثالثة: $Y= A_1 + A_2X +A_3X^2 +A_4X^3 + ui$

حيث أن: Y = الظاهرة المدروسة، X = الزمن،

A_1 ، A_2 ، A_3، A_4 تقديرات معالم الاتجاه الزمني العام. Ui: خطأ تقدير النموذج

وتم تقدير معادلة الاتجاه الزمني لكل من المساحة والإنتاج على مستوى سورية وحمص

النتائج والمناقشة: (Discussion and results):

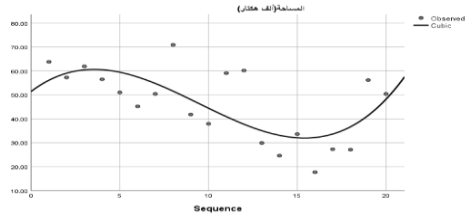
أولاً–المساحة :

1) الذرة الصفراء

أ. **سورية:**

توضح المعادلة رقم (1) أن إجمالي مساحة الذرة الصفراء في سورية اتخذت اتجاها عاماً متزايداً في المرحلة الأولى قدر بنحو 5.6 وصولاً إلى نهايتها العظمى عام (2004)حيث بلغت نحو (60.5) ألف هكتار (القيمة التقديرية) ، واتخذت اتجاهاً عاماً متناقصاً في المرحلة الثانية قدر بنحو 0.9 وصولاً إلى نهايتها الدنيا عام (2016) حيث بلغت نحو (32.2) ألف هكتار (القيمة التقديرية)،واتخذت اتجاها عاماً متزايداً في المرحلة الثالثة قدر بنحو 0.3 وصولاً إلى نهايتها العظمى عام (2020) حيث بلغت نحو (48.16) ألف هكتار (القيمة التقديرية). وقدر معدل نمو الظاهرة نحو 12% و 2% و 1% في

المراحل الأولى والثانية والثالثة على التوالي، وتشير قيمة Fالمحسوبة إلى معنوية النموذج، وتشير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو 49% من التغيرات في إجمالي مساحة الذرة الصفراء تعود إلى عوامل يعكس أثرها الزمن، وكما تدل قيمة t المحسوبة على ثبوت معنوية التزايد والتناقص. الشكل (1) والجدول (3) في الملحق



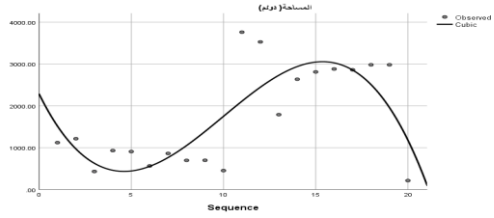
الشكل (1): تقديرات معالم الاتجاه الزمني العام لإجمالي مساحة الذرة الصفراء في سورية للفترة الزمنية 2001 – 2020.

المصدر: بيانات الجدول (3) في الملحق.

ب. حمص :

يتوضح من المعادلة رقم (2) أن إجمالي مساحة الذرة الصفراء في حمص اتخذت اتجاهاً عاماً متناقصاً في المرحلة الأولى قدر بنحو 893.4 وصولاً إلى نهايتها الدنيا عام (2005) حيث بلغت نحو (445.4) دونم (القيمة التقديرية) ، واتخذت اتجاهاً عاماً متزايداً في المرحلة الثانية قدر بنحو 126 وصولاً إلى نهايتها العظمى عام (2016) حيث بلغت نحو (3026.1) دونم (القيمة التقديرية) ، واتخذت اتجاهاً عاماً متناقصاً في المرحلة الثالثة قدر بنحو 4.2 وصولاً إلى نهايتها الدنيا عام (2020) حيث بلغت نحو (1179.5) دونم (القيمة التقديرية). وقدر معدل نمو الظاهرة نحو 49% و 7% و 2% في المراحل الأولى والثانية والثالثة على التوالي، وتشير قيمة F المحسوبة إلى

معنوية النموذج، وتشير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو 62% من التغيرات في إجمالي مساحة الذرة الصفراء تعود إلى عوامل يعكس أثرها الزمن ، وكما تدل قيمة t لمحسوبة على ثبوت معنوية التزايد والتناقص. الشكل (2) و الجدول (4) في الملحق



الشكل (2) :تقديرات معالم الاتجاه الزمني العام لإجمالي مساحة الذرة الصفراء في حمص للفترة الزمنية 2001 – 2020.

المصدر: بيانات الجدول (4) في الملحق .

الجدول رقم (1) :تقديرات معالم الاتجاه الزمني العام لإجمالي مساحة الذرة الصفراء للفترة الزمنية 2001 – 2020.

رقم المعادلة	المنطقة	A_1	A_2	A_3	A_4	R^2 (%)	F	المتوسط
1	سورية (ألف هكتار)	51.4	5.6	−0.9	0.3	49	5. 3*	46.1
		(-1.7)*	(3.1)*	*(2.7-)	*(2.9)			
2	حمص (دونم)	2287.6	-893.4	126	-4.2	62	8.8*	1795
		((0.5)	(-2.6)*	(3.3)*	(-3.5)*			

القيم بين قوسين هي قيم t المحسوبة ، * معنوي عند مستوى المعنوية 1% .

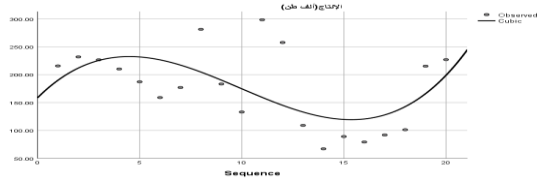
المصدر: بيانات الجدول (3و4) في الملحق .

الإنتاج :

1) الذرة الصفراء

أ. سورية :

يتوضح من المعادلة رقم (5) أن إجمالي إنتاج الذرة الصفراء في سوريا اتخذ اتجاهاً عاماً متزايداً في المرحلة الأولى قدر بنحو 36.5 وصولاً إلى نهايته العظمى عام (2005) حيث بلغ نحو (231.75) ألف طن (القيمة التقديرية) ، واتخذ اتجاهاً عاماً متناقصاً في المرحلة الثانية قدر بنحو 5.3 وصولاً إلى نهايته الدنيا عام (2015) حيث بلغ نحو (119.7) ألف طن (القيمة التقديرية)،واتخذ اتجاهاً عاماً متزايدا في المرحلة الثالثة قدر بنحو 0.18 وصولاً إلى نهايته العظمى عام (2020) حيث بلغت نحو (198.9) ألف طن (القيمة التقديرية)،وقدر معدل نمو الظاهرة نحو 21% و 3% و 1% في المراحل الأولى والثانية والثالثة على التوالي، وتشير قيمة F المحسوبة إلى معنوية النموذج، وتشير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو 58% من التغيرات في إجمالي إنتاج الذرة الصفراء تعود إلى عوامل يعكس أثرها الزمن، وكما تدل قيمة t المحسوبة على ثبوت معنوية التزايد والتناقص. الشكل (3) والجدول (3) في الملحق.

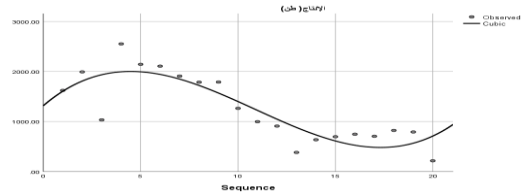


الشكل رقم (3): تقديرات معالم الاتجاه الزمني العام لإجمالي إنتاج الذرة الصفراء في سورية للفترة الزمنية 2001 – 2020.

المصدر: بيانات الجدول (3) في الملحق.

ب. حمص:

يتوضح من المعادلة رقم (6) أن إجمالي إنتاج الذرة الصفراء في حمص اتخذ اتجاهاً عاماً متزايداً في المرحلة الأولى قدر بنحو 334.9 وصولاً إلى نهايته العظمى عام (2004) حيث بلغ نحو (1994.5) طن (القيمة التقديرية)، واتخذ اتجاهاً عاماً متناقصاً في المرحلة الثانية قدر بنحو 47 وصولاً إلى نهايته الدنيا عام (2017) حيث بلغت نحو (484.2) طن (القيمة التقديرية) ، واتخذ اتجاهاً عاماً متزايداً في المرحلة الثالثة قدر بنحو 1.44 وصولاً إلى نهايته العظمى عام (2020) حيث بلغ نحو (709.6) طن (القيمة التقديرية). وقدر معدل نمو الظاهرة نحو 26% 3.5% و 1.1% في المراحل الأولى والثانية والثالثة على التوالي، وتشير قيمة Fالمحسوبة إلى معنوية النموذج، وتشير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو 75% من التغيرات في إجمالي إنتاج الذرة الصفراء تعود إلى عوامل يعكس أثرها الزمن، وكما تدل قيمة t المحسوبة على ثبوت معنوية التزايد والتناقص. الشكل (4) و الجدول (4) في الملحق.



المصدر: بيانات الجدول (4) في الملحق .

الشكل رقم (4): تقديرات معالم الاتجاه الزمني العام لإجمالي إنتاج الذرة الصفراء في حمص للفترة الزمنية 2001 – 2020.

الجدول رقم (2): تقديرات معالم الاتجاه الزمني العام لإجمالي إنتاج الذرة الصفراء للفترة الزمنية 2001 – 2020

رقم المعادلة	المنطقة	A_1	A_2	A_3	A_4	R^2 (%)	F	المتوسط
5	سورية (ألف طن)	158.4	36.5	-5.3	0.18	58	2.7**	177.1
		(-1.7)	(3.1)*	(2.7-)*	(2.9)*			
6	حمص (طن)	1315.4	334.9	-47	1.44	75	16.3*	1309
		((1.3)	(2.1)**	(-2.7)*	(2.6)*			

القيم بين قوسين هي قيمt المحسوبة، * معنوي عند مستوى المعنوية 1% .

المصدر: بيانات الجدول (3و4) في الملحق.

الاستنتاجات:

أ. قدر معدل الانخفاض بنحو 28.12 % و25.07 % لكل من المساحة المزروعة بالذرة الصفراء وإنتاجها في سورية على التوالي .

ب. بلغ معدل الزيادة نحو 168% و52.2% لكل من المساحة المزروعة بالذرة الصفراء وإنتاجها في محافظة حمص على التوالي.

التوصيات :

إيلاء اهتمام أكبر نحو محصول الذرة الصفراء في محافظة حمص حيث إن زيادة المساحة المزروعة منها وكذلك زيادة إنتاجها خلال فترة الدراسة يعكس أهمية هذا المحصول في تحسين الظروف المعيشية للمزارعين.

الملحق:

الجدول(3) مساحة وإنتاج الذرة الصفراء في سورية للفترة الزمنية 2001-2020

العام	المساحة/هكتار ألف	الانتاج/طن ألف	العام	المساحة/هكتار ألف	الانتاج/طن ألف
2001	63.794	215.663	2011	59.109	298.368
2002	57.267	231.888	2012	60.234	257.684
2003	61.946	226.713	2013	29.927	109.145
2004	56.516	210.166	2014	24.62	67.08
2005	50.955	187.23	2015	33.584	89.128
2006	45.232	158.97	2016	17.67	79.348
2007	50.36	177.036	2017	27.304	91.853
2008	70.858	281.336	2018	27.147	101.349
2009	41.848	183.255	2019	56.231	215.309
2010	37.918	133.101	2020	50.393	226.987

المصدر: وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي ،المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية ، ، دمشق ، سورية ، أعداد مختلفة

الجدول(4) مساحة وإنتاج الذرة الصفراء في محافظة حمص للفترة الزمنية 2001-2020

العام	المساحة/دونم	الانتاج/طن	العام	المساحة/دونم	الانتاج/طن
2001	1215	1992	2011	3527	909
2002	433	1033	2012	2705	682
2003	932	2552	2013	2710	678
2004	908	2143	2014	1790	382
2005	565	2107	2015	2635	636
2006	811	1965	2016	2810	696
2007	698	1786	2017	2880	746
2008	700	1789	2018	2860	705
2009	454	1264	2019	2980	822
2010	3760	997	2020	2980	791

المصدر: وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي، المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية ، ، دمشق ، سورية ، أعداد مختلفة

المراجع العربية:

1- بيانات غير منشورة ، مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي ، حمص، 2022 .

2- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، المجموعات الإحصائية الزراعية السنوية ، دمشق ، سورية، أعداد مختلفة.

3- خياط سهيل ، يوسف الصالح أحمد (1999- 2000) – مبادئ في الإحصاء وتصميم التجارب – مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية – كلية الزراعة – جامعة البعث .

المراجع الأجنبية:

Adams, E. W., Fagot, R. F., & Robinson, R. E. (1965). A theory of appropriate statistics. Psychometrika, 30(2), 99–127

تأثير التسميد الورقي العضوي في إنتاج الإجاص صنف كوشيا ونوعية ثماره (Pyrus communis L.)

د. شيرين وليد العكل

مدرس في المعاهد التقانية، كلية الزراعة – جامعة الفرات، ديرالزور

الملخص

تمت الدراسة على أشجار الإجاص(*Pyrus communis* L.) صنف كوشيا Cocia خلال الموسمين الزراعيين 2008 و2009 في مركز الفرات الزراعي في محافظة دير الزور لمعرفة تأثير التسميد الورقي العضوي بالتراكيز(4,3,2,0) مل/ ليتر، في الصفات الإنتاجية والنوعية لأشجار الإجاص وثماره ، وقد أشارت الدراسة إلى مايلي:

1- إن رش أشجار الإجاص الصنف كوشيا بسماد ورقي عضوي يؤدي إلى زيادة في قيم مؤشرات الإنتاجية: عدد الأزهار والثمار العاقدة على الشجرة، قطر الثمرة ووزنها، إنتاجية الشجرة الواحدة. وإن التركيز 4مل/ل يحقق أفضل القيم لهذه المؤشرات بالمقارنة مع التراكيز الأقل.

2- إن التركيز 4مل/ل يؤدي إلى زيادة معنوية في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية، درجة الـ pH لعصير الثمار بالمقارنة مع التراكيز الأقل، وانخفاض معنوي في نسبة ماء العصير مع عدم تأثر نسبة السكريات.

الكلمات المفتاحية : سماد ورقي عضوي، إنتاجية الإجاص، الصفات النوعية للثمار.

Effect of Organic Foliar Fertilization on Pear (*Pyrus communis* L. var. cocia) Production and quality fruits

Sherien walieyd ALakwl

Docent at technician institutes, ALfurat University, Deir ezzor

Abstract

The study was performed on pear trees *Pyrus communis* L. (*Var*. Cocia) during the 2008 and 2009 agricultural seasons at Al-Furat Agricultural Center in Deir ezzor Governorate to determine the effect of organic foliar fertilization at concentrations of (0, 2, 3, 4) ml/liter, on the productive and qualitative characteristics of pear trees and their fruits. The study indicated the following:

1- Spraying pear trees (*Var*. Cocia) with organic foliar fertilizer leads to an increase in the values of productivity indicators: the number of flowers and fruits set per tree, the diameter and weight of the fruit, and the productivity per tree. The concentration of 4 ml/L achieves the best values for these indicators compared to lower concentrations.

2-The concentration of 4 ml/l leads to a significant increase in the percentage of total soluble solids and pH of the fruit juice compared to lower concentrations, and a significant decrease in the percentage of juice water, with the percentage of sugars not being affected.

Key words: organic foliar fertilization, pear yield, quality characteristics of fruit.

1- المقدمة:

تستخدم أنواع مختلفة كأصول من الجنس *Pyrus* ويعتبر نوع الكمثرى الأوربية *Pyrus communis* أفضلها في إكثار أصناف الكمثرى حيث أنه من الأصول قوية النمو، ذي مجموع جذري قوي، ودرجة توافق جيدة مع معظم أصناف الكمثرى ويصلح للزراعة في أنواع عديدة من الأراضي، حيث يتحمل الأراضي ذات المستوى المرتفع من الماء الأرضي، والأراضي القلوية، ويتحمل الجبس الزائد في التربة بدرجة أكبر بالمقارنة مع أصول الإجاص الأخرى، ويعدّ الإجاص *Pyrus communis* L. من أشجار الفاكهة الهامّة في القطر العربي السوري، لما تتميز به ثماره من قيمة غذائية وعلاجية ومذاق لذيذ، ولقد سمح التنوّع وكثرة الأنواع النباتية والأصناف للإجاص بانتشار زراعته على مساحات كبيرة في العالم وخاصّة المناطق المعتدلة منها.

استخدم التسميد الورقي على مستوى العالم كوسيلة علاجية لتعويض العجز في التغذية وهو هام في شروط المناطق الجافة وشبه الجافة ويعزز فاعلية امتصاص العناصر الغذائية مع مراعاة ظروف أساسية مثل: وقت إضافة السماد، المزيج المستخدم، التركيز الملائم وفق الشروط المحلية، ومن ثمّ فإنّ المغذيات أو المسمدات الورقية تساهم بشكل فعّال في الاستفادة من المياه بالشكل الأمثل [20]، وقد ازداد استخدام المواد العضوية (الهيومية) بشكل كبير في الزراعة الكثيفة في سوريا خصوصاً في حقول العنب [2]، والمادة العضوية لها عدة تأثيرات مفيدة على التربة وعلى نمو النبات [19] ، ولوحظ نقص الحديد والزنك والبورون في بعض الترب المروية في حين ازداد نشاط أشجار الفاكهة المزروعة في هذه الترب عند تسميدها ورقياً بالبورون والزنك [1].

إنّ خلط السماد العضوي مع السماد المعدني أدى إلى زيادة معنوية في النمو الخضري وعدد الأزهار وكمية المحصول مقارنة بالنباتات التي أضيف لها السماد المعدني فقط وتعزى هذه الزيادة إلى الزيادة الناجمة في كمية العناصر الغذائية المضافة [13]، ومن الجدير بالذكر أنه في زمن إثمار أشجار الفاكهة وبعد فترة التزهير يتمدد ويتقلص نمو نموات السنة الحالية والاحتياطات الغذائية من البروتينات والآزوت تستهلك في تشكيل قاعدة وأساس للبراعم الزهرية الخاصة بالسنة القادمة إلا أن نقص التغذية يؤدي إلى نقص العصارة ونقص عملية التمثيل الضوئي الخاصة بتشكيل ونمو عناصر الحمل والإثمار للسنة المقبلة [14].

في الإنتاج النباتي يعد السماد العضوي محسناً عضوياً ممتازاً فهو يحوي الآزوت بشكليه المعدني والعضوي [22]، كما أنه مزيج من الماء والمادة العضوية والمعادن والعناصر الغذائية والكيميائية الأخرى فالأسمدة العضوية مواد طبيعية نفذت عليها عمليات تصنيع قليلة [3]، وإن معدل الإضافة من السماد العضوي يختلف اعتماداً على المحصول وتكون الإنتاجية عاملاً هاماً في تحديد كمية العناصر الغذائية المطلوبة وتستخدم هذه الإنتاجية لتحديد الاحتياج الغذائي ومعدل السماد العضوي [12]، فيجب معاملة السماد العضوي بالعناية نفسها التي تولى للسماد الكيماوي [15]، ويرى العاملون بشؤون المحافظة على البيئة ضرورة التخلص من الفضلات العضوية سواءً الناتجة عن المنشآت الحيوانية أو السكانية أو الصناعية بالطريقة المناسبة، هذا وقد اتفق على أن الخيار الأفضل للتخلص منها هو تحويلها للأراضي الزراعية كخيار عملي وبيئي، وأنّه يمكن استعمال التغذية الورقية كبديل عن التغذية الأرضية عندما تكون الأشجار نامية في الظروف الجافة، وأن نتائج التسميد الورقي على أشجار الإجاص تظهر مباشرةً إلا أنها مقيدة بمدة تأثيرها، وعموماً فإن الأوراق الفتية تمتص الغذاء الورقي أفضل من القديمة، ويمكن إعطاء السماد الورقي منذ بداية النمو الخضري في الربيع وحتى الخريف

المبكر، كما أكد[11] على أن التسميد الورقي بالعناصر الصغرى أكثر فاعلية وكفاءة خاصة في الترب التي يتجاوز فيها PH التربة عن (7) حيث يصبح امتصاص الحديد والمنغنيز والزنك والنحاس صعباً، و أنّ الرش بالحديد يؤدي إلى زيادة النمو الخضري وزيادة تركيز اليخضور(الكلوروفيل) في الأوراق وزيادة عدد الأوراق في الفروع ومن ثم زيادة المساحة الورقية الكلية للفرع، وأن التسميد بالسماد المركب (NPK) والرش الورقي بالحديد المخلب يؤديان إلى زيادة عقد الثمار.

2- مبررات البحث:

من أجل الحصول على مزيد من الإنتاج الكمي لثمار الإجاص بأقل التكاليف لزيادة المردود والدخل القومي، يتم التركيز دوماً على عمليات الخدمة الزراعية، والتي من أهمها التسميد إضافة للعمليات الحقلية الأخرى كالتقليم والحراثة والري ومكافحة الأعشاب والأمراض والآفات.

3- أهداف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة أثر التسميد الورقي العضوي لأشجار الإجاص الصنف كوشيا فيما يلي: 1- المؤشرات الإنتاجية لأشجار الإجاص.

2- المؤشرات النوعية لثمار الإجاص.

4- مواد البحث وطرائقه:

4-1- المادة النباتية:

تم تنفيذ البحث خلال موسمين زراعيين 2008 و 2009 على أشجار الإجاص صنف كوشيا بعمر12سنة، والصنف كوشيا هو إيطالي المنشأ واسع الانتشار، شجرته

متوسطة الحجم، ثماره متوسطة الحجم مخروطية الشكل، صفراء اللون مخضرّة تتلوّن بالأحمر من جهة الشمس، ذات طعم حلو ونكهة جيدة، اللب أبيض عصيري، القشرة متوسطة السماكة، قابل للنقل والحفظ بشكل جيد،وينضج في آب.

4-2- السماد الورقي العضوي: استخدم في البحث سماد عضوي ورقي يحتوي تركيبه الكيميائي على18% مادة عضوية (أحماض عضوية مزودة بحمض الهيوميك)، 0.1% بورون، 0.01% نحاس، 1.6% حديد، 02. % مغنيزيوم، 0.14% منغنيز، 0.05% مولبيدينيوم، 0.005% زنك.

4-3- موقع تنفيذ البحث:

نفذ البحث في مركز الفرات الزراعي التابع لمديرية زراعة دير الزور والذي يبعد حوالي 10 كم عن مركز المدينة، يسود منطقة الدراسة مناخ البحر الأبيض المتوسط، الذي يتصف بشتاء ماطر، وصيف حار عديم الأمطار وإن أخفض مؤشر لدرجة الحرارة خلال فترة تنفيذ البحث كان في شهر كانون الأول وبلغ معدل الهطول المطري 160 مم، أما معدل البخر اليومي خلال فترة تنفيذ البحث كان يساوي 3.15 مم، هذا وقد رويت أشجار الإجاص من مياه نهر الفرات، وقد أخذت عينات بمعدل (3) مرات خلال كل موسم زراعي بفاصل ثلاثة أشهر وأجريت عليها مجموعة من التحاليل الكيميائية في مخبر بحوث الأراضي التابع لوزارة الزراعة، وقد تبين أنّها مياه صالحة للري وهي ذات ملوحة وقلوية منخفضة وفقاً لمخبر الملوحة الأمريكي [5] وقليلة المحتوى للبورون وفقاً لـ[6]، كما هو مبين في الجدول (1):

جدول (1): التحليل الكيميائي للمياه المستخدمة في ري الأشجار (متوسط الموسمين الزراعيين)

الناقلية الكهربائية لمياه الري (ECw) ديسيمنز/م	درجة الحموضة الـpH	الأنيونات ميلي مكافئ /ل				الكاتيونات ميلي مكافئ /ل				كربونات الصوديوم المتبقية ميلي مكافئ /ل	نسبة الصوديوم الممتص العادي (SAR)	Bo ppm
		CO_3^{--}	HCO_3^-	Cl^-	$SO4^{--}$	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	K^+			
0.8	7.1	–	0.8	5.3	3.9	4.83	3.15	3.0	0.05	–	1.15	0.3

كذلك أخذت عيّنات ترابية مركبة من بستان أشجار الإجاص المستخدمة في البحث قبل بدء التجربة بهدف معرفة مكوّنات التربة وخصائصها الكيميائية والفيزيائية من ثلاثة أعماق وهي(0–30)–(30–60)–(60–90) سم وبعد تجفيفها هوائيا وتنظيفها من بقايا الجذور ثم طحنها وغربلتها بغربال قطر فتحاته(2) مم ثم أجريت عليها مجموعة من الاختبارات، في مخبر بحوث الأراضي. كما هو مبين في الجدول(2):

جدول (2): التحليل الميكانيكي والتركيب الكيميائي للتربة (متوسط ثلاثة مكررات لكل عمق)

العمق (سم)	التركيب الميكانيكي %من الوزن الجاف			القوام حسب مثلث القوام	درجة الحموضة الـpH	الناقلية الكهربائية ECe ديسيمنز/م	% للمادة العضوية	% للكربونات الكلية	N جزء بالمليون	P_2O_3 جزء بالمليون	K_2O جزء بالمليون
	رمل	سلت	طين								
30–0	**29.3**	44.7	**26.0**	لومية سلتية	**7.52**	**1.06**	**1.23**	**23.9**	**5.3**	**4.50**	**240**
60–30	**28.7**	42.3	**29.0**	لومي قسلتية	**7.62**	**1.51**	**0.91**	**20.40**	**3.1**	**3.30**	**210**
90–60	**27.9**	41.1	**31.0**	لومية سلتية	**7.83**	**1.46**	**0.83**	**18.35**	**2.1**	**2.7**	**190**

تبين أن التربة التي نفذ عليها البحث تنتمي للترب ذات القوام اللومي السلتي وفق (مثلث قوام التربة) [18]، ودرجة حموضة التربة الـpH مائلة للقاعدية الخفيفة والتربة غير مالحة، أما محتوى التربة من المادة العضوية والكربونات الكلية فقيمتهما تتناقص بزيادة العمق، والتربة منخفضة المحتوى بالنسبة لمؤشري الآزوت والفوسفور المتاحين للنبات مع وجود نسبة جيدة للبوتاسيوم المتبادل فيها.

4-4- طريقة تنفيذ البحث:

تم تنفيذ البحث في العامين المتتاليين 2008 و2009 وقد سمدت الأشجار بالسماد الأرضي العضوي والمعدني حسب خطة المركز، كما يلي: 1/4 كغ يوريا 46% على ثلاث دفعات الأولى في نهاية نيسان والثانية في نهاية أيار والثالثة في منتصف حزيران، 1.25 كغ سوبر فوسفات ثلاثي 46% مرة في السنة في تشرين ثاني، 1 كغ سلفات البوتاسيوم 50% مرة في السنة في تشرين ثاني، وتم إجراء تقليم خفيف للأشجار في 4 شباط، وفيه تم تقصير فروع نمو العام الماضي بمقدار 1/4، وبقي 3/4 الفرع للمحافظة على الدوابر البسيطة الجديدة، كما تم إزالة الدوابر عن النموات القديمة (التي أصبح عمرها أكثر من 8 سنوات) والأفرع اليابسة والمريضة والطرود الشحمية، ثم رشت الأشجار بالسماد العضوي على مرحلتين الأولى عند تفتح أوراقها في أواخر شهر آذار، أما الرشة الثانية كانت بعد العقد بإسبوعين، وذلك في أواخر شهر نيسان، وقد تم الرش باستخدام مرش محمول على الظهر ذو ضغط ثابت، وكانت معاملات الرش كما يلي:

- بدون تسميد ورقي عضوي(الشاهد) بمعدل (0 مل سماد/ ليتر ماء/ شجرة).
- سماد ورقي عضوي تركيز 360 ppm بمعدل (2 مل سماد/ ليتر ماء/ شجرة).
- سماد ورقي عضوي تركيز 540 ppm بمعدل (3 مل سماد/ ليتر ماء/ شجرة).
- سماد ورقي عضوي تركيز 720 ppm بمعدل (4 مل سماد/ ليتر ماء/شجرة).

4-5- القراءات المدروسة:

4-5-1 - المؤشرات الإنتاجية لأشجار الإجاص:

عدد الأزهار على الشجرة، عدد الثمار العاقدة على الشجرة، قطر الثمرة(سم)، وزن الثمرة(غ)، إنتاجية الشجرة الواحدة(كغ/الشجرة).

4-5-2 - المؤشرات النوعية لثمار الإجاص (حللت الثمار عند نضجها في أوائل آب):

- نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) (%): تم تقديرها باستخدام جهاز الرفراكتومتر الرقمي.

- نسبة السكريات (%): تم تقديرها باستخدام جهاز استقطاب السكريات polarimeter.

- درجة الـ (pH): تم تقدير تركيز أيون الهدروجين في العصير باستخدام جهاز قياس الـpH.

- نسبة الماء في العصير (%): تم تقديرها بتجفيف عصير الثمار بالمجفف وحساب فرق الوزن مع العينة الطازجة .

4-6- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

نفذ البحث باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وتمّ تحليل النتائج إحصائياً باستخدام اختبار (F) وتمت المقارنة بين المتوسطات عن طريق حساب قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية 5%.

عدد المكررات في المعاملة الواحدة (3)، تمثّل كل شجرة مكرر، وبذلك يصبح عدد الأشجار: 4×3 =12 شجرة.

5-النتائج والمناقشة:

أولاً – تأثير التسميد العضوي الورقي في المؤشرات الإنتاجية لأشجار الإجاص:

1- عدد الأزهار على الشجرة:

ساهم التسميد العضوي الورقي في زيادة عدد الأزهار على الشجرة وكانت الزيادة مضطردة ومعنوية مع زيادة التركيز بالمقارنة مع الشاهد، كما كانت الفروق معنوية بين التراكيز، وقد وصل عدد الأزهار إلى 3203 زهرة/شجرة في التركيز الأعلى (4 مل/ل) في حين لم يتجاوز في الشاهد 2327 زهرة/شجرة (الجدول 3)، والسبب في هذه الزيادة تعود لمعاملة النباتات بالمادة الدبالية حمض الهيوميك خاصة مع عنصري البورون والزنك ولذلك تأثير هام وحيوي في تنشيط العيون والبراعم عامةً وفي تكوين البراعم الزهرية وغبار الطلع فيها بشكل أفضل وزيادة نسبة الأزهار [4].

2- عدد الثمار العاقدة على الشجرة:

أدى التسميد العضوي الورقي إلى زيادة عدد الثمار العاقدة على الشجرة وكانت الزيادة مضطردة ومعنوية مع زيادة التركيز بالمقارنة مع الشاهد، كما كانت الفروق معنوية بين التراكيز، وقد بلغ عدد الثمار العاقدة في الشاهد 567 ثمرة/الشجرة في حين وصل إلى 694 ثمرة/الشجرة في التركيز الأعلى (4 مل/ل) (الجدول3) حيث أن تغذية الأشجار وتأمين احتياجاتها من العناصر المغذية الكبرى والصغرى وخاصة البورون والزنك أطال حياة ميسم الزهرة وحسن إنبات حبوب اللقاح ونمو أنبوب التلقيح واختراقه للبويضة مما زاد عقد الثمار [17] و[21].

3- قطر الثمرة (سم):

تشير النتائج إلى تأثير التسميد العضوي الورقي في كافة التراكيز في زيادة قطر الثمرة، وكانت أكبر زيادة في التركيز الأعلى (4مل/ل) وبفروق معنوية بالمقارنة مع الشاهد، وقد بلغ قطر الثمرة على الترتيب (8.65، 6.76 سم) (الجدول 3)، والسبب يعود إلى حامض الهيوميك الذي له دور مهم في التفاعل مع مركبات الفوسفولبيد الموجودة في تركيب أغشية الخلايا، وتعمل هذه المركبات كحامل لنقل المغذيات من خارج الخلية إلى داخلها مما يزيد من نفاذيته للأغشية الخلوية وبالتالي زيادة امتصاص الماء و العناصر المغذية و منها النتروجين والحديد وبالتالي تحسين نمو الثمار وزيادة حجمها [16] و[7].

4 - وزن الثمرة (غ):

بينت النتائج وجود فروق معنوية في وزن الثمرة بين الشاهد (41.4 غ) وتراكيز السماد العضوي الورقي جميعها والتي حقق فيها التركيز الأعلى (4 مل/ل) أكبر وزن للثمرة (81.65 غ) (الجدول 3). يعود سبب الزيادة في وزن الثمرة الناتج عن المعاملة إلى احتواء السماد على عدد من العناصر المعدنية المغذية الكبرى والصغرى [9] و[21].

5- الإنتاجية (كغ/شجرة):

أدى التسميد العضوي الورقي إلى زيادة مضطردة ومعنوية في إنتاجية الشجرة مع زيادة التركيز بالمقارنة مع الشاهد. بلغت أكبر قيمة للإنتاجية (56.66 كغ/الشجرة) في التركيز الأعلى (4 مل/ل) مقابل (23.45 كغ/الشجرة) في الشاهد (الجدول 3). تتوافق الزيادة في الإنتاجية مع زيادة عدد الثمار العاقدة ووزن الثمرة نتيجة الرش بالسماد العضوي [16] و[10].

جدول (3): تأثير التسميد الورقي العضوي في المؤشرات الإنتاجية لشجرة الإجاص (متوسط الموسمين 2008 و2009)

مؤشر الإنتاجية / تركيز السماد	عدد الأزهار (زهرة/الشجرة)	عدد الثمار العاقدة (ثمرة/الشجرة)	قطر الثمرة (سم)	وزن الثمرة (غ)	إنتاجية الشجرة الواحدة (كغ)
0 مل/ل (الشاهد)	2327	567	6.76	41.4	23.45
2 مل/ل	2453	616	7.25	50.85	31.32
3 مل/ل	2804	668	7.88	64.75	43.22
4 مل/ل	3203	694	8.65	81.65	56.66
L.S.D 0.05	97.18	12.06	0.55	2.76	1.27

ثانياً – تأثير التسميد العضوي الورقي في المؤشرات النوعية لثمار الإجاص:

1-نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية % (TSS):

بينت النتائج أنه لم يكن للرش بالسماد الورقي العضوي تأثير معنوي في نسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمار إلا في حالة التركيز الأعلى (4 مل/ل). فقد وصلت عنده نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية إلى 18.67% مقابل 15.8% في الشاهد (الجدول 4). يتفق تأثير السماد العضوي مع [7] والذي وجد تحسناً في طعم الثمار عند استخدام التسميد العضوي، وكذلك الدور الهام الذي يقوم به عنصر البور ون في نقل السكريات وإيصالها إلى الثمار[10].

2- نسبة السكريات (%):

لم يكن للرش الورقي بالسماد العضوي تأثير معنوي في نسبة السكريات في الثمار مقارنة مع الشاهد الذي بلغت نسبة السكريات في ثماره 12.72%.

3- درجة حموضة العصير (pH):

أثرت المعاملة بالسماد الورقي العضوي معنوياً في درجة حموضة عصير ثمار الأشجار التي تلقت 4مل/ل فقط، وقد بلغ pH العصير في هذا التركيز 5.2 مقابل 4.49 في الشاهد.

4- نسبة الماء في عصير الثمار(%):

بينت نتائج التحليل الإحصائي أن للتسميد الورقي العضوي أثر معنوي في خفض نسبة الماء في العصير مقارنة بالشاهد وذلك في التركيزين الأعلى (3، 4 مل/ل) فقط، فقد انخفضت نسبة الماء من 84.2% في عصير ثمار الأشجار غير المسمدة إلى 83.15 و 81.35% على الترتيب في عصير ثمار الأشجار التي رشت بالتركيزين 3 و4 مل/ل (الجدول 4). تنسجم هذه النتيجة مع ارتفاع النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة في ثمار الأشجار المسمدة مقارنة بثمار الأشجار غير المسمدة (الجدول 4).

جدول(4): تأثير التسميد الورقي العضوي في المؤشرات النوعية لثمار الإجاص (متوسط الموسمين 2008 و2009)

مؤشر نوعية الثمار / تركيز السماد	نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (%)	نسبة السكريات (%)	درجة الـ pH (سم)	نسبة الماء في العصير (غ)
0 مل/ل (الشاهد)	b 15.8	a 12.72	b 4.49	84.2
2 مل/ل	b 16	a 12.62	b 4.48	84
3 مل/ل	ab 16.85	a 13.36	ab 4.87	83.15
4 مل/ل	a 18.67	a 13.4	a 5.2	81.35
L.S.D 0.05	2.01	1.12	0.64	0.52

تشير الأحرف المتشابهة ضمن العمود إلى عدم وجود فروق معنوية.

6- الاستنتاجات:

من خلال مناقشة النتائج تمّ التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

1- إن رش أشجار الإجاص الصنف كوشيا بسماد ورقي عضوي يؤدي إلى زيادة في قيم مؤشرات الإنتاجية: عدد الأزهار والثمار العاقدة على الشجرة، قطر الثمرة ووزنها، إنتاجية الشجرة الواحدة. وإن التركيز 4مل/ل يحقق أفضل القيم لهذه المؤشرات بالمقارنة مع التراكيز الأقل.

2- يؤدي رش أشجار الإجاص الصنف كوشيا بسماد عضوي ورقي بالتركيز 4مل/ل إلى زيادة معنوية في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية، درجة الـ pH لعصير الثمار بالمقارنة مع التراكيز الأقل، وانخفاض معنوي في نسبة ماء العصير مع عدم تأثر نسبة السكريات.

7- المقترحات:

من خلال الاستنتاجات السابقة نقترح رش أشجار الإجاص الصنف كوشيا بسماد ورقي عضوي تركيز 4 مل/ل، في موعدين الأول عند تفتح الأوراق والثاني بعد العقد بإسبوعين، وذلك في ظروف مماثلة لظروف تنفيذ البحث لأنها ساهمت في زيادة المؤشرات الإنتاجية وبعض المؤشرات النوعية للثمار.

8- المراجع:

1- ABU NUKTA, F., BAT'HA, M., 2005- Effect of Boron and Zinc as foliar fertilizers on Helwani grapes production. Damascus University Journal for agricultural science. 21(2), 189-207. (in Arabic).

2- ABU NUKTA, F.,1995- Environmental impact of fertilizers use in Syria. Proc. Seminar, production &use of chemical fertilizers and environment. Cairo. Eds. M.M. El-Fouly and F.E. Abdalla, pp35-50.

3- ANTONELLI, A., COGGER, C., KENNELL, H., FOSS, C., VAN DENBURGH, R.,BOBBITT, V., 2005 - Organic gardening . Washington state university.

4- ATIYEH, R.M., C. A. EDWARDS, J. D. METZGER, S. LEE and N. Q. ARANCON, 2002- The influence of humic acids derived from earthworm-processed organic wastes on plant growth. Biores. Technol. 84: 7-14.

5- AYERS, R.S and D.W, WESTCOT, 1985 - Water quality for agriculture . FAO. Irrigation and drainage. Paper 29, Rev . 1 . FAO .Rore .

6- BLACK G.R., HARTGE K.H., 1986 - Methods of soil and water analysis. agronomy monograph ,1(9): 363.

7-CHEN, Y, and T. AVIAD, 1990- Effects of humic substances on plant growth. In: McCarthy P, Calpp CE, Malcolm RL. Bloom, Readings. ASA and SSSA, Madison, WI. pp: 161-186.

8- ERKOSSA T., STAHER K., TABOR G., 2005- Integration of organic and inorganic fertilizers: Effect on plant productivity .university of Hohenheim. Soil science and land evaluation, Germany ,254 p.

9- FAWZI, M.I.F ; F.M.SHAHIN ; A.D.ELHAM and E.A.KANDIL 2010- Effect of organic and bio-fertilizers and magnesium sulphate on growth yield, chemical composition and fruit quality of Lecont Pear trees .8 (12):273-280.

10- GANIE, A. MUMTAZ., F. AKHTER., M. A. BHAT., A. R.MALIK., J. M. JUNAID., M. A. SHAH., A. H. BHAT. and T. A. BHAT, 2013- Boron – a critical nutrient element for plant growth

and productivity with reference to temperate fruits. CURRENT SCIENCE, VOL. 104, NO. 1.

11- KABEEL, M. T. ,SWEIDEN, A.M. and MUSTAFA, A.A. ,1981 - Response of vineyards of foliar fertilization under calcareous soil conditions . Annals of agricultural science Moshtohor. 15: 177-169.

12- LAM (Land Application of Manure) , 2002 in - Beneficial management practices –environmental manual for feedlot producers in Alberta .

13- LAMPKIN , N., 1990 - Organic farming . farming press Book .U.K. pp.86-99 .

14- LUZ, R., AZEVEDO, J., CALOURO, F., 2005- Fertilizac¸ao. In: APAS, INIAP/ENFVN, LQARS,DGPC (Eds.), Manual Te´ cnico de produc¸ao Integrada de peˆra‘‘Rocha’’, Cadaval, Acknowledgements pp. 29–41.

15- MOLLER, A., ALTFELDER, S., MULLER, H.W., DARWISH, T., ABDEIGAWAD, G., 2003 - A guide to sustainable nitrogen management in agricultural practice . Federal ministry for economic cooperation and development .

16- OSMAN, S. M., M. A. KHAMIS and A. M. THORYA, 2010- Effect of mineral and Bio-NPK soil applicatio,n on vegetative growth, flowering, fruiting and leaf chemical composition of young olive trees. Res. J. Agric. & Biol. Sci. 6(1):54-63.

17- PERYEA F., D. NEILSEN., G. NEILSEN, 2003- Boron maintenance sprays for apple: Early-season applications and tank-mixing with calcium chloride. Hortic. Sci., 38: 542-546.

18-RICHARDS L.D., 1954 - Diagnosis and improvement of saline and alkali soils, Stalfagric. Handbook, 1(60): 24-26.

19- STEVENSON, F.J.,1991- Organic matter-micronutrient reaction in soil,In: J.J. Mortvedt, Ed; Micronutrient in Agriculture, 2nd ed; SSSA Book series Number 4, SSSA. Madison, WI, 145-186.

20- THOMAS, S., THERIOS, I., VOULGARAKIS, N., 2010- Effect of various foliar sprays on some fruit quality attributes and leaf nutritional status of the peach cultivars, journal of plant nutrition, p 471-484.

21- WOJCIK, P, 2007- Vegetative and reproductive responses of apple trees to zinc fertilization under conditions of acid course textured Soil. Journal of Plant Nutrition 30: 1791 -1802.

22- WOLF, D., KANIA, A., VAITKEVICIUTE, I., 2004 - Animal manure-a resource in organic agriculture-project in the Socrates course "ecological agriculture I" at the Kvlin Copenhagen .

تأثير إضافة كومبوست حمأة الصرف الصحي وسماد الأغنام في إنتاجية نبات عباد الشمس ومحتواه من بعض العناصر الصغرى والثقيلة في منطقة الدوير (حمص) "

م. عامر طلاس* أ. د. عبد الاله العبدو** د. بشرى خزام ***

ملخص

أجري هذا البحث في محطة البحوث الزراعية في محافظة حمص (قرية الدوير) في العام 2021، بهدف دراسة تأثير كومبوست حمأة الصرف الصحي وسماد الأغنام في إنتاجية عباد الشمس ومحتواه من بعض العناصر(Cu,Zn,Ni,Pb,Cd)، حيث تمت إضافة الكومبوست إلى التربة بمعدل (20 – 40) طن/هـ من كل نوع لمعرفة تأثير اختلاف الكمية المضافة في إنتاجية النبات ومحتوى الأوراق والبذورمن العناصر (Cu,Zn,Ni,Pb,Cd).

أظهرت النتائج التأثير الإيجابي لإضافة كومبوست الحمأة وسماد الغنم على إنتاجية وحدة المساحة من عباد الشمس، وكانت معاملة كمبوست سماد الغنم(t/ha40) الأفضل في زيادة الإنتاجية(251.83 كغ/دونم).أدت إضافة كومبوست حمأة الصرف إلى ارتفاع محتوى اوراق وبذور النبات من عناصر(الكادميوم والرصاص و النيكل والزنك والنحاس)، وكانت الزيادة متناسبة طرداً مع معدل الإضافة، سواء كان الكمبوست مفرداً أو مخلوطاً مع سماد الغنم، بينما محتوى النبات من العناصر السابقة لم يتأثر عند إضافة معاملات كومبوست سماد الغنم مقارنة بالشاهد.

كلمات مفتاحية: كومبوست حمأة صرف صحي، ، كمبوست سماد الأغنام، إنتاجية عباد الشمس، معادن ثقيلة، عناصر صغرى .

* طالب دراسات عليا (دكتوراه) في قسم التربة واستصلاح الأراضي – كلية الهندسة الزراعية – جامعة البعث

** أستاذ في قسم التربة واستصلاح الأراضي – كلية الهندسة الزراعية – جامعة البعث

*** باحثة في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية – مركز حمص

The effect of adding sewage sludge compost and sheep manure on productivity of Sunflower and it's content of heavy and minim elements in AL Dweir region-Homs

Eng. Mohammed Amer Tlass * **Prof. Dr. Abdullilah Abdou** **
Dr. Bushra khzam ***

Abstract

This research was conducted in $2021_{c,}$ at the Center for Agricultural Scientific Research in the Dowier region of Homs Governorate, the objective of this research is study the effect of sewage sludge compost and sheep manure on productivity of Sunflower Helianthus and it's content of (Cu,Zn,Ni,Pb,Cd).compost of (sewage sludge, sheep manure) was added to the soil at a rate of (20 – 40) t/ha, in order to determine the effect of the difference in the quantity added on productivity of Sunflower Helianthus and it's content of (Cu,Zn,Ni,Pb,Cd).

The experiment showed a significant positive effect in the productivity of the unit area of Sunflower Helianthus when adding the compost of sewage sludge, sheep manure compared to the witnesses.Compost of sheep manure(40 t/ha) was the best in raising the productivity (251.83Kg/d). The addition of compost of sewage sludge was a cause of increased the content of seeds and leaves of Sunflower Helianthus from (Cu,Zn,Ni,Pb,Cd).But The addition of Compost of sheep manure had no effect on content of seeds and leaves (Cu,Zn,Ni,Pb,Cd) compared to the witnesses.

Key words: Sewage sludge compost, sheep manure compost, Productivity of Sunflower Helianthus, Heavy metals , minim Element.

* Postgraduate student in Department of Soil and Lands Reclamation - Faculty of Agriculture Engineering – Al Baath University

** Professor in Department of Soil and Lands Reclamation - Faculty of Agriculture Engineering – Al Baath University

*** Researcher in General Commission for Scientific Agricultural Research – Homs center

1- المقدمة:

تشكل المخلفات العضوية غير التقليدية مصدراً مهماً للمادة العضوية في الترب الزراعية نظراً لقدرتها على تعويض النقص الكبير في المخلفات العضوية التقليدية الناجم عن محدوديتها وغلاء ثمنها، وكذلك يعد استخدام هذه المخلفات ضرورة بيئية للتخلص من تراكم المخلفات العضوية الضارة في البيئة عبر إعادة تدويرها على شكل سماد عضوي صناعي (كومبوست) أو حمأة معالجة. يأتي في مقدمة هذه المخلفات قمامة المدن وحمأة الصرف الصحي، المتوفرة بكميات كبيرة وبأسعار منخفضة مقارنة مع المخلفات التقليدية، وأصبحت تشكل مشكلة بيئية كبيرة نتيجة رميها في العراء وتلويثها للترب والمجاري المائية.[13]

تعرّف حمأة الصرف الصحي بأنها الناتج النهائي المترسب عن عمليات معالجة مياه الصرف[12].تستخدم حمأة الصرف الصحي كمحسن عضوي غير تقليدي للتربة، وتعتبر من أكثر المخلفات العضوية شيوعاً بسبب توفرها وانخفاض تكاليفها[31]، لا يسمح باستخدامها في الأراضي التي تكون فيها المياه الجوفية على عمق أقل من 1.5 م، وكذلك الأراضي التي تزرع بالخضروات أو الأبصال والفاكهة الملامسة للتربة والتي لا ينزع عنها القشر.[12]

تعد عملية الاستخدام المباشر للحمأة في العمليات الزراعية هي الخيار الأول والأكثر شيوعاً في الكثير من الدول لا سيما دول الاتحاد الأوروبي التي تعمل على تقليل اللجوء إلى الطرق الأخرى كالحرق والطمر وزيادة فعالية المعالجة المتقدمة لضمان الصحة العامة وسلامة البيئة، ويذكر أن حوالي 55% من الحمأة المنتجة في الولايات المتحدة تستخدم في الزراعة وتساهم في خفض pH الترب القاعدية [27,34].

إلا أن هناك بعض المحاذير نتيجة الخطر المترتب على صحة الإنسان والحيوان والنبات وذلك بسبب احتواءها على مسببات مرضية أو ملوثات عضوية اصطناعية أو معادن ثقيلة أو مواد ممرضة [47,48].خاصة المعادن الثقيلة التي يكون بعضها بتركيز كبير وكاف

للتأثير في صحة الإنسان فهذه المعادن تمتاز بدرجة ثبات عالية وفترة بقاء غير محدودة ويمكن لتركيزها أن يتضاعف خلال السلسلة الغذائية مما يجعلها مصدر للتسمم وأكثر خطورة على صحة بعض الحيوانات والنباتات[42]، كما أنها لا تتحلل بواسطة البكتيريا بعمليات التحلل الطبيعية، إذ يتغير نوع المركب ولكن المعدن يبقى ويزداد تركيزه تدريجياً[32].

تبيّن أن استخدام حمأة الصرف الصحي مخلوطة مع مخلفات عصر الزيتون أدى إلى تحسين سرعة النمو والكتلة الحيوية، كما تميز المنتج باحتوائه على نسبة من الفوسفور والبوتاسيوم يعادل السماد التجاري ويفوقه كفاءة عند الاستخدام المباشر في الزراعة[15].

في دراسة على نبات الذرة المعاملة بالحمأة وجد زيادة واضحة في نمو محصول الذرة الصفراء وإنتاجيتها ، لكن ترافق ذلك مع ارتفاع واضح في تركيز المعادن الثقيلة (Zn,Cu) في النبات، وازدياد ملموس في تراكم المادة الجافة في النبات بزيادة معدل إضافة الحمأة[11]. كما لوحظ أن إضافة حمأة الصرف الصحي أدت إلى انخفاض مؤشر إنبات البذور وأن مخاطر التسمم بالمعادن الثقيلة تزداد مع مرور الوقت وتراكم الإضافات سنة وراء أخرى كما لوحظ وجود ارتباط بين الناقلية الكهربائية للتربة ومحتواها من النيكل والكادميوم الذي يرتفع مع ازدياد كمية الحمأة المضافة[55] .

لذا كان لابد من التحكم بمعدل إضافة الحمأة للتربة للحد من تراكم المعادن الثقيلة في التربة فوجد أن إضافة الحمأة بمعدل 40 طن/هـ لتربة كلسية حقق أفضل معدل لنمو نبات الخس مع أقل تأثيرات سلبية لتراكم المعادن الثقيلة في التربة [37]، كما وجد أن زيادة مستوى إضافة الحمأة أدت إلى ارتفاع معنوي لعنصر الكروم في جذور نبات الذرة ومحتوى الأوراق من عنصر النيكل [39] .

يشكل محتوى الحمأة من المعادن الثقيلة العامل المحدد لاستخدامها في الزراعة ، لذلك تم التركيز مؤخرا على عدم إضافة الحمأة بشكل مباشر إلى التربة ، ومن أجل الاستخدام الزراعي المستدام لحمأة الصرف الصحي من الضروري أن تكون خصائصها ضمن الحدود المسموح بها في التشريعات الزراعية [36] والتشريعات البيئية [25,26].

تعتبر عملية تحضير كومبوست الحمأة وإضافتها بطرق مدروسة للتربة طريقة اقتصادية للتخلص من الحمأة وتجمع بين إعادة تدوير المخلفات والتخلص الآمن منها[29,30].

يعرف الكومبوست بأنه سماد عضوي مخمر ناتج عن استعمال نفايات المزارع ، ومتكون من بقايا محاصيل زراعية ومخلفات تقليم الأشجار وفضلات حيوانية ، يتم فرمها وتخميرها تحت ظروف مدروسة ومراقبة مستمرة [54].يعد الكومبوست من أهم المخلفات العضوية غير التقليدية، ويعرف بأنه مادة عضوية ثابتة تنتج عن تخمير المخلفات العضوية تحت ظروف متحكم بها.[46]

يتم إنتاج الكومبوست من أنواع مختلفة من المخلفات العضوية كبقايا الأنواع النباتية وبقايا المطابخ وكنس الشوارع وما تطرحه أسواق الخضر ومعامل تصنيع الأغذية إلى جانب البقايا الحيوانية ومخلفات عصر الزيتون كالتفل [8,9]. يعتبر استخدام كومبوست حمأة الصرف الصحي طريقة مناسبة لإعادة تدوير حمأة الصرف الصحي وتقليل حجم المخلفات الزراعية [53]. تقضي عملية التخمير على المسببات المرضية الموجودة في الحمأة إذ يزداد عدد الكائنات الحية الدقيقة ضمن الكومبوست وعند إضافتها للتربة مما يطلق بعض المواد الكيمائية من الكومبوست التي تثبط بعض أمراض النبات، كما أن الكائنات الدقيقة النافعة في الكومبوست تثبط أو تنافس المسببات المرضية في التربة وبالتالي توقف نشاطها [19]. يتحول النتروجين الموجود في الحمأة من الأمونيا غير المستقرة إلى أشكال عضوية مستقرة من النتروجين وبالتالي تقليل خطر تسرب النترات [20]تزداد خصوبة التربة ويتحسن بناءها نتيجة ارتفاع محتواها من المادة العضوية عند إضافة الكومبوست الغني بالمواد الدبالية الناتجة عن عملية التخمير[17] وبالتالي تزداد إنتاجية المحاصيل وتتحسن خصائص التربة الكيمائية والفيزيائية [50].

تؤثر عملية تحضير الكومبوست من حيث المواد المستخدمة في الخلطة ومدة فترة التحضين على الخصائص الفيزيائية والكيمائية للمعادن الثقيلة ، أثناء عملية تحضير الكومبوست يمكن أن تقلل من الكميات المتاحة والذائبة من بعض المعادن الثقيلة بشكل ملحوظ [33]. حيث وجد الباحثون أن اضافة الكومبوست أدت الى زيادة في خصوبة

التربة من خلال زيادة نسبة المادة العضوية فيها وتحسين المحتوى من العناصر المغذية وزيادة اتاحتها للنبات حيث زادت نسبة كل من النتروجين العضوي والكربون العضوي والفوسور المتاح [21,23,35]. اوضحت نتائج دراسة في الصين أن اضافة معدلات مختلفة من كومبوست القش والحمأة عملت على زيادة المادة العضوية وتنظيم pHالتربة [51,52] . كما أن اضافة الكومبوست للتربة أادت الى زيادة كل من نسبة الانبات وإنتاجية المحاصيل نتيجة لزيادة خصوبة التربة وزيادة المحتوى من العناصر المغذية(N,P,K) [28,16]. وهذا توافق مع دراسات اخرى [44,45,41,24] .

بينت دراسة لتقييم آثار تطبيق الكومبوست حماة الصرف الصحي والمخلفات الخضراء على نمو وإنتاجية نبات الشعير في منطقة البحر الأبيض المتوسط شبه الجافة لمدة أربع سنوات بمعدل15 طن/هـ ، أن هذه الإضافة أدت إلى تحسين الخصائص البيولوجية للتربة وزيادة في غلة حبوب الشعير وزيادة في تركيز البروتين في أوراق الشعير وعلاوة على ذلك زادت إنتاجية الشعير [14].أوضح تجربة أن إضافة الحمأة أدت لزيادة غلة الملفوف والبصل وكان حجم التأثير أكبر من أن يفسر عن طريق توفر الآزوت وخصائص المواد وحدها، ونوقشت هذه الاستجابة بالعلاقة مع تأثير الحمأة على الخصائص الفيزيائية[43]، فالحمأة كمادة عضوية تخفض الكثافة الظاهرية للتربة بسبب كثافتها الظاهرية المنخفضة وقدرتها على زيادة ثبات التجمعات الترابية وتقليل اندماج التربة [22]. والدراسات التي تحدثت عن أهمية الحمأة كمخزن مهم من العناصر الغذائية (N,P,K) فهي كثيرة على الملفوف والبصل [5]، و[1]على القمح والقطن، ودراسة [7]على البطاطا ، وأكدت أن الإضافات من الحمأة لم تتسبب بزيادة خطيرة في تراكيز المعادن الثقيلة بل بقيت ضمن الحدود المسموح بها إذ يعمل الكومبوست على زيادة نسبة المادة العضوية في التربة التي بدورها نتج عند تحللها تنتج العديد من الأحماض العضوية وغاز ثاني اكسيد الكربون كما تزيد من العناصر المغذية في التربة وتعمل على حفظها من الفقد ،كما أنها تعمل كمنظم لـ pHالتربة [15].

2- أهداف البحث:

تمثل عملية تحضير كومبوست الحمأة بإضافة مخلفات المزرعة واحدة من أكثر الطرق اقتصادية للتخلص من الحمأة ، فهي تجمع إعادة تدوير العناصر والتخلص الآمن من الحمأة ، وتحسين العمليات التي تجري على الحمأة خلال تحضير الكومبوست للتقليل من حركية المعادن الثقيلة باستخدام الإضافات المختلفة.

تعد الدراسات المتعلقة بمحتوى الكومبوست من المعادن الثقيلة وتأثير إضافته على محتوى النبات من المعادن الثقيلة ، ذات أهمية علمية وعملية تستخدم في تقييم جودة الكومبوست والحفاظ على السلامة الصحية والبيئية للمنتجات الزراعية و المحيط الزراعي (الماء والتربة والمحاصيل). من هنا تأتي أهمية هذا البحث الذي يهدف إلى:

1- دراسة تأثير إضافة مستويات مختلفة من كومبوست الحمأة والسماد البلدي في إنتاجية نبات عباد الشمس .

2- دراسة تأثير إضافة مستويات مختلفة من كومبوست الحمأة والسماد البلدي في محتوى النبات من بعض المعادن الثقيلة والصغرى .

3- مواد وطرائق البحث:

3-1- الموقع:

نفذت هذه الدراسة في مركز البحوث العلمية الزراعية في مدينة حمص، يقع المركز شمال مدينة حمص في قرية الدوير، ويبعد عن مركز المدينة حوالي 7 كم. على خط طول 36.42 وخط عرض34.42، ويبلغ ارتفاعه عن مستوى البحر 482 م. يقع ضمن منطقة الاستقرار الأولى بمعدل هطول مطري سنوي 439 مم.

يبين الجدول رقم (1) و رقم (2): بعض الخصائص الأساسية للتربة قبل الزراعة

جدول رقم (1) : بعض الخصائص الفيزيائية للتربة قبل الزراعة:

الخصائص الفيزيائية للتربة قبل الزراعة					
العمق (سم)	الرطوبة %	%			القوام (Texture)
		Sand	Silt	Clay	
0-30	31.59	30.35	12.3	57.8	طيني

جدول (2): بعض الخصائص الكيمائية والخصوبية للتربة قبل الزراعة

pH	EC dS/m	CEC meq/100gr	OM %	$CaCO_3$ %	كلس فعال %	ESP	N %
8.1	0.13	45	1.36	23.05	7.75	1.04	0.06

تتميز تربة المركز بأنها حمراء، أنها ذات قوام طيني تتركب من 57.8% طين و12.3% سلت و30.35% رمل حسب التحليل الميكانيكي، ودرجة pHالتربة متوسط القلوية، ذات محتوى منخفض من كربونات الكالسيوم، أما بالنسبة للناقلية الكهربائية EC فكانت منخفضة في العمق المدروس، فقيرة المحتوى بالمادة العضوية(1.36%)، خفيفة الملوحة (0.13 dS/cm)، وأيضاً يظهر التحليل أن التربة متوسطة المحتوى من الآزوت الكلي والفوسفور القابل للإفادة والبوتاسيوم المتاح.

2-3- المخلفات العضوية المضافة:

تم استخدام نوعين من المخلفات العضوية:

- الحمأة: استخدمت الحمأة الناتجة عن محطة معالجة الصرف الصحي التابعة لمحافظة حمص في منطقة الدوير.
- سماد عضوي تقليدي استخدم سماد الأغنام المتخمر الذي تم الحصول عليه من إحدى المزارع الموجودة في منطقة الدراسة.

3 -3- المعاملات المستخدمة:

المعاملة الأولى: الشاهد بدون اي اضافة للتربة يرمز لها بـ **(Q)**.

المعاملة الثانية: معاملة التسميد المعدني فقط حسب التوصية السمادية لمحصول عباد الشمس من قبل وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي يرمز لها بـ **(M)**.

المعاملة الثالثة: كومبوست حمأة الصرف الصحي يرمز له بـ**(A1)** بمعدل20طن/هـ (50% حمأة الصرف الصحي+25% مخلفات تقليم الزيتون+ 25% مخلفات خضراء)

المعاملة الرابعة: كومبوست سماد الأغنام يرمز له بـ**(B1)** بمعدل 20طن/هـ (50% سماد الاغنام + 25% مخلفات تقليم الزيتون+ 25% مخلفات خضراء).

المعاملة الخامسة كومبوست حمأة الصرف الصحي يرمز له بـ**(A2)**بمعدل40طن/هـ

المعاملة السادسة: كومبوست سماد الأغنام يرمز له بـ**(B2)** بمعدل 40طن/هـ

المعاملة السابعة : كومبوست سماد الأغنام وحمأة الصرف الصحي يرمز له بـ**(AB1)** بمعدل20طن/هـ(25% سماد الاغنام 25%+ حمأة الصرف الصحي+ 25% مخلفات تقليم الزيتون+ 25% مخلفات خضراء)

المعاملة الثامنة: كومبوست سماد الأغنام وحمأة الصرف الصحي يرمز له بـ**(AB2)** بمعدل40طن/هـ

يبين جدول (3) أهم الخصائص الكيميائية للكمبوست المستخدم في التجربة.

الجدول (3) الخصائص الكيميائية الأساسية للكومبوست المستخدم في البحث:

نوع الكمبوست	pH 1:10	EC 1:10	آزوت كلي N	فوسفور كلي	بوتاسيوم كلي	مادة عضوية OM	كربون عضوي OC	C/N
		ds/m	%(على اساس الوزن الجاف)					
حمأة الصرف	7.66	1.42	2.20	1.02	1.81	59.81	40.49	16.19
سماد الغنم	7.90	1.60	2.84	1.23	2.5	65.60	43.86	14.42
حمأة و سماد الغنم	7.80	1.21	2.50	1.03	1.21	48.95	40.21	16,08

نلاحظ من الجدول أن جميع أنواع الكومبوست حققت قيمة pH معتدلة تتراوح بين (7.66–7.90) وهذه القيم تقع ضمن المجال الحيوي المثالي لنشاط الأحياء الدقيقة المفيدة. وتمتع الكومبوست المستخدم بدرجة ملوحة منخفضة (1,21–1,60)، أما نسبة C/N فقد كانت منخفضة وربما يعود هذا الانخفاض إلى فقد الكربون على شكل غاز CO2 مع بقاء الآزوت مرتبطا بالمادة العضوية وكانت النسبة اقل من 20:1 في جميع الأنواع وهذا يتوافق مع جوديت[6] . كما يلاحظ أن نسبة الفوسفور والبوتاسيوم كانت جيدة في جميع الأنواع خاصة في كمبوست سماد الأغنام، إضافة لذلك نلاحظ أن نسبة المادة العضوية كانت جيدة و كانت أعلى نسبة للمادة العضوية في كومبوست الأغنام حيث بلغت 65.60% يليها كومبوست الحمأة حيث بلغت نسبتها 59.81%.

يبين الجدول (4)، محتوى معاملات الكومبوست المستخدمة في التجربة من بعض المعادن الثقيلة والعناصر الصغرى.

الجدول (4)، محتوى معاملات الكومبوست المستخدمة في التجربة من بعض المعادن الثقيلة والعناصر الصغرى مقارنة مع المواصفة القياسية السورية 2665 لعام 2002 [12]:

نوع الكمبوست	Cd (ppm)	Cr (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
حمأة الصرف	2.4	161	78.4	539.2	134.5
سماد الغنم	Trace	92	Trace	Trace	Trace
حمأة و سماد الغنم	Trace	Trace	Trace	387	91.4
م ق س 2002/2665	**20**	**1000**	**800**	**2500**	**1500**

نلاحظ من الجدول (4) أن محتوى الكمبوست من المعادن الثقيلة المدروسة **(Cr– Cd- Pb)** كان منخفضاً ولم تتجاوز قيمه الحدود المسموح بها مقارنة بالمواصفة القياسية السورية.

3-4-تصميم التجربة:

تم تصميم التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة كما يلي (شكل 1):

AB2 40طن/هـ	**A1 20طن/هـ**	**B2 40طن/هـ**	**B1 20طن/هـ**	**A2 40طن/هـ**	**Q**
A1 20طن/هـ	**A2 40طن/هـ**	**B1 20طن/هـ**	**B2 40طن/هـ**	**Q**	**M**
A2 40طن/هـ	**B2 40طن/هـ**	**AB1 20طن/هـ**	**M**	**B1 20طن/هـ**	**AB2 40طن/هـ**
AB2 40طن/هـ	**AB1 20طن/هـ**	**A1 20طن/هـ**	**Q**	**AB1 20طن/هـ**	**M**

شكل (1)، مخطط التجربة

- بلغ عدد المكررات لكل معاملة ثلاث مكررات، وبالتالي عدد القطع التجريبية مساويا لـ 24قطعة تم توزيعها وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة.
- مساحة القطعة التجريبية 4*5م=20م^2
- مساحة التجربة 480=24*20م^2 دون الممرات والمسافات الفاصلة بين القطع ونطاق الحماية.
- تم حراثة الأرض مرتين على عمق 30 سم بعد إضافة الأسمدة حسب مخطط التجربة. وتمت الزراعة بالطريقة الجافة تقبيعاً باليد في جور على عمق 5 سم في الثلث العلوي للخط وعلى مسافة فاصلة بين الجور المتتالية 20 سم ، ووضع في كل حفرة 5–4 بذور لضمان الإنبات الكامل ، ثم رويت القطع التجريبية جميعاً برية الإنبات. بحيث تزرع البذور في حفر على خطوط البعد بينها 72سم البعد بين النبات والآخر 20 سم .
- الخف والتعشيب والتحضين تمت وفق المتبع في مركز البحوث العلمية الزراعية.
- استخدم في هذا البحث محصول صيفي (عباد الشمس) الصنف البلدي الذي يتبع الفصيلة المركبة والذي يشغل المركز الرابع بين المحاصيل النجيلية في سورية من حيث الأهمية، ومع ذلك تعد المساحة المزروعة بالمحصول قليلة نسبياً مما يجعل الإنتاج الحالي غير كاف للاستهلاك المحلي.

3-5- تحاليل التربة:

تم أخذ عينات التربة على عمق 30 cm قبل وبعد التجربة، وأجريت عليها التحاليل التالية:[10]

- pH، باستخدام جهاز pH meter.
- المادة العضوية بطريقة الأكسدة الرطبة ومعايرة الفائض بكبريتات الحديدوز.

3-6-اختبارات النبات:

تم إجراء الاختبارات التالية على نبات عباد الشمس :

- إنتاجية وحدة المساحة.
- تحليل محتوى الأوراق والبذور من بعض المعادن الثقيلة والصغرى بطريقة هضم العينات النباتية بالماء الملكي ثم التقدير باستخدام جهاز الامتصاص الذري.

3-7- الدراسة الإحصائية:

تم تحليل النتائج المتحصل عليها إحصائياً باستخدام برنامج الـANOVA، وَ حساب قيمة أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى دلالة قدره5% .

4- النتائج والمناقشة:

كان لإضافة المخلفات العضوية تأثير متباين على مجمل الخواص الكيميائية المدروسة للتربة الزراعية، وعلى إنتاجية نبات عباد الشمس ومحتوى الأوراق والبذور من بعض العناصر، حيث تبين النتائج الآتي:

4-1- درجة الحموضة والمادة العضوية:

يبين الجدول (5) تأثير المعاملات المستخدمة في بعض الخصائص الأساسية للتربة.

الجدول (5)، تأثير المعاملات المستخدمة في بعض الخصائص الأساسية للتربة: *

المعاملة	pH	% مادة عضوية
Q	7.38^{a}	1.38^{d}
M	7.39^{a}	1.39^{d}
A1	7.33^{a}	1.66^{c}
A2	7.26^{a}	1.89^{b}
B1	7.26^{a}	1.87^{b}
B2	7.23^{a}	2.85^{a}
AB1	7.27^{a}	1.84^{b}
AB2	7.25^{a}	2.54^{a}
LSD (0.05)	**0.21**	**0.32**

* تشير الأحرف المتشابهة في كل عمود إلى أن الفروق بين الأرقام غير معنوية.

يبين الجدول (5) انخفاض pH التربة مع زيادة مستوى إضافة معاملات الكومبوست لكن الفروق غير معنوية بين جميع معاملات الكومبوست مقارنة مع الشاهد والتسميد المعدني يمكن أن يعود سبب انخفاض pH التربة عند إضافة معاملات الكومبوست إلى انطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون جراء تحلل المادة العضوية وتفاعله مع الماء مكوناً حامض الكربونيك مما يؤدي إلى انخفاض درجة تفاعل التربة[3]، وهذا يتوافق مع العديد من الدراسات السابقة التي تؤكد أهمية كومبوست الأسمدة العضوية في خفض pH التربة[18,40].

ازداد محتوى التربة من المادة العضوية نتيجة الإضافات العضوية المختلفة وكانت الزيادة متناسبة طرداً مع الكمية المضافة من المخلفات، وتشير مجمل الدراسات إلى أن هذه الزيادة مؤقتة تتراجع مع الزمن بسبب تمعدن المادة العضوية، وبالتالي لا بد من إمداد التربة بالمخلفات العضوية بشكل دوري للحفاظ على نسبة ملائمة من المادة العضوية في الترب.[2,4]

كانت اعلى نسبة من المادة العضوية عند معاملة كومبوست سماد الأغنام المستوى الثانيB2 (2.85)%ومعاملة كومبوست حمأة الصرف الصحي وسماد الأغنام AB2 كانت (2.54%) وكانت الفروق غير معنوية بين المعاملتين، أما معاملة كومبوست حمأة الصرف الصحي المستوى الأولA1 كانت الأقل تأثيراً في رفع محتوى التربة من المادة العضوية لكنها حققت فرقاً معنوياً مقارنةً مع معاملة التسميد المعدني والشاهد. وهذا يتوافق مع عدة دراسات سابقة في أهمية إضافة الكومبوست لرفع محتوى التربة من المادة العضوية[38,49].

4-2- إنتاجية عباد الشمس:

يبين الجدول (6) تأثير إضافة معاملات الكومبوست في إنتاجية عباد الشمس.

الجدول (6) تأثير إضافة معاملات الكومبوست في إنتاجية عباد الشمس *:

المعاملة	المردود كغ/دونم
Q	187.42
M	221.08
A1	239.83
A2	243.42
B1	234.67
B2	251.83
AB1	230.83
AB2	248.75
LSD (0.05)	**3.21**

يبين الجدول (6) أن إنتاجية عباد الشمس ارتفعت ارتفاعاً بشكل معنوي لدى إضافة المخلفات العضوية وخاصة كمبوست سماد الأغنام، حيث وصلت الإنتاجية إلى 251.83 كغ/دونم في معاملة كمبوست سماد الأغنام 40 طن/هـ، مقارنة بباقي المعاملات، بالمقابل كان الارتفاع الأقل في الإنتاجية مقارنة مع الشاهد هو في معاملة كومبوست الحمأة 20 طن/هـ ، ويشير التحليل الإحصائي للنتائج إلى أن ارتفاع الإنتاجية مقارنة مع الشاهد كان معنوياً في كل المعاملات. مما يؤكد أن إضافة المخلفات العضوية تعتبر حلاً جيداً لجعل التربة أكثر ملائمة لزراعة المحاصيل بما تتركه من أثر إيجابي في الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة ينعكس على إنتاجية المحصول.

4-3- محتوى الأوراق والبذور من بعض العناصر:

كان لإضافة المخلفات العضوية غير التقليدية تأثير واضح في محتوى أوراق وبذور عباد الشمس من العناصر الثقيلة والصغرى المدروسة، بينما لم تحدث إضافة مخلفات الأغنام تأثيراً يذكر.

4-3-1 تأثير إضافة معاملات الكومبوست في محتوى الأوراق والبذور من النيكل:

يبين الجدول (7) تأثير إضافة معاملات الكومبوست في محتوى الأوراق والبذور من النيكل.

الجدول (7) تأثير إضافة معاملات الكومبوست في محتوى الأوراق والبذور من النيكل *:

المعاملة	Ni (ppm)	
	بذور	أوراق
Q	1.78^{d}	1.68^{f}
M	1.75^{e}	1.73^{e}
A1	2.95^{a}	2.94^{b}
A2	2.96^{a}	3.08^{a}
B1	1.71^{f}	1.74^{e}
B2	1.7^{f}	1.74^{e}
AB1	2.86^{c}	2.88^{d}
AB2	2.89^{b}	2.91^{c}
LSD (0.05)	**0.01872**	**0.01813**

* تشير الأحرف المتشابهة في كل عمود إلى أن الفروق بين الأرقام غير معنوية.

يظهر من الجدول (7) أن أعلى تركيز للنيكل في أوراق عباد الشمس كان في معاملة حمأة الصرف الصحي 40 طن/هـ A2، وكان تأثير كمبوست حمأة الصرف الصحي أكثر وضوحاً في رفع محتوى الأوراق من النيكل يليها كومبوست الحمأة المخلوط مع سماد الأغنام AB2 ، بينما كان محتوى الأوراق من النيكل في معاملات مخلفات الغنم مساوياً تقريباً للشاهد.

يبين الجدول (7) أن أعلى تركيز للنيكل في بذور عباد الشمس كان في معاملة كمبوست حمأة الصرف الصحي 40 طن/هـ، بينما كان محتوى البذور من النيكل في معاملات مخلفات الأغنام مساوياً تقريباً للشاهد، وكان ارتفاع محتوى البذور من النيكل في معاملات كومبوست حمأة الصرف الصحي سواء مفرداً أو مخلوطاً مع سماد الأغنام مقارنة مع الشاهد ارتفاعاً معنوياً.

4-3-2 تأثير إضافة معاملات الكومبوست في محتوى الأوراق والبذور من الرصاص:

يبين الجدول (8) تأثير إضافة معاملات الكومبوست في محتوى الأوراق والبذور من الرصاص.

الجدول (8) تأثير إضافة معاملات الكومبوست في محتوى الأوراق والبذور من الرصاص*:

المعاملة	Pb (ppm)	
	بذور	أوراق
Q	0.72^{c}	0.75^{c}
M	0.71^{c}	0.76^{c}
A1	2.41^{ab}	2.45^{b}
A2	2.44^{a}	2.55^{a}
B1	0.7^{c}	0.79^{c}
B2	0.69^{c}	0.79^{c}
AB1	2.38^{b}	2.41^{ab}
AB2	2.41^{ab}	2.43^{ab}
LSD (0.05)	**0.05878**	**0.7242**

* تشير الأحرف المتشابهة في كل عمود إلى أن الفروق بين الأرقام غير معنوية.

يظهر الجدول (8) ارتفاع تركيز الرصاص في أوراق عباد الشمس التي أضيف إليها كومبوست الحمأة سواء مفرداً أو مخلوطاً ارتفاعاً معنوياً مقارنة مع الشاهد بينما لم يتأثر تركيز الرصاص في الأوراق بإضافة كمبوست الأغنام، وتفوقت معاملة كمبوست حمأة الصرف الصحي في تأثيرها على كومبوست الأغنام وكان الفارق بينهما معنوياً عند كل معدل إضافة، إذ كان الارتفاع الأكبر في معاملة الحمأة 40 طن/هـ، فقد ارتفع تركيز الرصاص من 0.75ppm في الشاهد إلى 2.55 ppm في معاملة كمبوست حمأة الصرف الصحي 40 طن/هـ. بينما كانت معاملة كمبوست سماد الغنم هو الأقل محتوى من الرصاص.

يبين الجدول (8) أن أعلى تركيز للرصاص في بذور عباد الشمس كان في معاملة كمبوست حمأة الصرف الصحي 40 طن/هـ، بينما كان محتوى البذور من الرصاص في معاملات كمبوست الأغنام مساوياً تقريباً للشاهد، وكان ارتفاع محتوى البذور من الرصاص

في معاملات كومبوست حمأة الصرف الصحي سواء مفرداً أو مخلوطاً مع سماد الأغنام مقارنة مع الشاهد ارتفاعاً معنوياً.

4-3-3 تأثير إضافة معاملات الكومبوست في محتوى الأوراق والبذور من الكادميوم:

يبين الجدول (9) تأثير إضافة معاملات الكومبوست في محتوى الأوراق والبذور من الكادميوم.

الجدول (9) تأثير إضافة معاملات الكومبوست في محتوى الأوراق والبذور من الكادميوم*:

Cd (ppm)		**المعاملة**
أوراق	**بذور**	
0.03^{e}	0.009^{e}	Q
0.02^{f}	0.008^{e}	M
0.17^{b}	0.14^{b}	A1
0.18^{a}	0.16^{a}	A2
0.01^{g}	0.009^{e}	B1
0.01^{g}	0.009^{e}	B2
0.11^{d}	0.10^{d}	AB1
0.14^{c}	0.12^{c}	AB2
0.00892	**0.01277**	**LSD (0.05)**
6.1	**10.5**	**Cv%**

* تشير الأحرف المتشابهة في كل عمود إلى أن الفروق بين الأرقام غير معنوية.

أظهرت النتائج أن محتوى بذور عباد الشمس من الكادميوم ارتفع مع إضافة كومبوست حمأة الصرف الصحي مفرداً أو مخلوطاً مع سماد الأغنام مقارنة مع الشاهد وكان هذا الارتفاع متناسباً بشكل طردي مع الكمية المضافة من الكومبوست، بينما لم تؤد إضافة مخلفات الأغنام إلى أي زيادة واضحة في محتوى البذور من الكادميوم، أما بالنسبة لأوراق عباد الشمس فقد ارتفع محتواها كذلك من الكادميوم في معاملات كومبوست حمأة الصرف الصحي مقارنة مع الشاهد، وكان الفارق معنوياً، بينما لم يتأثر محتوى الأوراق من الكادميوم بإضافة مخلفات الأغنام لوحدها مقارنة بالشاهد بشكل معنوي.

4-3-4 تأثير إضافة معاملات الكومبوست في محتوى الأوراق والبذور من الزنك:

يبين الجدول (10) تأثير إضافة معاملات الكومبوست في محتوى الأوراق والبذور من الزنك.

الجدول (10) تأثير إضافة معاملات الكومبوست في محتوى الأوراق والبذور من الزنك*:

المعاملة	Zn (ppm)	
	بذور	أوراق
Q	4.27^{h}	5.22^{e}
M	4.33^{g}	5.19^{f}
A1	12.13^{b}	11.99^{b}
A2	13.13^{a}	12.94^{a}
B1	4.52^{f}	5.22^{e}
B2	5.01^{e}	5.13^{g}
AB1	10.49^{d}	10.54^{d}
AB2	10.59^{c}	10.64^{c}
LSD (0.05)	**0.01828**	**0.01813**

* تشير الأحرف المتشابهة في كل عمود إلى أن الفروق بين الأرقام غير معنوية.

أظهرت النتائج أن محتوى بذور عباد الشمس من الزنك ارتفع مع إضافة كومبوست حمأة الصرف الصحي سواء مفرداً أو مخلوطاً مع سماد الأغنام مقارنة مع الشاهد، وكان هذا الارتفاع متناسباً بشكل طردي مع الكمية المضافة من الكومبوست، بينما لم تؤد إضافة كمبوست سماد الغنم إلى أي زيادة في محتوى البذور من الكادميوم. يبين الجدول (10) أن أعلى تركيز للزنك في أوراق عباد الشمس كان في معاملة كمبوست حمأة الصرف الصحي 40 طن/هـ، بينما كان محتوى الأوراق من الزنك في معاملات كمبوست الغنم مساوياً تقريباً للشاهد، وكان ارتفاع محتوى الأوراق من الزنك في معاملات كومبوست حمأة الصرف الصحي سواء مفرداً أو مخلوطاً مع سماد الأغنام مقارنة مع الشاهد ارتفاعاً معنوياً.

4-3-5 تأثير إضافة معاملات الكومبوست في محتوى الأوراق والبذور من النحاس:

يبين الجدول (11) تأثير إضافة معاملات الكومبوست في محتوى الأوراق والبذور من النحاس.

الجدول (11) تأثير إضافة معاملات الكومبوست في محتوى الأوراق والبذور من النحاس*:

المعاملة	Cu (ppm)	
	بذور	أوراق
Q	2.35^{e}	3.62^{f}
M	2.35^{e}	3.61^{f}
A1	4.72^{b}	6.58^{b}
A2	5.42^{a}	6.88^{a}
B1	2.33^{f}	3.64^{e}
B2	2.34^{ef}	3.61^{f}
AB1	4.51^{d}	6.37^{d}
AB2	4.57^{c}	6.45^{c}
LSD (0.05)	**0.01872**	**0.01621**

* تشير الأحرف المتشابهة في كل عمود إلى أن الفروق بين الأرقام غير معنوية.

يظهر من الجدول (11) أن أعلى تركيز للنحاس في أوراق عباد الشمس كان في معاملة كمبوست حمأة الصرف الصحي 40 طن/هـ، وكان تأثير كمبوست حمأة الصرف الصحي أكثر وضوحاً في رفع محتوى الأوراق من النحاس يليها كومبوست الحمأة المخلوطة بسماد الغنم بمعدلي الإضافة، بينما كان محتوى الأوراق من النحاس في معاملات كمبوست سماد الأغنام مساوياً تقريباً للشاهد.

يبين الجدول (11) أن أعلى تركيز للنحاس في بذور عباد الشمس كان في معاملة كمبوست حمأة الصرف الصحي 40 طن/هـ، بينما كان محتوى البذور من النحاس في معاملات كمبوست سماد الغنم مساوياً تقريباً للشاهد، وكان ارتفاع محتوى البذور من االنحاس في معاملات كومبوست حمأة الصرف الصحي مفرداً أو مخلوطاً مقارنة مع الشاهد ارتفاعاً معنوياً.

5- الاستنتاجات والتوصيات:

من خلال دراسة تأثير إضافة كمبوست حمأة الصرف الصحي وسماد الأغنام في بعض خواص التربة الزراعية وإنتاجية نبات عباد الشمس ومحتواه من بعض العناصر في منطقة الدوير – حمص ، تم التوصل إلى النتائج التالية:

1- أدى إضافة الكمبوست إلى انخفاض طفيف في درجة حموضة التربة ، وكانت إضافة كمبوست الحمأة هي الأكثر تأثيراً.
2- ازدادت قيمة الناقلية الكهربائية للتربة عند إضافة الكمبوست وكانت إضافة كمبوست الحمأة هي الأقل تأثيراً.
3- ارتفعت نسبة المادة العضوية في التربة ارتفاعاً معنوياً بتناسب طردي مع الكمية المضافة، وتفوقت معاملة كمبوست سماد الأغنام سواء مفرد أو بعد خلطه مع الحمأة على باقي المعاملات في تأثيرها في نسبة المادة العضوية.
4- ا رتفعت انتاجية عباد الشمس ارتفاعاً معنوياً نتيجة المعاملات المستخدمة وتفوقت معاملة كمبوست سماد الأغنام 40 طن/هـ B2 على باقي المعاملات.
5- أدت إضافة كمبوست حمأة الصرف سببت زيادة معنوية في محتوى أوراق وبذور نبات عباد الشمس من المعادن الثقيلة المدروسة(الكادميوم والرصاص والكروم) ومن عنصري (النحاس والزنك) مقارنة بالشاهد، بينما لم تسبب إضافة كمبوست سماد الأغنام أي زيادة في تركيز هذه المعادن وكانت مقاربة للشاهد.

واستناداً إلى النتائج السابقة نقترح التالي:

1- إمكانية استخدام هذه المواد(كمبوست حمأة الصرف وسماد الأغنام) كبديل اقتصادي للأسمدة التقليدية في تحسين الخصائص الكيميائية للتربة مما ينعكس إيجابياً على إنتاجيتها دون الخوف من حدوث تلوث للتربة أو النباتات.
2- إجراء المزيد من الأبحاث التي تتناول المخلفات العضوية غير التقليدية واستخداماتها التطبيقية.

6- المراجع:

6-1- المراجع العربية:

1) أرسلان، أواديس– الزعبي ، محمد منهل – عبد الجواد ، الجيلاتي – عصفور ، زياد عطري ،مازن – جرذان ،عمر ،**2006**، تأثير حمأة الصرف الصحي على تراكم المعادن الثقيلة في التربة والنبات وعلى إنتاجية بعض المحاصيل في كيتان /إدلب/، أسبوع العلم السادس والأربعين ، التنمية الزراعية المستدامة والأمن الغذائي ، 27–30 تشرين الثاني 2006، جامعة تشرين ، سوريا .

2) الناعمة، سهى. **2012**. تأثير إضافة مستويات مختلفة من سماد كومبوست قمامة المدن في بعض الخصائص الكيميائية لترب من مناطق شرقي وغربي حمص. رسالة ماجستير في قسم التربة واستصلاح الأراضي، كلية الزراعة، جامعة البعث، حمص، سوريا.

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

4) بلدية، رياض وزحلان، رهام. **2015**. دراسة تأثير بعض المحسنات العضوية ومستويات الري في إنتاجية التربة الطينية وبعض خواصها الفيزيائية. المجلة الأردنية للعلوم الزراعية، المجلد 11، العدد 1، ص (265 – 278).

5) جزدان ، عمر – أرسلان ، أوديس – عبد الجواد ، الجيلاني – الزعبي ، محمد منهل – بيجون ، ناديا –طباع ، محمد ، **2006** ،تأثير حمأة الصرف الصحي في إنتاجية المحاصيل وتراكم العناصر الثقيلة في التربة والنبات في الكماري /حلب/ ، أسبوع العلم

السادس والأربعين ، التنمية الزراعية المستدامة والأمن الغذائي ، 27–30 تشرين الثاني 2006، جامعة تشرين ، سوريا

6) جوديت هوبماير.**2007**. دليل انتاج السماد المخمر 2007، مشروع تطوير الزراعة العضوية، وزارة الزراعة . المملكة العربية السعودية.

7) حسن ، حيدر ،**2008**، أثر التسميد العضوي في الخصائص الخصوبية للتربة وفي إنتاجية البطاطا، رسالة ماجستير ، جامعة البعث ، سوريا .

8) حميد، محمود. **2005**. إمكانية الحصول على منتجات صديقة للبيئة من مخلفات عصر الزيتون، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد 21، العدد 2، الصفحات: 113 – 124.

9) دالي، يائل. **2011**. إنتاج السماد العضوي (الكومبوست) بتخمير بعض المخلفات الزراعية المختلفة. رسالة ماجستير في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

10) عودة، محمود وشمشم، سمير. **2007**. خصوبة التربة وتغذية النبات، الجزء العملي. كلية الزراعة، جامعة البعث، حمص، سوريا.

11) عودة، محمود **2008**: أثر استخدام الحمأة في الخصائص الخصوبية لتربتين متباينتين من محافظة حمص – مجلة جامعة البعث 2008 .

12) هيئة المواصفات والمقاييس السورية. 2002. إعادة الاستخدام الآمن للحمأة الناتجة عن محطات المعالجة. المواصفة القياسية السورية 2665، وزارة الصناعة، دمشق، سوريا.

2-6- المراجع الأجنبية:

13) Alvarenga, P., Mourinha, C., Farto, M., Santos, T., Palma, P., Sengo, J., Morais, M. C. and Queda, C. C. **2015**. Sewage sludge, compost and other representative organic wastes as agricultural soil amendments: Benefits versus limiting factors. Waste Management, Volume 40, June 2015, Pages 44 – 52.

14) Antolin MC, Pascaul I, Garcia C, et al. (**2005**) Growth, yield and solute content of barley in soils treated with sewage sludge under semiarid Mediterranean conditions. Field Crops Res 94: 224-237.

15) Asses, N., Farhat, A., Cherif, S., Hamdi, M. and Bouallagui, H. **2018**. Comparative study of sewage sludge co-composting with olive mill wastes or green residues: Process monitoring and agriculture value of the resulting composts. Process Safety and Environmental Protection, Volume 114, February 2018, Pages 25 – 35.

16) Baldi E, Toselli M, Marangoni B (**2010**) Organic fertilization leads to increased peach root production and lifespan. Tree Physiol 11: 1373-1382.

17) Bertoncini, E.I.; D'Orazio, V.; Senesi, N.; Mattiazzo, M.E. **2008**. Effects of sewage sludge amendment on the properties of two Brazilians oxisols and their humic acids. Bioresource Technology 99: 4972-4979

18) Butler.T.J.,Han,K.J.,Muir,J.P.,Weindorf,D.C.,Lastly,L.,**2008**.Dai ry Manure compost effect on corn silage production and soil properties .Agronomy Journal 100,1541-1545.

19) Calleja-Cervantes ME, Fernández-González AJ, Irigoyen I, et al.

(**201**5) Thirteen years of continued application of composted organic wastes in a vineyard modify soil quality characteristics. Soil Biol Biochem 90: 241-259.

20) Corrêa, R.S.; White, R.E.; Weatherley, A.J. **2006**. Effect of compost treatment of sewage sludge on nitrogen behavior in two soils. Waste Management 26: 614-619.

21) Debiase G, Montemurro F, Fioreb A, et al. (**2016**) Organic amendment and minimum tillage in winter wheat grown in Mediterranean conditions: Effects on yield performance, soil fertility and environmental impact. Eur J Agron 75: 149-157

22) Dexter, A.R . **(1998**).Advances in characterization of soil structure . Soil. Till. Res.11:199-23856-

23) Diacono M, Montemurro F (**2010**) Long-term effects of organic amendments on soil fertility. A review. Agron Sustain Dev 30: 401-422

24) Eghball B (**2000**) Nitrogen mineralization from field-applied beef cattle feedlot manure or compost. Soil Sci Soc Am J 64: 2024-2030

25) Environmental National Council [CONAMA]. **2006a.** Resolution n° 375 of 29 August 2006. Provides criteria and procedures for sewage sludge agricultural use produced in sanitary sludge treatment plant and their derivatives = Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Available at: http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res37506.pdf [Accessed Jan 20, 2013] (in Portuguese).

26) Environmental National Council [CONAMA]. **2006b**. Resolution n° 380 of 29 August 2006. Rectifies the Resolution CONAMA nº 375/2006 - Provides criteria and procedures for agricultural use of sewage sludge produced in sanitary sludge treatment plant and other measures = Retifica a Resolução CONAMA nº 375/2006 - Define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Available at: http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2006_380.pdf [Accessed Jan 20, 2013] (in Portuguese).

27) Epstein, E. (2003): Land application of sewage sludge and biosolids. Lewis publishers, CRC Press Company. Washington, D.C.

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

29) Fang M. Wang J.W.C (**1999**) Co- Composting of Sewage Sludge.

30) Fang, C.T.; Chen, M.Y.; Hsiung, P.C.; Wang, J.D.; Yu, C.F. Validation of the World Health Organizaton Quality of Life Instrument in Patients with HIV Infection. Quality of Life Research, **2002**, Vol. 11, 753 – 762

31) Gardner, W., Broersma, K., Naeth, A. and Jobson, A. **2002**. Influence of biosolids and fertilizer amendments on selected soil physical, chemical and microbial parameters in tailings

revegetation. Agriculture and Agri- food. Canada.

32) Hurst. C,Kundesen. J, Melnenney. R.M. Izenbach, and Walter M .V,**1997**.Manual of Environmental Microbilogy. American Society for Microbiology . American Society for Microbilogy-Washington, D.C:475-476.

33) Kang ,J.Zhang,Z Wang,j,**2011**. Influence of humic substances on bioavailability of Cu and Zn during sewage sludge composting. Journal Bioresource Technology . 8022-8026.

34) Kelessidis, A. and Stasinakis, A. S. **2012**. Comparative study of the methods used for treatment and final disposal of sewage sludge in European countries. Waste Management, Volume 32, Issue 6, June 2012, Pages 1186 – 1195

35) Marron N (**2015**) Agronomic and environmental effects of land application of residues in short-rotation tree plantations: a literature review. Biomass Bioenerg 81: 378-400

36) Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply [MAPA]. **2006**. Normative Instruction nº 27 of 23 July 2009. Establishes limits for fertilizers, liming, and bio-inoculants, to be produced, imported or sold, in accordance with limits of annexes I, II, III, IV and V of this instruction as regards the maximum concentrations allowed for phytotoxic agents, pathogenic to man, animals and plants, toxic heavy metals, pests and weeds = Estabelece limites para fertilizantes, calcários, e bioinoculantes, a ser produzido, importado ou vendido, de acordo com os limites dos anexos I, II, III, IV e V desta instrução, no que se refere às concentrações máximas permitidas para agentes fitotóxicos, patogênicos ao homem, animais e plantas, metais pesados tóxicos, pragas e plantas daninhas.

37) Mohammad, Munie and Athameh, Bayan,**2004**. Changes in Soil Fertility and Plant Uptake of Nutrients and Heavy Metals in Response to Sewage Sludge Application to Cacarreous Soils, Journal of Agronomy,3(229-236).

38) Mutscher, Hans.**2019**: Seminar Fachberatung –Objekte des Natur- und Umweltschutzes Schriftenreihe des Bundesverbandes Deutscher Gartenfreunde e.v. Berlin

39) Rabie M H,A Y Negm,M E Eleiwa and M F Abdel Sabour, **1996**. Influence of tow sewage sludge sources on plant growth and nutrient uptake . Egypt journal of Agric 74(3).

40) Rashad FM, Saleh WD, Moselhy MA. (**2011**). Impact of rice straw composts on micropal populationg plant growth, nutrient uptake and root-knet nematode under greenhouse conditions. African Journal of Agricultural Research 6,1188-1203.

41) Rathod DD, Rathod PH, Patel KP (**2013**) Integrated use of organic and inorganic inputs in wheat-fodder maize cropping sequence to improve crop yields and soil properties. Arch Agron Soil Sci 59: 1439-1455

42) Schutzendubel, A. and Polle, A. **2002**. Plant responses to abiotic stresses: heavy metal- induced oxidative stress and protection by mycorrhization. Environmental and Experimental Botany journal 53(1351-1365).

43) Smith,S. R., Hall, J. E and Hadley ,P. (**1992**). Compositing sewage sludge wastes in relation to their suitability for use as fertilizer materials for vegetable crop production. Acta Horticulture .P:203-215

44) Tejada M, Hernández T, García C (**2009**) Soil restoration using composted plant residues: Effects on soil properties. Soil Till

Res 102: 109-117.

45) Tejada, M. and Gonzalez, J. L. **2003**. Effects of the application of a compost originating from crushed cotton gin residues on wheat yield under dryland conditions. Eur. J. Agron. 19: 357 – 368.

46) Tiquia, S. M., Wan, J. H. C. and Tam, N. F. Y. **2002**. Microbial population dynamics and enzyme activitifs during composting. Compost sci. util. 10, 150 – 161.

47) Topac, F.O., H.S. Baskaya, and U. Alkan. **2008**. The effect of fly ash incorporation on some available nutrient contents of wastewater sludges. Bioresource Technology, 99:1057–1065.

48) Ucaroglu, S. **2014**. Use of Sunflower Stalks as a Bulking Agent in Sewage Sludge Composting. Fresen. Environ. Bull. 23(6):1302–13081

49) Umwelt Bundesunt- Bericht.**2018**:Schnell-Uebersicht Kompostierung- Regeln fuer guten Kopost, Berlin 329 S.

50) Warman P.R., Termeer W.C. Composting and evaluation of racetrack manure, grass clippings and sewage sludge. Bioresour.Technol. 2005;55:95–101.doi: 0.1016/0960-8524(95)00110-7.

51) Zhang L, Sun X (**2014**b) Effects of rhamnolipid and initial compost particle size on the two-stage composting of green waste. Bioresour Technol 163:112–122.

52) Zhang, L. and Sun, X, **2014**.: Changes in physical, chemical, and microbiological properties during the two-stage co-composting of green waste with spent mushroom compost and biochar,

Bioresource Technol., 171, 274–284, 2014

53) Zhu Y.G Li G., Sun G.X., Ren Y., Luo X.S.,. Urban soil and human health: A review. Eur. J. Soil Sci. 2018;69:196–215. doi: 10.1111/ejss.12518.

54) Znaidi, I.E.A., **2002**. Etude et évaluation du compostage de differents ypes de matière organique et effets du jus de compost biologique sur les maladies de plantes. Master of science degree-Méditerraneen Organic agriculture. .104 pages.

55) Zoghlami, R. I., Hamdi, H., Boudabbous, K., Hechmi, S., Khelil, M. N. and Jedidi, N. **2018**. Seasonal toxicity variation in light-textured soil amended with urban sewage sludge: interaction effect on cadmium, nickel, and phytotoxicity. Environmental Science and Pollution Research, February 2018, Volume 25, Issue 4, pp 3608 – 3615

دراسة الكفاءة الأقتصادية لمشّاتل إنتاج غِّراس الجوز، حالة دراسيّة: محافظة ريف دمشق (منطقة ريف دمشق)

هيلين كمال الدين* **الدكتور شباب ناصر****

الدكتور خالد سلطان***

الملخّص

هدفت الدراسة إلى تحليل ودراسة اقتصاديات مشاتل إنتاج غراس أشجار الجوز، ونفذ البحث في المناطق التابعة لمحافظة ريف دمشق بطريقة المسح الشامل لعينة الدراسة، وبلغ عدد مشاتل القطاع الخاص 7 مشاتل تنتج غراس الجوز حيث تم التوصل إلى أهداف البحث بالاستناد إلى دراسة التكاليف الكلية للمشاتل الإنتاجية، والعوائد الاقتصادية، ودراسة الكفاءة الاقتصادية التي تتضمن الفنية والتخصصية، لتحديد درجة الكفاءة المثلى لغراس الجوز المنتجة في المشاتل، حيث بينت نتائج التحليل أن مشاتل إنتاج غراس الجوز حققت إيرادات بلغت (65875) ألف/ل.س، كما حققت ربحاً صافياً بلغ (28099) ألف، وكانت تكلفة غرسة الجوز الواحدة (4874.3) ل.س/ غرسة، وكانت الكفاءة الفنية لمشاتل إنتاج غراس الجوز منخفضة نتيجة عدم استخدام موارد الإنتاج بشكل أمثل و بلغت الكفاءة الاقتصادية لغراس االجوز المنتجة (88%) والكفاءة الفنية (77%)، وتوصل البحث إلى مجموعة من التوصيات للتوسع في إنتاج غراس الجوز ذات الأصناف والأصول المرغوبة وإنشاء مزارع أمهات للوصول إلى كفاءة إنتاجية مثلى، واستخدام مدخلات الإنتاج بشكل أمثل لتحقيق كفاءة فنية واقتصادية، والاستثمار في مجال إنتاج غراس الجوز كون هذا النشاط يحقق ربحاً اقتصادياً.

الكلمات المفتاحية: التكاليف، الكفاءة الاقتصادية، الكفاءة الفنية، غراس الجوز، ريف دمشق.

*طالبة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

**استاذ في قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

***استاذ مساعد في قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة دمشق

Study of the economic efficiency of nurseries producing walnut seedlings, a case study: Rif Dimashq Governorate (Rural Damascus Region)

Helen Kamal El-Din* **Dr. Shabab Nasser****

Dr. Khaled Sultan***

*PhD student, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Damascus

**Professor in the Department of Agricultural Economics, College of Agriculture, University of Damascus

***Assistant Professor in the Department of Agricultural Economics, College of Agriculture, University of Damascus

Abstract

The study aimed to analyze and study the economics of nurseries that produce walnut tree seedlings. The research was carried out in the areas of the Damascus countryside governorate using a comprehensive survey of the study sample. The number of private sector nurseries reached 7 nurseries that produce walnut seedlings. The research objectives were reached based on a study of the total costs of production nurseries. And economic returns, and a study of economic efficiency that includes technical and specialized, to determine the optimal degree of efficiency for walnut seedlings produced in nurseries, as the results of the analysis showed that nurseries producing walnut seedlings

achieved revenues amounting to (65,875) thousand/SYP, and also achieved a net profit amounting to (28,099). A. The cost of one walnut seedling was (4874.3) SYP/plant. The technical efficiency of nurseries producing walnut seedlings was low as a result of not using production resources optimally. The economic efficiency of the walnut seedlings produced reached (88%) and the technical efficiency reached (77%). The research came up with a set of recommendations to expand the production of walnut seedlings with the desired varieties and origins, establish mother farms to reach optimal production efficiency, use production inputs optimally to achieve technical and economic efficiency, and invest in the field of walnut seedling production since this activity achieves economic profit

Keywords: costs, economic efficiency, technical efficiency, walnut plants, Damascus countryside

المُقدّمةُ

يُعد المشتل مزرعة خاصة تتميز بنظام إنتاجي كثيف ومعقد، تُنتجْ فيها الغراس في أقسام منفصلة حسب طبيعة عمليات الإكثار وأغراضها، ويمكن عموماً تقسيم أرض المشتل إلى مجموعة من الأقسام (قسم الإكثار، وقسم التربية، وقسم أشجار الأمهات، وقسم إنتاج غراس الأشجار المثمرة، وقسم إنتاج غراس الأشجار الحراجية والتزيينية، وقسم زراعة شتول الخضار وأزهار القطف وإكثارها)، إلى جانب إلى منشآت المشتل الأساسية. كما تُعرف المشاتل بأنها الأماكن المخصصة والملائمة لإكثار أنواع النباتات وأصنافها الشجرية والخضرية والعشبية بكميات كبيرة، وتربيتها إلى الحجم المناسب لزراعتها في الأرض الدائمة لإنتاجها، وتصنف المشاتل إلى مشاتل زراعية دائمة للقطاع العام، تنتج فيها غراس الأشجار المثمرة والحراجية والتزيينية والرعوية وفق برنامج محدد لتزويد مشروعات التشجير والتحريج في أراضي أملاك الدولة ومزارعها. ومشاتل زراعية تابعة للقطاع الخاص تختص بإنتاج الغراس المختلفة لتزويد المشروعات الزراعية الخاصة بزراعة الأشجار المثمرة ونباتات الزينة ومصدات الرياح في الأراضي الخاصة. ومشاتل مؤقتة ومتنقلة تُنشأ في أماكن المشروعات الزراعية لمدة محددة وفق خطة التشجير ونوعيتها المعتمدة من قبل الدولة. بالإضافة إلى مشاتل حراجية متخصصة في إنتاج غراس المخروطيات ومتساقطات الأوراق الضرورية لمشروعات التشجير في القطاعين الخاص والعام.[3]

بين [9] في دراسة بعنوان "إدارة سلسلة التوريد في أعمال المشاتل البستانية" إن أهمية قطاع البستنة تتزايد على مر السنين، وهذا يستلزم تأمين متطلبات الإنتاج من بذور عالية الجودة ومواد زراعية وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة أهمية المشاتل البستانية، حيث تم دراسة 40 مشتل بشكل عشوائي وتم تقسيم هذه المشاتل حسب حجم الحيازة و بلغ متوسط تكاليف إنتاج المشاتل كبيرة الحجم 8290.8ألف روبية/سنوياً، وقيمة العائدات 16255 ألف روبية/سنوياً، وكانت نسبة تكلفة الفائدة 1.92، أما متوسط تكاليف والعائدات للمشاتل صغيرة الحجم 1179.1، 1847ألف روبية/سنوياً على التوالي، ونسبة الفائدة 1.56، كانت أهم مشكلة تؤثر على المشاتل الصغيرة والمتوسطة الحجم

هي المنافسة القوية بين المشاريع، يليها قلة توفر المواد الخام، و بينت نتائج الدراسة إن أعمال المشاتل الزراعية في المنطقة المدروسة تسهم بشكل كبير في توليد الدخل وفرص العمل في المنطقة، وكان أداء السلسة (SCPI) (Supply Chain–Wide Process Integration للنباتات المنتجة في المشتل 0.86، والنباتات المشترة من المشاتل الأخرى 0.80.

بين [10] في دراسة بعنوان " الأهمية الاقتصادية والاجتماعية لمشاتل الأشجار المثمرة في بلدية إلدوريت في مقاطعة جيشو(كينيا)" إن مشاتل الأشجار المثمرة في المدن مصدراً رئيسياً لتلبية احتياجات المزارعين من مستلزمات المواد الزراعية وخدمات النظام الإيكولوجي المرتبطة في تراكم مخزون الكربون في المناطق الريفية والحضرية، يتم إنشاء هذه المشاتل على جانب الطرق وفي المحميات، حيث بينت الدراسة إن إيرادات المشاتل في المنطقة المدروسة بلغت7.541مليون شلن كيني لكل دورة إنتاج بمعدل 0.4 مليون شلن كيني لكل مشتل وفي كل دورة إنتاج، حيث تستغرق دورة الإنتاج 3–5 أشهر ويمكن أن يحصل 2–3 دورات متداخلة في السنة حيث يعطي المشتل الواحد 33000 شلن كيني شهرياً، تتمثل التحديات الرئيسية التي تواجه المشاتل في المنطقة المدروسة نقص المياه وعمليات السرقة ومصادر الأسواق وعمليات الإخلاء من قبل مجلس المدينة.

وضح [6] في دراسة بعنوان " دراسة اقتصادية لأعمال المشاتل في مدينة دكا شمال كوربوريشين" وفقاً لنتائج الدراسة في المنطقة المدروسة بلغ عدد الغراس المنتجة في مشاتل المنطقة المدروسة 1082550 نوعاً وكان عدد الأنواع المباعة 779438 نوع، أي ما يمثل 72% من إجمالي أنواع الأشجار المثمرة، وكان متوسط تكلفة الإنتاج 54.04 تاكا /غرسة ومتوسط سعر البيع 170.42 تاكا/ غرسة، بينما كان هناك فرق بين سعر البيع والتكلفة 116.38 تاكا، وبلغ إجمالي قيمة المبيعات 9343488 ألف تاكا، وتوضح الدراسة مقارنة الإيرادات خلال ثلاث مواسم في مشاتل المنطقة المدروسة 2014،2015،2016، قد وجد أن الطلب على الغراس يزداد يوماً بعد يوم و بلغت قيمة المبيعات 6121842 ،66351863، 77319115.2 ألف يورو، وكانت نسبة نمو

مبيعات 2016 هي الأعلى مقارنة بالسنوات السابقة، وتم حساب تكلفة المنفعة لمعرفة كفاءة استخدام الموارد و قدرت 3.11 من أعمال المشاتل في منطقة الدراسة، ولوحظ أن إنتاج المشاتل مربح.

كما بين [7] في دراسة بعنوان" اقتصاديات مشاتل هاردي لإنتاج الغراس في إنكلترا" هدفت الدراسة إلى توفير بيانات حديثة عن حجم مدخلات ومخرجات وربحية المشاتل وتقدير أفضل قيمة للإنتاج، و تشكل إنتاج غراس الأشجار 60% من إنتاج المشاتل، كان عدد أصحاب المشاتل في عينة الدراسة 184 منهم 69 مشتل متخصص و115 مشتل غير متخصص، حيث بلغ وسطي التكاليف المتغيرة والتكاليف الثابتة (78958، 143895 جنيه إسترليني) على التوالي وبلغت قيمة كل من الهامش الإجمالي وإيرادات الإدارة والاستثمار وصافي دخل المزرعة(160570، 16674، 27077 جنيه إسترليني) على التوالي بخطأ معياري قدره 4.116 لأصحاب المشاتل المتخصصة، أما عينة المشاتل التي عددها 115 الغير متخصصة، بلغ وسطي التكاليف المتغيرة والتكاليف الثابتة (13618، 2573 جنيه إسترليني) على التوالي، وبلغت قيمة كل من متوسط الهامش الإجمالي والناتج الإجمالي (30198، 43816 جنيه إسترليني) على التوالي وخطأ معياري قدره 6.470، حيث تزداد تكلفة العمالة مع ازدياد حجم الحيازة، رغم أن الحيازات القليلة تشكل أرباحاً مرتفعة، حيث يلعب نوع النباتات دور كبير في ربحية الحيازة حيث تظهر بعض الأنواع هوامش ربح أعلى من غيرها.

مشكلة البحث:

تكمن المشكلة البحثية في عدم توفر الدراسات التي تتناول اقتصاديات إنتاج غراس الجوز في المشاتل الإنتاجية، فضلاً عن الأهمية الاقتصادية الكبيرة لهذه المشاتل التي تُعد الحجر الأساسي في إنتاج غراس سليمة ومطابقة للمواصفات العلمية والفنية، استناداً إلى ذلك لابد من دراسة تحليلية اقتصادية لتقدير تكاليف إنتاج وإنتاجية هذه المشاتل لغراس الجوز في محافظة ريف دمشق، والكفاءة الاقتصادية والفنية للمشاتل في منطقة الدراسة.

وهنا لا بدَّ من الإجابةِ على بعضِ التّساؤلات، ماهي التكاليف لإنتاج الغرسة الواحدة لمختلف أنواع الأشجار المثمرة المنتجة في المشاتل؟ ماهي أنواع وأسعار مبيع الغرسة على ضوء التكلفة؟ ماهي الكفاءة الاقتصادية بمكوناتها الفنية والتخصصية لمشاتل القطاع الخاص؟ هل هناك صعوبات ومشكلات المتعلقة بتأمين مستلزمات إنتاج هذه المشاتل؟

أهميّةُ البحثِ:

أهمية البحث فتأتي من كونها ستوضح الأهمية الاقتصادية لإنتاج غراس الجوز في أماكن مخصصة لها وملائمة بيئياً نتيجة لحصولها على تراخيص نظامية، حيث تؤمن هذه المشاتل غراس موثوقة ومطابقة لمواصفات الغرسة السليمة، مما يؤدي ذلك إلى إنتاج الغراس التي لا تعرض المزارعين للمخاطر المتعلقة بخسارتها، فضلاً عن ضمان خلوها من الأمراض والآفات الحشرية نتيجة المراقبة المستمرة في عملية الإنتاج، نتائج البحث ستخرج بتوصيات هامة ممكن أن يأخذ بها صناع القرار لدعم المشاتل للاستمرار في إنتاج الغراس لأهمية أشجار الجوز الاقتصادية في ريف دمشق بشكل خاص وعموم مناطق انتاجه كما إن نتائجه ستفيد الباحثين والطلبة الدارسين في التعرف على أهمية إنتاج الغراس من الناحية الاقتصادية والفنية، عندما تكون متاحة في المكتبات البحثية والعلمية في سورية.

أهدافُ البحثِ:

استناداً إلى طبيعة مشكلةِ البحثِ، وسعياً نحوَ حلها، فإنَّ البحثَ يهدفُ بصفةٍ عامّة إلى إجراءِ دراسةٍ اقتصاديّة لمشاتل إنتاج غراس الجوز في محافظة ريف دمشق من خلال:

1- تقدير تكاليف إنتاج غراس الجوز في المشاتل الخاصة والعائد الاقتصادي المحقق للموسمين الإنتاجيين 2021/2020، 2022/2021.

2- تقدير الكفاءة الاقتصادية لمشاتل إنتاج غراس الجوز بعنصريها الفنية (TE) والتخصصية (AE).

3- حصر الصعوبات والمشكلات المتعلقة بإنتاج غراس الجوز في مشاتل في محافظة ريف دمشق.

مواد البحثِ، وطرائقُه

1- البيانات ومصدرها

- **البياناتُ الأوّليّة:** صُممت استمارةُ لجمعِ البياناتِ عن طريقِ المقابلةِ الشّخصيّة مع أصحابِ مشاتل إنتاج الغراس، وشملت الاستمارة على عددٍ منَ الأسئلة وبعد جمعها وتحليلها تم الحصول على: عدد الغراس المنتجة والتّكاليفُ الإنتاجيّة والعائدُ الاقتصاديُّ، وسعرُ مبيعِ الغرسة في منطقةِ الدّراسة، وعبارات لحساب الكفاءة الاقتصادية لمشاتل إنتاج غراس الجوز.
- **البياناتُ الثّانويّةُ:** شملتِ البياناتُ الصّادرةُ عن وزارةِ الزّراعة والإصلاح الزّراعي، ومديريّةُ الزّراعةِ الإنتاج النباتي في محافظةِ ريف دمشق [4] بالإضافةِ إلى المعلوماتِ المتعلّقةِ بمساحةِ مشاتل إنتاج الغراس خلالَ الفترةِ 2021/2020، واستُخدمت في هذه الدّراسة، إضافةً إلى المراجعِ والكتبِ ذاتِ العلاقةِ بالموضوعِ.

2- عيّنةُ البحثِ

نظراً لمحدوديّةِ المشاتل المنتجة لغراس الجوز في بعض القرى التّابعة لمحافظة ريف دمشق، فقد اعتُمِدَ على أسلوبِ الحصرِ الشّامل واستُهدفَ جميعُ أصحاب مشاتل إنتاج غراس الجوز المشاتل المنتشرين في منطقةِ الدّراسة، وعددهم 7 مشاتل.

3- الأساليبُ المستخدمةُ في التّحليل

استُخدمَ منهجُ المسحِ الاجتماعي بالاعتمادِ على أسلوبِ الحصرِ الشّامل نظراً لقلّة أعداد المزارعين في مجالِ الدّراسة. وتطلّبت عمليّة بناءِ المقاييسِ والمؤشّرات التي اعتُمِدُ عليها للتّعرّفِ على حقيقةِ المتغيّراتِ موضوع الدّراسة الرّجوع إلى العديدِ منَ الدّراساتِ السّابقة؛ التي أتيحَ الاطّلاعُ عليها للتّعرّفِ على طرقِ وأساليبِ القياس التي أنتجتها لقياس متغيّراتها، وذلكَ للسير على نهجها؛ أو تعديلِ بعضها بما يتلاءمُ وطبيعة هذه الدّراسة، وبناءً عليه اعتُمِدَ على أسلوبِ المعالجةِ الكمّية.

- **التّحليلُ الإحصائيّ الوصفيّ:**

أُجريَ التّحليلُ الوصفي لبياناتِ عيّنةِ الدّراسةِ، وذلكَ من خلالِ برنامجِ SPSSعن طريقِ استخدامِ طرقٍ بسيطة كالمتوسّطات الحسابيّة، والنّسبِ المئويّة والانحرافِ المعياري، والجداولِ والأشكالِ البيانيّة.

دُققتِ البياناتُ بعد جمعها وتحويلها إلى بياناتٍ كمّية وتحليلها باستخدامِ الحاسبِ الإلكتروني، وحُللتِ المؤشّراتُ الاقتصاديّة باستخدامِ برنامجِ (EXCEL).

- **التكاليفُ الإنتاجيّةُ والعوائدُ الاقتصاديّة:**

أولاً. التّكاليف:

أ- **التّكاليفُ الثّابتة:** هي التّكاليف الّتي لا تتغير بتغير حجم الإنتاج، وتتحمّلها المشاتل بغض النّظر عن حجم الإنتاج حتّى ولو كان صفراً، ومن أمثلتها أجور المباني أجور استخدام الآلات والمعدات والفائدة على القروض ورواتب الموظفين الدّائمين.

ب- **التّكاليفُ المتغيرة:** تكلفة عناصر الإنتاج المتغيرة اللازمة لإنتاج غراس التفاح وهي ذلك الجزء من التكاليف في الأجل القصير التي تتغير بتغير حجم الإنتاج. التكاليف الكلية وتمثل حاصل جمع التكاليف المتغيرة والتكاليف الثابتة عند كل حجم إنتاج للمشتل. [2] ، وشملت على:

-**أجور العمليات الزراعية السنوية لخدمة المشتل:** تتضمن أجور العمالة اليدوية والعمل الآلي (الإكثار والتربية والتسميد والمكافحة والتعبئة والنقل والتخزين).

-**قيمة مستلزمات الإنتاج:** تشمل قيمة البذور والغراس والأسمدة ومواد المكافحة وقيمة مياه الري ومواد التعبئة).

-**أجور الأرض:** تم تقديرها وفقاً لتقديرات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي على أساس 15% من الإنتاج للهكتار الواحد [5].

-**فائدة رأس المال:** تم حسابها على ضوء الفوائد المفروضة على القروض العينية والنقدية الممنوحة للمزارعين من قبل فروع المصرف الزراعي التعاوني وهي 9.5% من إجمالي قيمة مستلزمات الإنتاج.

-**النفقات النثرية:** تم حسابها كنسبة تقدر بنحو 5% من قيمة مستلزمات الإنتاج وأجور العمليات الزراعية.

ثانياً. النّاتجُ الإجمالي (الإيرادات): تتضمن قيمة مبيعات إنتاج المشتل من غراس الأشجار المثمرة، وسيتم حسابها بضرب عدد الغراس المنتجة (غرسة/دونم) بسعر الغرسة (ل.س/دونم).

ثالثاً. الربح الصافي: تم حسابه بطرح قيمة التكاليف الإجمالية من إجمالي قيمة الإيرادات (ل.س/دونم).

رابعاً. تكلفةُ الغرسة الواحدة من الجوز: تم حسابها وفقاً للآتي: تكلفةُ الغرسة (ل.س/غرسة) = إجمالي التّكاليف÷ الغلّة (غرسة/دونم)

- دراسة الكفاءة الإقتصادية (Economic Efficiency) متمثلة بعنصريها:

1- الكفاءة االفنية (Technical Efficiency)، تهتم بالعلاقة بين كمية المدخلات والمخرجات، أي حسن تحويل المدخلات إلى ناتج، 2- الكفاءة التخصيصية (السعرية) (Allocative Efficiency) تعنى باستخدام المدخلات بأقل نسبة من التكلفة للحصول على مستوى معين من المنتج.

تم اعتماد اسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA) لحساب الكفاءة الاقتصادية والعوامل المؤثرة عليها وهذا الاسلوب عبارة عن "أداة تستخدم البرمجة الخطية لتحديد المزيج الأمثل لمجموعة مدخلات ومجموعة مخرجات لوحدات إدارية متماثلة الاهداف، وذلك بناء على الأداء الفعلي لهذه الوحدات. [5] إذ يتم وفق هذا الاسلوب تقدير الحدود غير المعلمية التي اقترحه [8]

ويتم من خلال أسلوب (DEA) تحديد الكفاءة، التي تقاس بنسبة المدخلات إلى المخرجات لعدة مدخلات input ومخرجات output، لذا فإن مؤشر الكفاءة المناسب هو مجموع النواتج الموزونة مقسمة مجموع المدخلات الموزونة، وبافتراض ان هناك k من المدخلات و M من المخرجات لكل من فترات الزمن N فالمدة الزمنية مثلاً i تمثل بالمتجهات χi ، yi على التوالي، وان X مصفوفة المدخلات k×N و Y تمثل

مصفوفة الإنتاج و N الفترة الزمنية للبيانات، وباستخدام Duality في البرمجة الخطية وبوجود الافتراضات السابقة:

$$\boldsymbol{minimize}_{\theta,\lambda}\boldsymbol{\theta}' \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Subject to

$$-\boldsymbol{yi} + \boldsymbol{Y\lambda} \geq \boldsymbol{0},$$
$$\boldsymbol{\theta xi} - \boldsymbol{X\lambda} \geq \boldsymbol{0},$$
$$\boldsymbol{N1'\lambda} = \boldsymbol{1}, \boldsymbol{and}$$
$$\boldsymbol{\lambda} \geq \boldsymbol{0}$$

من الواحدات.1 × N هو متجه N1حيث أن:

θ هو قياسي (Scalar)

$\boldsymbol{\lambda}$ هو متجه 1 × N لأوزان أو متغيرات قياسية.

قيمة θ هي درجة الكفاءة للفترة الزمنية i والتي تأخذ قيمة $(\theta \leq 1)$ مشيراً إلى ان 1 نقطة تقع على الحدود، وبهذا تشير إلى الكفاءة الفنية الكاملة.

أن مسألة البرمجة يجب أن تحل n من المرات مرة واحدة لكل مدة زمنية في الأُنموذج، ويتم الحصول على قيمة θ لكل مدة زمنية، يمكن توصيف DEA على أنّها مسألة تعظيم الناتج أو تدنية المدخلات، كما أن DEA مزدوج في مواصفاته الذي يعطينا مجموعة مقاييس للكفاءة وهذه المقاييس تأخذ ازواجاً، مجموعة مقاييس موجهة نحو المدخلات، ومجموعة مقاييس موجهة نحو المخرجات.

ولقد اقترح Farrell بأَنَّ هذين المقياسين الابتدائيين للكفاءة يعتمدان عندما تكون المسألة موجهة نحو المدخلات وهما:

الكفاءة الانتاجية Technical Efficiency: وهي الاختزال المناسب في المدخلات الممكن لمستوى معين من الإنتاج لغرض الحصول على استخدام كفوء للمدخلات.

الكفاءة التخصيصية (السعرية) Allocative Efficiency: التي تعكس قدرة المزرعة على استخدام المدخلات في اجزاء (الأماكن) المثلى حسب اسعارها على التعاقب.

ويمكن دمج المقاييس ليعطينا مقياس الكفاءة الإقتصادية الكلية، ولقياس كلٍّ من الكفاءة الانتاجية والكفاءة التخصيصية من الضروري أن نمتلك معلومات عن أسعار المدخلات، وعندما يكون الهدف هو تدنية الكلفة وبافتراض عوائد حجم متغيرة VRS فإن الكفاءة الفنية يمكن الوصول إليها بحل المسألة (1) ثم بعد ذلك إتباع مسألة تدنية الكلفة وكما يأتي:

$$minimize_{\lambda,xi*}\ wi'xi^{*,} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2$$

Subject to

$$-yi + Y\lambda \geq O,$$
$$\theta xi^* - X\lambda \geq O,$$
$$N1'\lambda = 1, and$$
$$\lambda \geq 0$$

حيث أن: Wi هو اسعار المدخلات للمدة الزمنية i

Xi^* التي تحسب بالبرنامج الخطي (هي تدنية الكلفة لكمية المدخلات للمدة الزمنية i).

ومن الأسعار wi ومستويات الإنتاج yi، الكفاءة الإقتصادية الكلية EE للمدة الزمنية i تحسب على أنها:

$$EE = wi'xi^* / wi'xi \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3$$

وهذا مجرد تدنية الكلف إلى الكلف الفعلية. [11]

أما عندما يكون الهدف تعظيم الإنتاج (أنموذج الـ DEA ذات التوجيه الاخراجي) وعند المقارنة مع أُنموذج الـ DEA ذات التوجيه الاستخدامي فان معدل الكفاءة الفنية للمزرعة من ناحية المخرجات يعرف على أنه الزيادة التناسبية في الإنتاج مع ثبات كمية المدخلات، ويعطى كلا النموذجين القيمة نفسها في ظل CRS ولكن يختلفان في ظل VRS ونماذج الـ DEA ذات التوجيه الاخراجي تشبه لدرجة كبيرة نماذج الـ DEA ذات التوجيه الاستخدامي كما يتضح من الأنموذج الآتي لاقتصاديات الحجم المتغيرة VRS ذات التوجيه الاخراجي.

$$\max_{\phi,\lambda} \phi \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4$$

Subject to

$$-\boldsymbol{\phi yi} + \boldsymbol{Y\lambda} \geq \mathbf{0},$$
$$\boldsymbol{xi} - \boldsymbol{X\lambda} \geq \mathbf{0},$$
$$\boldsymbol{N1'\lambda} = \mathbf{1}, \boldsymbol{and}$$
$$\boldsymbol{\lambda} \geq \mathbf{0}$$

إذ $\infty > \emptyset \leq 1$ و $\emptyset - 1$ تمثل الزيادة التناسبية في المخرجات التي يمكن للمزرعة i تحقيقها بدون زيادة كميات المدخلات. ويمثل $\frac{1}{\emptyset}$ معدل الكفاءة الانتاجية (TE) للمزرعة وهو أيضاً المؤشر الذي يحسبه برنامج Deap المستخدم لتقييم الكفاءة من جانب المخرجات.

في بحثنا هذا فسوف يتم تقدير الكفاءة باستخدام طريقتين: الأُولى طريقة تحليل مغلف البيانات (DEA) باستخدام البرمجة الخطية، وإن هذا الاسلوب غير معلمي أي لا يأخذ بنظر الاعتبار الخطأ العشوائي في التقدير، أما الطريقة الثانية فهي التحليل الحدودي العشوائي (SFA) وذلك باستخدام دالة الإنتاج الحدودية العشوائية (SFPF) وهو نهج معلمي يأخذ بنظر الاعتبار الخطأ العشوائي في التقدير.

النّتائج والمناقشة:

أولاً. التّكاليفُ الإنتاجية والعوائدُ الاقتصاديّة: من نتائجِ الاستقصاءِ الميداني تُوصّلَ إلى تقديرِ وسطي التّكاليف الإنتاجيّة لمشاتل إنتاج غراس الجوز لإنتاج 1000غرسة، وتحديدِ نسبةِ كلِّ بندٍ من بنودِ التّكاليفِ وتقديرِ النّاتجِ الإجمالي والرّبحِ الصّافي المحقّق، وتحديدِ تكلفةِ الغرسة الواحدة، والكفاءة الاقتصاديّة ومستوى الرّبحية.

1. **التكاليف الثابتة:** يحتاج تأسيس مشتل لإنتاج غراس التفاح العديد من التجهيزات والمعدات للوصول إلى مرحلة الإنتاج والتسويق، هذه التكاليف الثابتة تبلغ وسطي قيمتها حسب القيمة الشرائية في منطقة الدراسة32469.1 ألف ل.س، وتشمل هذه التكاليف أجور الأرض والمباني والبيوت البلاستيكية والآليات والمعدات الزراعية والتراخيص الحكومية، حيث بلغت نسبة القيمة الأعلى لوسطي تكاليف الآليات المخصصة لخدمة المشتل وشبكات الري والبيوت البلاستيكية(78.29%، 7.39%، 4.16%) على التوالي، بحيث يختلف عددها حسب وحدة المساحة وإنتاجية المشتل، وأنواع الغراس التي يتم إنتاجها و رأس مال أصحاب المشتل.

الجدول (1). وسطي التكاليف الثابتة لمشاتل إنتاج الغراس في عينة الدراسة

البيان	العدد	سعر الوحدة	التكلفة /ألف ل. س	النسبة%
الأرض	7.3	50000.9	362.9	1.12
المباني	4.0	72258.1	289.0	0.89
بيوت بلاستيكية	1.0	1350000.0	1350.0	4.16
صوبات	1.0	280322.8	280.3	0.86
سيارات	1.0	25419354.8	25419.4	78.29
بركة مياه	2.0	154516.3	309.0	0.95
خزان مياه	2.0	235000.0	470.0	1.45
شبكة الري	2.0	1200000.0	2400.0	7.39
معدات الرش	1.0	850000.0	850.0	2.62
صواني التشتيل	75.0	4725.8	354.4	1.09
معدات وآلات أخرى	6.0	26500.0	159.0	0.49
تراخيص/سنوياً	1.0	225000.0	225.0	0.69
المجموع			**32469.1**	**100**

المصدر: نتائج تحليل بيانات المسح الميداني لعام2021، ريف دمشق.

يتضح من الجدول (1). إن نسبة وسطي قيمة تكاليف التراخيص السنوية و المعدات والآلات الأخرى هي الأقل حيث بلغت (0.69%،0.49%) على التوالي، وهذه المعدات تعتبر من مستلزمات المشتل وأسعارها منخفضة مقارنة بباقي التكاليف كونها معدات قابلة للتلف والتجديد خلال فترات قصيرة، أما التراخيص السنوية التي يتطلب من أصحاب المشاتل الحصول عليها من مديرية الزراعة والجهات الحكومية تتجدد سنوياً وبرسوم تفرض عليهم، ونظراً لبعد المشاتل عن مركز المدينة تنخفض هذه الرسوم، أما بالنسبة لباقي التكاليف تزداد حسب كمية الإنتاج والتوسع في نشاطات ومساحة المشتل.

2.تكاليف إنتاج غراس الجوز:

تعد غراس الجوز من أهم الغراس المزروعة في ريف دمشق، لذلك تقوم المشاتل بإنتاجها وفقاً للكمية المطلوبة المقدرة سنوياً، وبأسعار مناسبة وأصناف ذات إنتاجية عالية، و يوضح الجدول (24). تكاليف إنتاج غراس الجوز ويضم كافة العمليات والمستلزمات الزراعية، و بلغ وسطي قيمة تكاليف العمليات الزراعية لكل من تجهيز الخلطة الترابية (آلي تريكس + بويكات) وتعبئة وتوزيع الأكياس والقلع اليدوي مع التحميل وزراعة البذور بالأرض الأعلى تكلفة و بلغت نسبتها على التوالي(2.1 %، 2 %، 1.2 %)، بينما كانت الأقل تكلفة وسطياً من العمليات الزراعية المكافحة اليدوية (مبيدات تربة) والتسميد الكيماوي (يدوي) والتعشيب (يدوي)، بينما بلغت نسبتها على التوالي(0.5 %، 0.4 %، 0.3 %)، بينما تم احتساب وسطي قيم تكاليف المستلزمات الزراعية وكانت الأعلى قيمة وسطياً، تكاليف السماد العضوي المعقم(كومبوست) و صيانة المعدات والآليات المستخدمة في المشتل الأكياس المستخدمة في زراعة الغراس وبلغت نسبتها على التوالي (23.9 %،17.8 %، 3.6 %)، وتبين أن الأقل تكلفة وسطياً الأسمدة الأزوتية والفوسفورية و مواد المكافحة(حلزون) وبلغت نسبتها على التوالي(1.2 %، 0.9 %، 0.6 %) بينما يرتفع وسطي تكاليف الأسمدة الذوابة و مواد المكافحة الحشرية والفطرية ومبيدات الأعشاب، كذلك تحتاج غرسة الجوز عناية واهتمام في المراحل الأولى، منها المكافحة الأمراض الفطرية والحشرية والتسميد المتوازن.

الجدول (2). تكاليف إنتاج 1000غرسة الجوز

التكلفة: ل.س / 1000غرسة

البيان		الوحدة	عدد ساعات العمل	سعر الوحدة	التكلفة ل.س	النسبة %
تجهيز الخلطة الترابية	ألي بويكات	ساعة جرار	10.1	9975.0	100996.9	2.1
	يدوي	ساعة/ عامل	12.5	2462.5	30781.3	0.6
زراعة البذور بالأرض		سا/عامل	10.0	4500.0	45000.0	0.9
تعبئة وتوزيع الأكياس		سا/عامل	12.0	8187.5	98250.0	2.0
قلع وزراعة الغراس		سا/عامل	11.0	3856.3	42418.8	0.9
التعشيب	يدوي	سا/عامل	4.0	3856.3	15425.0	0.3
التسميد	كيماوي	سا/عامل	5.0	3856.3	19281.3	0.4
المكافحة	ألي	سا/جرار	4.0	10187.	40750.0	0.8
	يدوي	سا/عامل	5.0	5250.0	26250.0	0.5
القلع يدوي مع التحميل		سا/عامل	20.0	3500.0	70000.0	1.4
مجموع آجور العمليات الزراعية					489153.1	10.0
كمية البذور		جوزة	1000.0	90.2	90222.2	1.9
كمية الأكياس		كغ	20.0	8711.1	174222.2	3.6
التربة الزراعية ÷رمل		م3	14.0	8144.4	114022.2	2.3
سماد عضوي معقم		طن	1.5	775988	1163983.	23.9
الأسمدة الكيماوية	أزوتية	كغ	20.0	2150.0	43000.0	0.9
	فوسفورية	كغ	20.0	2931.3	58625.0	1.2
	بوتاس	كغ	20.0	3185.7	63714.3	1.3
	ذوابة	كغ/لتر	10.0	15357.	153571.4	3.2
مواد المكافحة	فطرية	لتر	1.0	69357.	69357.1	1.4
	حشرية	لتر	2.0	74842.	149685.7	3.1
	أعشاب	لتر	2.0	31214.	62428.6	1.3
	حلزون	كغ	2.0	15571.	31142.9	0.6
صيانة			ل.س		870000.0	17.8
المقنن المائي		م3	500.0	3600.0	125936.3	2.6
محموع مستلزمات الإنتاج					3169911.	65.0
فائدة رأس المال 9.5% من قيمة المستلزمات					301141.6	6.2
نفقات نثرية 5% من أجور العمليات وقيمة المستلزمات					182953.2	3.8
أجور الأرض 15% من الإنتاج (1000غرسة) بسعر مبيع					731145.8	15.0
إجمالي التكاليف (1000 غرسة)					4874305.	100.0
تكلفة الغرسة الواحدة					4874.3	

المصدر: نتائج تحليل بيانات المسح الميداني لعام2021، ريف دمشق.

ويتضح من الجدول (2). أن وسطي تكلفة الغرسة الواحدة من الجوز 4874.3 ل. س، وبلغت نسبة أجور العمليات الزراعية 10%، ونسبة مستلزمات الإنتاج 65% لإنتاج 1000غرسة الجوز في منطقة الدراسة، وتحتل غراس الجوز أهمية زراعية وتسويقية جيدة لذلك يقوم أصحاب المشاتل بإنتاج بعض أنواع الجوز ذات إنتاجية عالية.

الجدول (3). يوضح التحليل الإحصائي للتكاليف المتغيرة لمشاتل غراس الجوز التكلفة: ل.س/1000غرسة.

البيان	القيمة
عدد المشاتل	7
وسطي التكاليف المتغيرة	5191167.14
الانحراف المعياري	693162.94
أقل قيمة	4072900
أعلى قيمة	6017320

المصدر: نتائج تحليل بيانات المسح الميداني لعام2021، ريف دمشق.

ويوضح الجدول (3). إن عدد المشاتل التي تقوم بإنتاج غراس الجوز في ريف دمشق 7 مشاتل إنتاجية، حيث بلغ وسطي التكاليف المتغيرة 5191167.14 ل. س/1000غرسة بانحراف معياري قدره 693162.94 ل. س/1000غرسة وبلغت أعلى قيمة من التكاليف المتغيرة 6017320 ل.س/1000غرسة، وأقل قيمة من التكاليف المتغيرة 4072900 ل.س/1000غرسة.

3- العائدُ الاقتصادي، والمؤشّرات الاقتصاديّةِ: يبين الجدول رقم (4) أن متوسط غلة مشاتل إنتاج غراس أشجار الجوز بلغ 7750 غرسة لمشاتل عينة الدراسة، كما أن وسطي أسعار مبيع الغرسة الواحدة بلغ وسطياً 8500 ل. س/غرسة لكل من الجوز.

الجدول (4). وسطي العائد الاقتصادي لمشاتل إنتاج غراس الجوز في منطقة الدراسة لوسطي الموسميين الزراعيين (2020/2019 و2021/2020).

البيان	الوحدة	القيمة
الغلة	غرسة	7750
سعر المبيع	ل. س/غرسة	8500
إجمالي الإيرادات	ل. س	65875000
التكلفة للغرسة	ل. س/ غرسة	4874.3
الربح الصافي	ل. س	28099175

المصدر: نتائج تحليل بيانات المسح الميداني لعام2021، ريف دمشق.

يبين الجدول (4). أيضاً بأن أصحاب المشاتل الإنتاجية لغراس الجوز حققوا إيراداً وسطياً بلغ 65875000 ل.س، بتكلفة 4874.3 ل.س للغرسة الواحدة، كما حققوا ربحاً صافياً بلغ 28099175 ل.س، ويستنتج من زيادة الغلة والربح الصافي المحقق لمشاتل إنتاج غراس الأشجار الجوز، بأنها مؤشرات يمكن اعتمادها عند اقتراح التوسع في مساحة المشاتل الإنتاجية، وإنتاج أعداد كبيرة من الغراس لتغطية المزارع المحلية في ريف دمشق والمحافظات الأخرى وتصدير وتسويق هذه الغراس، وتشجيع المزارعين على التوسع في زراعة الأراضي الغير مستثمرة وزراعة أصناف من غراس الجوز التي تتصف بصفات إنتاجية مرغوبة وسليمة.

4- نتائج تقدير الكفاءة الاقتصادية ومكوناتها لمشاتل إنتاج غراس الجوز:

تبين نتائج تقدير الكفاء الاقتصادية من خلال الجدول (5). أن المتوسط العام للكفاءة الفنية على مستوى العينة كان77 %، وكانت أعلى قيمة للكفاءة الفنية المطبقة في المشاتل 53%، وأدنى قيمة 89%، وعند تفسير النتائج من خلال الكفاءة الفنية يتبين أن عينة التحليل المتمثلة بالمشاتل المستخدمة لجميع مدخلات الإنتاج لم تحقق الكفاءة الفنية المثلى، نظراً لوجود مشاتل لم تستخدم المدخلات بالكمية والطريقة التي تؤمن الحصول على الكفاءة المثلى دون حدوث هدر بالموارد، وبالنسبة للكفاءة التخصصية أن المتوسط العام للكفاءة التخصصية على مستوى العينة كان 80%، وهي نسبة أعلى من الكفاءة الفنية نوعاً ما لوجود عدد من أصحاب مشاتل إنتاج غراس الجوز في العينة لا يطبقون التقنيات الحديثة واستخدام الموارد بشكل أمثل مما

أثر سلباً على قيمة ال TE ، حيث أن قيام بعض أصحاب المشاتل بعدم استخدام مدخلات الإنتاج كما يجب مما أدى إلى تحقيق كفاءة فنية أقل مقارنة مع الكفاءة التخصصية بين مشاتل إنتاج غراس الجوز.

الجدول (5). يبين توزع الكفاءات حسب أنواعها على مستوى مشاتل إنتاج غراس الجوز

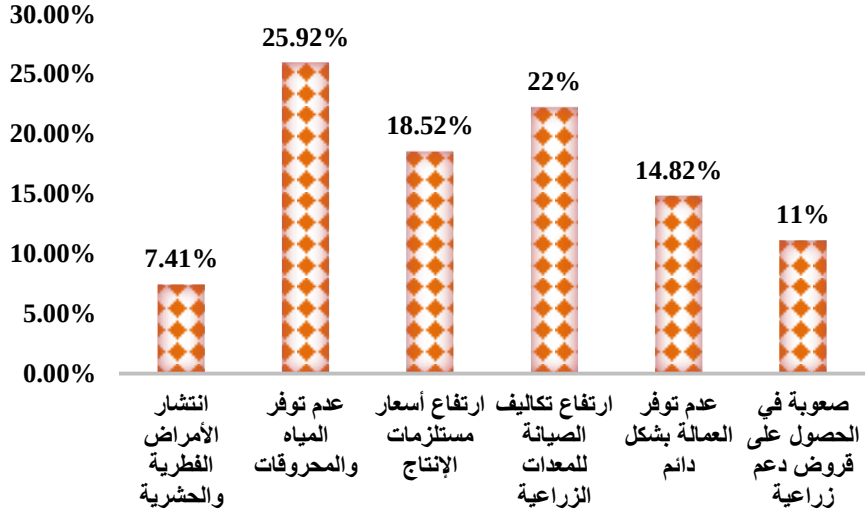
البيان	الكفاءة الفنية TE	الكفاءة التخصصية AE	الكفاءة الاقتصادية EE
المتوسط	77	80	85
العدد	7	7	7
الانحراف المعياري	0.14	0.11	0.05
أقل قيمة	53	61	79
أعلى قيمة	89	89	89

المصدر: نتائج تحليل بيانات المسح الميداني لعام2021، ريف دمشق.

من نتائج تقدير TE وAE المتحصل عليها تم استخراج الكفاءة الاقتصادية EE من حاصل ضرب نتائج التقدير لمكوناتها وبالنسبة لكل مشتل، حيث إن المتوسط العام للكفاءة الاقتصادية على مستوى العينة 85%، ومن الملاحظ أن مشاتل إنتاج غراس الجوز حققت كفاءة التخصصية أعلى من الكفاءة الفنية، هذا يعني ضرورة تعزيز الكفاءة التخصصية واستخدامها كنقاط قوة بمعنى آخر التركيز على تفضيلات المستهلك (المزارع الذي سيشتري الغراس) عند التخطيط للتوزيع الأمثل للمنتجات والخدمات، مع ضرورة الانتباه إلى الاهتمام بإدخال التقنيات الحديثة في مجال إنتاج الغراس بشكل عام وغراس الجوز على وجه الخصوص لرفع قيمة الكفاءة الفنية، والانتباه لجودة الشتول من ناحية تحسين صفاتها الوراثية المقاومة للأمراض أو عالية الإنتاج مثلا أو الاهتمام بطرق الري الحديث و المكافحة الحيوية، مما يؤثر إيجاباً على الكفاءة الاقتصادية بشكل عام.

5-الصعوبات المتعلقة بأصحاب مشاتل إنتاج غراس الجوز

يوضح الشكل (1). الصعوبات والتي تواجه أصحاب المشاتل لإنتاج غراس الجوز، من أهم الصوبات التي يتعرض لها أصحاب المشاتل عدم توفر المياه والمحروقات بنسبة 25.9% وارتفاع تكاليف الصيانة للمعدات الزراعية بنسبة 22% وكذلك ارتفاع أسعار مستلزمات الإنتاج بنسبة 18.52% من إجمالي الصعوبات، إن وجود دعم حكومي للمشاتل من القطاع الزراعي يخفف هذه الصعوبات منها توفير المحروقات بأسعار مناسبة ودعم المشاتل لإنشاء آبار لتأمين المياه بكميات كافية، من الشكل يتبين أن انتشار الأمراض والآفات الحشرية من أقل المشكلات التي تواجه أصحاب المشاتل بنسبة 7.41%، وذلك نتيجة تطبيق كافة عمليات المكافحة بالشكل الأمثل وبالتوقيت المناسب لحماية الغراس من الأمراض وانتشارها، ولتأمين غراس سليمة مقاومة وخالية من الإصابات الحشرية والفطرية.



الشكل (1). الصعوبات التي تواجه مشاتل إنتاج غراس الجوز

الاستنتاجاتُ:

1. حققت مشاتل إنتاج غراس أشجار الجوز إيرادات وعائد اقتصادي وسعر مبيع مرتفع للغرسة الواحدة 8500 ل.س، حيث كانت مؤشرات يمكن اعتمادها عند اقتراح التوسع في مساحة المشاتل الإنتاجية لغراس الجوز.

2. تحتل غراس الجوز أهمية زراعية وتسويقية جيدة لذلك يقوم أصحاب المشاتل بإنتاج بعض أنواع الجوز ذات إنتاجية عالية.

3. ارتفاع تكاليف العمليات الزراعية ومستلزمات الإنتاج والتسويق جعل أصحاب المشاتل يبحثون عن أصناف من الغراس المُنتجة ذات عائد اقتصادي وصفات إنتاجية وتسويقية، وهذا نتيجة ارتفاع أسعار البذور والعقل والمعاملات الزراعية المتعددة.

4. تحقق مشاتل إنتاج غراس الجوز كفاءة اقتصادية بنسبة 85%، وكفاءة فنية بنسبة 77% وتخصصية بنسبة 80 % إن انخفاض الكفاءة الفنية نتيجة وجود هدر بمدخلات الإنتاج وعدم استخدامها بشكل أمثل فإن صيانة المعدات والتجهيزات القديمة تشكل عبئا ماليا يؤثر سلباً على الكفاءة الفنية وبالتالي على الاقتصادية. ممكن أيضا تلافي عجز المحروقات باستخدام الطاقة البديلة.

5. يواجه أصحاب المشاتل الإنتاجية في عينة الدراسة مشاكل تخفض من العملية الإنتاجية وتحد من التوسع في تحسين كفاءة المشتل الفنية والتخصصية، كالارتفاع بأسعار مستلزمات الإنتاج والمياه والمحروقات وصيانة المعدات الزراعية وعدم توفر بعض قطع المعدات وارتفاع أسعارها، وعدم وجود دعم من القطاع الزراعي.

التّوصياتُ

1. توصي الدراسة مشاتل إنتاج غراس الجوز بمواصلة دورها في إنتاج الأصناف والأصول والعقل والمطاعيم ذات الأصول الوراثية المرغوبة، وإنشاء مزارع أمهات للأصول الغير متوفرة.

2. العمل على زيادة حجم الإنتاج من غراس الجوز لكي تصل إلى الكفاءة الإنتاجية المثلى والاستخدام الأمثل لمدخلات الإنتاج وزيادة مساحة المشاتل وزراعة الأراضي الغير مستثمرة.

3. توصي الدراسة بالاستثمار في مجال إنتاج غراس الجوز كون هذا النشاط يحقق ربحاً اقتصادياً على المستوى الإجمالي.

4. تطبيق أصحاب المشاتل المنتجة لغراس الجوز الكفاءة الفنية المثلى في مدخلات الإنتاج لتحقيق الكفاءة التخصصية والاقتصادية بشكل أمثل، وضمان زيادة الإنتاج والأرباح للمشاتل من خلال التركيز على إدخال التقنيات الحديثة وتحديث المعدات الزراعية المستخدمة لتقليص قيمة نفقات الصيانة وتوجيهها لدعم نقات مستلزمات أخرى تحقق كفاءة أعلى.

5. تفوق الكفاءة التخصصية يحتم ضرورة الحفاظ على قيمتها العالية مع التوجه نحو زيادتها للاستفادة منها كنقطة قوة تنافسية مع المشاتل الأخرى ويتحقق ذلك من خلال المراقبة المستمرة للتوزيع الأمثل للمنتجات والخدمات بما يتلاءم مع رغبات المستهلكين ممن سيشترون هذه الغراس

6. دعم أصحاب المشاتل من قبل الجهات الحكومية لتخفيض تكاليف مستلزمات الإنتاج والمحروقات وإنشاء آبار مياه لتوفير المياه للمشاتل بكميات جيدة، هذا بدوره يحسن من إنتاجية مشاتل غراس الجوز كونها من الأشجار الاقتصادية والمزروعة في محافظة ريف دمشق.

المراجع العربية:

1- **باهرمز**، أسماء محمد، 1996- **تحليل مغلف البيانات -استخدام البرمجة الخطية في قياس الكفاءة النسبية للوحدات الإدارية**، الإدارة العامة، مركز البحوث، الرياض، المجلد (36) - العدد (2).

2- **لطفي أحمد** أمين السيد،2006- **تقييم المشروعات الاستثمارية المحاكاة**، باستخدام مونت كارلو، ص 34.

3- **هشام قطنا، حسني جمال**، 1998- **المشاتل والإكثار الخضري** (منشورات جامعة دمشق).

4- **مديرية الإنتاج النباتي**،2019- قسم البستنة، دمشق، سورية.

5- **وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي**، 2020-**المجموعات الإحصائية الزراعية**. دمشق، سورية.

English references:

1- Amin,M. 2016. **Economic study of nursery business: Dhaka North City Corporation (DNCC) as a case,** Department of Agroforestry & Environmental Science Sher –E-Bangla Agricultural University Dhaka -1207, Reg. No. 15-06886 Session: Jan-Jun/14.

2- Carne,R. Barahona,c. 1996. **The Economics Of Hardy Nursery Stock Production In England**, Special studies in agricultural economics. University of Reading.

3-Fare, Rolf and Grosskopf, Shawna (1995). **Nonparametric Tests of Regularity, Farrell Efficiency, and Goodness-of-Fit.** Journal of Econometrics (69).

4- Rajasree,P. Prema,A. Ajith Kumar, K.and Indiradevi, P.(2017).**Supply chain management in horticultural nursery business**. Journal of Tropical Agriculture 55 (1): 71-75, 2017.

5- Rutto, G. Odhiamboa,K.(2017). **Socio-Economic Importance of Tree Nurseries in Eldoret Municipality, Uasin Gishu County (Kenya)**. Aer Journal Volume 2, Issue 2, pp. 146-154, 2017.

6- Uri, Noel D. (2001). **Technical Efficiency, Allocative Efficiency, and The Implementation of a Price CAP Plan in Telecommunications in The United States**. Journal of Applied Economics, 171-174 Vol. (IV), No. (1)

تأثير الرش الورقي بحمض الأسكوربيك والمستخلص المائي لقشور البرتقال في نمو نبات البندورة

إعداد الطالب: م. لؤي محمود الخلوف

إشراف : الدكتورة ثناء دبو

مدرس في قسم البساتين _ جامعة البعث

الملخص:

نُفذ البحث على نبات البندورة (الهجين ريان F1) في مزرعة خاصة ضمن قرية تارين الواقعة على بعد 25 كم غرب حمص، خلال الموسمين الزراعيين (2021 و2022)، بهدف دراسة تأثير الرش الورقي بكل من حمض الأسكوربيك بالتركيزين 100 و200 مغ/ل والمستخلص المائي لقشور ثمار البرتقال بالتركيزين 100 و200 غ/ل مع خفض كمية التسميد الآزوتي والبوتاسي لجميع المعاملات بنسبة 25 % في نمو نبات البندورة، بالمقارنة مع الشاهد1 (معاملة الفلاح) الذي تلقى تسميداً معدنياً كاملاً حسب المعادلة السمادية الموصى بها وبناء على تحليل التربة، والشاهد2 والذي حصل على 75% من المعادلة السمادية الموصى بها. اتُبع تصميم القطاعات العشوائية الكاملة باتجاه واحد (One Way ANOVA)، وتم 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%). أظهرت النتائج أن خفض كمية السماد الآزوتي والبوتاسي بنسبة 25% أدى إلى انخفاض معنوي في مؤشرات النمو الخضري (ارتفاع النبات، عدد الأوراق، عدد الأفرع، المساحة الورقية، مساحة المسطح الورقي) بنسب بلغت على الترتيب (7.5، 12.1، 20.4، 16.3، 27.2%)

ومؤشرات الإزهار والإثمار (عدد العناقيد الزهرية، عدد الأزهار) بنسب بلغت على الترتيب (17.4، 22.8%)، وفي مؤشر محتوى الأوراق من الكلوروفيل بنسبة بلغت (23.1%)، كما تأخر الإزهار معنوياً بمقدار (1.07 يوم) بالمقارنة مع الشاهد1 (معاملة الفلاح)، كما أن المعاملة بحمض الأسكوربيك والمستخلص المائي لقشور ثمار البرتقال تركيز 100 غ/ل لم يكن لها أي أثر معنوي في مؤشرات نمو نبات البندورة النامي تحت ظروف نقص كمية السماد، بالمقابل فإن المعاملة بالمستخلص المائي لقشور ثمار البرتقال تركيز 200 غ/ل استطاعت تعويض النقص في التسميد وحصلنا على نتائج متقاربة مع الشاهد1 وبدون فروق معنوية معه متفوقة بذلك على بقية المعاملات والشاهد2 في مختلف المؤشرات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: الهجين ريان– أحماض عضوية – قشور جافة– النمو الخضري– خفض التسميد.

Effect of Foliar Spray with Ascorbic Acid and Water Extract of Orange Peels on Tomato Plant Growth

ABSTRACT

The research was carried out on tomato plants (Hybrid Rayan F1) on a private farm within the village of Tarin, located 25 km west of Homs, during the two agricultural seasons (2021 and 2022), with the aim of studying the effect of foliar spraying with both ascorbic acid at concentrations of 100 and 200 mg/L and the aqueous extract of peels. Orange fruits at two concentrations of 100 and 200 g/l, while reducing the amount of nitrogen and potassium fertilization for all treatments by 25% in the growth of tomato plants, Compared to control 1 (farmer treatment), who received full mineral fertilization according to the recommended fertilizer equation and based on soil analysis, and control 2, who received 75% of the recommended fertilizer equation. A one-way ANOVA design was followed, and the experiment data was analyzed using the statistical analysis program (Genstat 12) and the averages of the experiment parameters were compared by calculating the value of the least significant difference (L.S.D) at a significance level (5%). The results showed that reducing the amount of nitrogen and potassium fertilizer by 25% led to a significant decrease in vegetative growth indicators (plant height, number of leaves, number of branches, leaf

area, leaf surface area) by percentages that reached, respectively (7.5, 12.1, 20.4, 16.3, 27.2%), and indices of flowering and fruiting (number of flower clusters, number of flowers) by (17.4, 22.8%) respectively, and in the leaf chlorophyll content indicator by (23.1%). Flowering was also significantly delayed by (1.07 days). compared to control1 (farmer treatment), Also, the treatment with ascorbic acid and the aqueous extract of orange peels, concentration of 100 g/l, did not have any significant effect on the growth indicators of tomato plants growing under conditions of reduced amount of fertilizer. In contrast, the treatment with the aqueous extract of orange peels, concentration of 200 g/l, was able to compensate for the decrease in Fertilization and we obtained results that were similar to control1 and without significant differences with it, thus superior to the rest of the treatments and control2 in the various indicators studied.

Keywords: Hybrid Ryan- Organic acids- Dry peels - Vegetative growth - reduced fertilization.

مقدمة:

يحتل محصول البندورة المرتبة الثانية بعد البطاطا في العالم سواء من حيث قيمته الغذائية العالية أو من الناحية الاقتصادية وذلك نظراً لإنتاجيته العالية وانخفاض تكاليف إنتاجيته مقارنة بمحاصيل أخرى، وعلى الرغم من كونه محصول خضري صيفي إلا أنه ينتج في سورية على مدار العام سواء في الزراعة المكشوفة أو باستخدام طرق الزراعة المحمية، وتعود أيضاً أهمية هذا المحصول لتعدد طرق استهلاكه حيث يستهلك سواء بشكله الطازج أو المجفف أو المصنع، ويعد محصول البندورة المحصول الخضري الأول، ونظراً لازدياد الطلب على الغذاء والمحاصيل الزراعية كان لا بد من التوسع العمودي في زراعة وإنتاج هذه المحاصيل من خلال زيادة إنتاجية وحدة المساحة مع مراعاة خفض تكاليف الإنتاج والحصول على منتج صحي وآمن، لذلك بدأ التحول إلى التسميد بمواد عضوية متوفرة ورخيصة الثمن، زاد الاهتمام بالأحماض العضوية في عمليات تسميد النبات والتي استُخدمت بشكل رئيس كمضادات للأكسدة ومن أهم هذه الأحماض حمض الأسكوربيك الذي يُبشر بإمكانية استخدامه في تغذية النبات كبديل آمن عن السماد المعدني. أيضاً ظهرت مخلفات تصنيع الخضار والفاكهة (البذور والقشور) والتي تتراكم بكميات كبيرة في الطبيعة نتيجة عمليات التصنيع الغذائي، وتكمن أهميتها في محتواها العالي من العناصر المغذية للنبات والضرورية لنموه.

الدراسة المرجعية:

حمض الأسكوربيك (فيتامين C) ذو الصيغة الكيميائية $C_6H_8O_6$ هو أحد المكونات الضرورية في النباتات الراقية والذي تحتاج إليه بكميات قليلة للمحافظة على نموها الطبيعي، وهو يلعب دوراً مهماً في العمليات المختلفة، مثل التمثيل الضوئي والحماية الضوئية ومقاومة الخلايا للإجهاد البيئي [33]، ويلعب دوراً في الحماية من

الجذور الحرة الضارة التي تتكون في عمليتي البناء الضوئي والتنفس [45]، ويعمل كمرافق أنزيمي في التفاعلات الأنزيمية عند استقلاب الكربوهيدرات والبروتينات [41]، فقد تبين أن تأثيره مشابه لتأثير منظمات النمو [28]، إضافة إلى تأثيره في جنس الأزهار وزيادة نسبة إنبات البذور والنمو الخضري للنباتات وتحمل النباتات لملوحة التربة [8]. بينت الدراسات أن للرش الورقي بحمض الأسكوربيك تأثيراً إيجابياً في نمو نبات البندورة وإنتاجيته فقد وجد [6] أن رش نباتات البندورة (صنف سوبرماريموند) بـ 150 مغ/ل من حمض الأسكوربيك أدى إلى تفوق النباتات المعاملة معنوياً على الشاهد في عدة صفات، فزاد عدد الثمار (26.60، 20.43 ثمرة/نبات) والمساحة الورقية (99.91، 88.45 سم^2) كما زاد ارتفاع النبات (63.87، 59.58 سم) وعدد الأوراق (80.67، 71.65 ورقة/نبات).

كما وافقه بالنتيجة [30] عندما أظهرت نباتات البندورة صنف (نيوتن) المعاملة بحمض الأسكوربيك تركيز 50 مغ/ل تفوقاً معنوياً في صفة ارتفاع النبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية وغلة النبات ومحتوى الثمار من فيتامين C والتي بلغت على الترتيب (276.3 سم، 84.6 ورقة/النبات، 289.2 دسم^2، 8.54 كغ/نبات، 21.96 مغ/100غ) مقارنة بالشاهد الذي بلغت عنده قيم تلك الصفات على الترتيب (211.6 سم، 65.5 ورقة/النبات، 164.8 دسم^2، 2.41 كغ/نبات، 18.63 مغ/100غ).

أشار أيضاً [7] إلى أن رش هجين البندورة (1077 F1) بـ 300 مغ/ل من حمض الأسكوربيك أدى إلى زيادة ارتفاع النبات (37.03 سم) والمساحة الورقية (33.48 سم^2) وصلابة الثمار(6.16 Ibs) مقارنة بالشاهد الذي بلغت عنده قيم تلك الصفات على الترتيب (35.93 سم، 31.97 سم^2، 5.82 Ibs). لم يقتصر التأثير الإيجابي للرش الورقي بحمض الأسكوربيك على نبات البندورة فقد وجد أيضاً إمكانية معاملة أنواع نباتية

أخرى مثل الباذنجان الذي أدى رش نباتاته بـ 100 مغ/ل من حمض الأسكوربيك إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات والوزن الجاف والوزن الرطب وعدد الثمار على النبات وإنتاجية النبات في وحدة المساحة من (58.20 سم، 52.03 غ، 236.99 غ، 25.12 ثمرة، 44.79 طن/هـ) على الترتيب في الشاهد إلى (80.45 سم، 71.36 غ، 329.53 غ، 18.33 ثمرة، 62.04 طن/هـ) على الترتيب في النباتات المعاملة [21].

وجد [1] أن رش شتلات النارنج البذرية بحمض الأسكوربيك تركيز 300 مغ/ل أدى إلى زيادة معنوية في المساحة الورقية ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل وعدد الأوراق على الأشجار وبلغت القيم على الترتيب (2550.0 سم^2، 58.66 %، 96.66 ورقة/النبات) مقارنة بالشاهد الذي كانت عنده على الترتيب (905.0 سم^2، 47.0%، 50.00 ورقة/النبات).

وفي الخيار حصل [9] على نتيجة مشابهة عند معاملة نباتات صنف الخيار (فهد) بحمض الأسكوربيك تركيز 300 مغ/ل وحدثت زيادة معنوية في العديد من الصفات، فبلغ ارتفاع النبات (63.1 سم) وعدد الأوراق (24.1 ورقة/النبات) ومحتوى الثمار من فيتامين C (18.10 مغ/100غ) في حين بلغت قيم تلك الصفات في الشاهد على الترتيب (57.7 سم، 23.3 ورقة/النبات، 14.61 مغ/100غ).

قشور ثمار البرتقال:

تتبع شجرة البرتقال *Citrus sinensis* للعائلة Rutaceae، ويحوي مسحوق قشور البرتقال الجافة على (110.4 مغ/100غ) حمض أسكوربيك [44]، (9.2 %) رطوبة، (14.17 %) ألياف، (12.43 %) بروتين، (7.8 %) رماد، (52.90 %) كربوهيدرات

والرقم الهيدروجيني لها هو (3–5) [21]، وتبين غنى القشور الطازجة بالزيت العطري والذي يتكون أساساً من D-Limonin [12].

حسب [15] يحوي كل (100 غ) من قشور البرتقال الجافة على (154 مغ) بوتاسيوم، (0.54 مغ) صوديوم، (41.9 مغ) كالسيوم، (25.3 مغ) فوسفور، (13.2 مغ) مغنيزيوم، (0.51 مغ) حديد، (0.25 مغ) زنك، (0.13 مغ) منغنيز، (0.15 مغ) نحاس، (2.35 ميكروغرام) سيلينيوم.

تستخدم قشور ثمار البرتقال لإنتاج مواد نشطة بيولوجياً كالبولي فينول والأحماض الفينولية [26]، وتستخدم في إنتاج المنكهات الضرورية في صناعة المشروبات والمنظفات [36]، وكذلك كعلف للماشية [48] وفي تغذية الدواجن [2]. أما الاستخدام الزراعي لقشور البرتقال فلا يزال محدوداً بسبب المعرفة المحدودة بها وقلة الأبحاث حول محتوياتها [47]، وتأثيرها في الخصائص الكيميائية للتربة وأداء المحاصيل ونموها [10] [14].

بينت النتائج الأولية أن استخدام مخلفات ثمار البرتقال في الزراعة كسماد عضوي يؤثر إيجاباً في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة [27]، وأشارت العديد من الابحاث إلى أهمية استخدام قشور البرتقال كسماد عضوي، فهي تؤثر في حموضة التربة وفي عملية التمثيل الضوئي ونمو النبات [43].

درس العديد من الباحثين تأثير استخدام قشور البرتقال كسماد عضوي على شكل مستخلص مائي أو كحولي أو على شكل مسحوق جاف، وقد تبين أن رش مزيج من مستخلص قشور ثمار (الرمان، الموز، البرتقال) زاد من ارتفاع نباتات الحلبة وحجم الأوراق [31].

كما تبين أن استخدام قشور الموز والبرتقال بطرق مختلفة (مسحوقاً، مستخلص المسحوق رياً أو رشاً ورقياً) على نبات الحمص أثر إيجاباً في ارتفاع النبات وعدد الفروع وقطر الساق وخصائص المحصول بما في ذلك عدد القرون على النبات وعدد البذور في

كل قرن ومحتوى الكلوروفيل a وb والكاروتينات، وكان الرش الورقي أكثر فعالية من الطرق الأخرى [39].

درس [4] تأثير الرش الورقي بـ 20% من المستخلص المائي لقشور ثمار البرتقال في نمو نبات الشعير، وتبين أن قيم المساحة الورقية (37.63 سم^2) وارتفاع النبات (161.33 سم) وعدد الأوراق (46.67 ورقة/النبات) وعدد الإشطاءات (8.67 إشطاء/ النبات) تفوقت معنوياً على الشاهد الذي بلغت عنده القيم على الترتيب (18.83 سم^2، 104.67 سم، 35.33 ورقة/النبات، 6.67 إشطاء/ النبات).

أشار [17] إلى أن رش نبات الكينوا بمستخلص مائي لقشور ثمار البرتقال تركيزه 600 مغ/غ أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات ومحتوى الكلوروفيل a وb والكاروتينات وعدد الفروع ووزن الألف بذرة وبلغت على الترتيب (25.67 سم، 16.39 ميكروغرام/غ، 5.60 ميكروغرام/غ، 23.67 فرع/النبات، 1.34 غ) مقارنة بالشاهد الذي بلغت عنده القيم على الترتيب (18.50 سم، 9.35 ميكروغرام/غ، 2.01 ميكروغرام/غ، 13.67 فرع/النبات، 0.90 غ).

درس [16] تأثير الرش بالمستخلصات المائية لقشور الفاكهة على نبات الباميا، وتبين وجود تأثير إيجابي لمستخلص قشور البرتقال في عدة صفات، فقد تفوقت معاملة الرش بالمستخلص المائي لقشور البرتقال تركيز 1غ/مل في كل من ارتفاع النبات (57.67 سم) والمساحة الورقية (622.18 سم^2) وطول الجذر (46.33 سم) ومحتوى الكلوروفيل (63.67) والتبكير في الإزهار (41 يوم) وفي وزن الثمرة (19.23 غ) مقارنة بالشاهد الذي بلغت عنده قيم تلك الصفات على الترتيب (35.67 سم، 566.40 سم^2، 16.67 سم، 32.73، 44 يوم، 14.83 غ).

وجد [34] أنه يمكن الاستعاضة عن الأسمدة المعدنية بالأسمدة العضوية الناتجة عن استخدام قشور ثمار البرتقال والموز، فقد لوحظ أن إضافة قشور ثمار البرتقال

والموز بصورة المسحوق الجاف إلى نباتات البندورة أدى إلى غياب أي فروق ذات دلالة إحصائية عند التسميد بقشور البرتقال والموز مقارنة بالتسميد المعدني وأظهرت البيانات تقارباً في النتائج بالنسبة للعديد من الصفات كوزن الثمرة (71.5، 81.2 غ)، والمحتوى المائي للثمار (86.3، 87.8 %)، ورقم الحموضة pH (3.6، 4.1)، ومحتوى الليكوبين (50.3، 50.5 مغ/غ) لكل من التسميد بمسحوق القشور الجافة والتسميد المعدني على الترتيب. كما سجل [34] ازدياد محتوى النباتات المعاملة بمستخلص قشور ثمار البرتقال والموز بكل من النتروجين والبوتاسيوم مقارنة مع نباتات الشاهد في جميع مراحل النمو للنباتات.

نتج عن إضافة مخلفات ثمار البرتقال الجافة بتركيز 4 كغ للدونم الواحد المزروع بالقمح الصلب (*Triticum durum* Desf) تفوقاً معنوياً على الشاهد بعدة صفات، كارتفاع الساق (36 مقابل 20 سم) وعدد الحبوب في السنبلة (23 مقابل 14.3 حبة/ السنبلة) ووزن الألف حبة (46 مقابل 37.8 غ) والغلة (4.98 مقابل 2.39 طن/هـ) [46].

مبررات البحث:

يعاني المزارعون حالياً من ارتفاع أسعار الأسمدة المعدنية، والآثار السلبية للاستخدام المفرط لها ومنها تملح التربة وتلوث البيئة، ومن ناحية أخرى يكون المحصول الناتج غير صحي. لذلك كان لا بد من ايجاد بدائل عضوية آمنة عن السماد المعدني.

زاد في الوقت الحالي استعمال الأحماض العضوية في تغذية النباتات، ويعد حمض الأسكوربيك أحد أهم هذه الأحماض المستخدمة وهو من المواد العضوية المضادة للأكسدة وبينت الدراسات أنه يؤدي إلى تحفيز النمو الخضري والثمري للنباتات، من ناحية أخرى تولي العديد من الدول اهتماماً متزايداً للحد من النفايات الناتجة عن تصنيع

الأغذية، والتوجه نحو الاستخدام المفيد لها في الزراعة بدلاً من التخلص منها، ومن هذه النفايات قشور ثمار البرتقال والتي تعد منتجات ثانوية شائعة تنتج عن معامل تصنيع الأغذية واستخراج العصير، حيث يتم الاستفادة من 50% من وزن البرتقال الطازج في العصير، وينتج عنها العديد من النفايات (القشور، اللب، البذور) [40]، بالتالي ينتج عن ذلك العديد من المشاكل البيئية، ففي إيطاليا مثلاً قُدرت نفايات الحمضيات الناتجة عن التصنيع والاستهلاك بـ 350.000 إلى 450.000 طن في السنة [20]، لذلك كان لابد من إيجاد استخدامات مفيدة لهذه القشور والاستفادة من تركيبها الكيميائي.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة تأثير رش أوراق نباتات البندورة بكل من حمض الأسكوربيك والمستخلص المائي لقشور ثمار البرتقال في كل مما يلي:

1. مؤشرات النمو الخضري للنبات.
2. مؤشرات الإزهار والإثمار.

مواد البحث وطرائقه:

المادة النباتية:

استخدم في البحث بذور (الهجين ريان F1) وهو من إنتاج شركة Galaxy الأمريكية ويتميز بما يلي:

a) متحمل للإصابات الفيروسية.
b) إنتاجه غزير.
c) محدود النمو.
d) وزن الثمار 200–250 غ.
e) الثمار متجانسة من حيث الحجم.
f) متحمل للشحن ومرغوب للتصدير.

مكان تنفيذ البحث:

نُفذ البحث في الموسمين الزراعيين 2021 و2022 في قرية تارين الواقعة غرب حمص على بعد 25 كم من المدينة. حيث تقع هذه القرية في منطقة الاستقرار الأولى على ارتفاع 450 م عن مستوى سطح البحر. بينت تحاليل تربة الموقع أن التربة قاعدية قليلاً (pH التربة 8.12)، نسبة المادة العضوية فيها 1.72%، ومحتوى التربة من البوتاسيوم 214 ppm وذلك حسب نتائج تحليل عينات التربة في دائرة بحوث الموارد الطبيعية في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص قبل البدء بالزراعة. نفذت التحاليل المخبرية في مخابر كلية الزراعة في جامعة البعث.

إعداد الشتول:

زُرعت البذور في بداية شهر آذار (في الموسمين 2021 و2022) ضمن أوعية بلاستيكية مملوءة بخلطة تحوي على (3/1 تربة + 3/1 سماد بلدي متخمر + 3/1 رمل) (حجم/حجم).

تحضير الأرض للزراعة:

تم تحضير الأرض للزراعة بإجراء حراثتين متعامدتين بعد إضافة السماد العضوي حسب الكميات الموصى بها، ثم زرعت الشتول في الحقل (في الموسمين 2021 و2022) في منتصف شهر نيسان عند ظهور أربع أوراق حقيقية، وذلك ضمن خطوط على مسافة (70 سم) بين الخطوط و(40 سم) بين النباتات، وبلغت مساحة أرض التجربة 440 م^2. والمساحة الغذائية للنبات 2800 سم^2، بالتالي عدد النباتات في 1 م^2 (3.5 نبات) أي بكثافة نباتية (3500 نبات/دونم).

التسميد والتسميد الثانوي:

حددت الأسمدة اللازم إضافتها بناءً على التحليل الكيميائي للتربة والمعادلة السمادية المقترحة وكانت كالتالي:

- 3 طن/دونم سماد عضوي متخمر مرة واحدة في الموسمين.
- 8 كغ/دونم سماد يوريا (N 46 %) على أربع دفعات:
  - ✓ الدفعة الأولى بعد أسبوعين من التشتيل.
  - ✓ الدفعة الثانية بعد شهر من الأولى.
  - ✓ الدفعة الثالثة بعد بدء العقد.
  - ✓ الدفعة الرابعة بعد شهر من الثالثة.
- 12كغ/دونم سماد سلفات البوتاسيوم (K_2O 50 %) قبل الزراعة.
- لم يتم إضافة أي سماد يحوي على الفوسفور لأن نتائج تحليل التربة أشارت إلى غناها بهذا العنصر.

أضيفت الأسمدة إلى التربة كنسبة مئوية من الكميات المذكورة أعلاه وفق معاملات التجربة.

عمليات الخدمة الزراعية:

استخدمت طريقة الري بالتنقيط وتم الري بمعدل رية كل يومين مع الأخذ بعين الاعتبار متوسط حاجة محصول البندورة من المياه والتي تبلغ 1.5 – 2 ل/نبتة/يوم حسب نوع التربة.

تم إجراء العزيق على عدة مراحل خلال فترات النمو المختلفة، حيث تم العزيق الأول بعد شهر من زراعة النباتات في الحقل لمنع منافسة الحشائش للمحصول والعزيق

الثاني بعد 2–3 أسابيع من الأول والثالث بعد فترة 3 أسابيع من العزيق الثاني. تمت عملية التحضين عندما وصل ارتفاع النبات إلى 40 سم.

معاملات التجربة

تم رش النباتات بحمض الأسكوربيك أو بالمستخلص المائي لقشور البرتقال وفق المعاملات التالية:

a) الشاهد الأول (معاملة الفلاح): نباتات رُشت بالماء فقط + 100% من المعادلة السمادية الموصى بها.
b) الشاهد الثاني (شاهد2): نباتات رُشت بالماء فقط + 75% من المعادلة السمادية الموصى بها.
c) المعاملة الأولى: المعاملة بحمض الأسكوربيك تركيز (100 مغ/ل): نباتات رُشت بـ 100 مغ/ل من حمض الأسكوربيك + 75% من المعادلة السمادية الموصى بها.
d) المعاملة الثانية: المعاملة بحمض الأسكوربيك تركيز (200 مغ/ل): نباتات رُشت بـ 200 مغ/ل من حمض الأسكوربيك + 75% من المعادلة السمادية الموصى بها.
e) المعاملة الثالثة: المعاملة بالمستخلص المائي لقشور البرتقال تركيز (100غ/ل): نباتات رُشت بالمستخلص المائي لقشور البرتقال (100غ/ل) + 75% من المعادلة السمادية الموصى بها.
f) المعاملة الرابعة: المعاملة بالمستخلص المائي لقشور البرتقال تركيز (200غ/ل): نباتات رُشت بالمستخلص المائي لقشور البرتقال (200غ/ل) + 75% من المعادلة السمادية الموصى بها.

تم رش النباتات مرة كل 15 يوم لمدة شهرين بدءاً من الأسبوع التالي للتشتيل وذلك حتى البلل التام مع إضافة مادة ناشرة (أغري بيس) بمعدل 1سم^3/20 لتر.

تحضير محاليل الرش:

1. تحضير المستخلص المائي لقشور البرتقال:

استخدمت قشور ثمار برتقال أبو سرة المتوفر في السوق المحلية وتم تحضير المستخلص بتجفيف القشور بالظل وطحنها حتى تصبح ناعمة قدر الإمكان (بودرة)، ثم أخذ 1 كغ من القشور المطحونة، وأضيف إلى 4 لتر من الماء العادي، ثم ترك المزيج لمدة 24 ساعة، بعدها تم الترشيح بوضع المزيج ضمن قطعة قماش وعصرت للحصول على المستخلص الذي اعتبر المحلول الأم واعتبر تركيزه 1كغ قشور في حجم المستخلص الناتج بعد العصر، ومنه حُضرت التراكيز 100 و200 غ/ل وذلك بتمديد حجم معين من المحلول الأم بكمية مناسبة من الماء للحصول على التركيز المطلوب.

2. تحضير محلول حمض الأسكوربيك:

تم إذابة كمية معينة من حمض الأسكوربيك النقي في الماء للحصول على محلول أم مركز ومنه تم تحضير محاليل الرش بالتراكيز المطلوبة (100 و200 مغ/ل).

المؤشرات المدروسة:

مؤشرات النمو الخضري:

A. ارتفاع النبات (سم): تم قياس ارتفاع النباتات من مستوى سطح التربة حتى أعلى قمة نامية فيه.

B. عدد الأوراق على النبات (ورقة/النبات): عدد الأوراق على النبات حتى نهاية الموسم.

C. عدد الأفرع حتى نهاية الموسم.

D. محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (SPAD): باستخدام جهاز قياس محتوى الكلوروفيل.

E. المساحة الورقية (سم^2): حُسبت وفق المعادلة التالية:

طول الورقة (سم) × عرض الورقة (سم) × 0.347 – 10.7

[11] وأُخذت مساحة الورقة التي تقع أسفل العنقود الثمري الثاني عند نضج أول ثمرة منه.

F. مساحة المسطح الورقي للنبات (سم^2): حُسبت وفق المعادلة التالية: المساحة الورقية (سم^2) × عدد الأوراق على النبات.

مؤشرات الإزهار والإثمار:

1) عدد الأيام للإزهار (يوم): حُسبت بعد الأيام من التشتيل حتى ظهور زهرة متفتحة واحدة على الأقل على 50% من النباتات لكل معاملة.
2) عدد الأيام حتى العقد (يوم): حُسبت بعد الأيام من التشتيل حتى عقد زهرة واحدة على الأقل على 50% من النباتات لكل معاملة.
3) عدد الأيام حتى النضج (يوم): حُسبت بعد الأيام من التشتيل حتى نضج ثمرة واحدة على الأقل على 50% من النباتات لكل معاملة.
4) عدد العناقيد الزهرية (عنقود/ النبات).
5) عدد الأزهار على النبات (زهرة / النبات).

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

أُتبع في هذه التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وبثلاث مكررات لكل معاملة، وأخذت القراءات على 10 نباتات في كل مكرر، وتم تحليل بيانات التجربة بواسطة الحاسوب 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:

سجلت نتائج المؤشرات المدروسة في الموسمين وخضعت للتحليل الإحصائي وتبين تماثل الموسمين بالنتائج لذلك سيتم مناقشة متوسط الموسمين.

1- تأثير الرش الورقي بحمض الأسكوربيك والمستخلص المائي لقشور البرتقال في مؤشرات النمو الخضري:

1. ارتفاع النبات:

بينت نتائج التحليل الإحصائي لبيانات التجربة أن خفض التسميد بنسبة 25% أدى إلى انخفاض معنوي في ارتفاع النبات، فقد بلغ ارتفاع النبات في الشاهد1 (61.33 سم) وانخفض في الشاهد2 إلى (56.75 سم). أدى الرش بحمض الأسكوربيك تركيز 100 مغ/ل إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات (62.15 سم) بالمقارنة مع الشاهد2 وزيادة ظاهرية بالمقارنة مع الشاهد1، أي أن هذه المعاملة ساهمت معنوياً في التعويض عن النقص في كمية السماد. أما الرش بالتركيز 200 مغ/ل أدى إلى زيادة ارتفاع النبات قليلاً (58.98 سم) وبقي من دون فروق معنوية بالمقارنة مع الشاهد2 والشاهد1، أي أن هذه المعاملة ساهمت إلى حد ما في التعويض عن النقص في كمية السماد. بينما أدى الرش بالمستخلص المائي لقشور البرتقال تركيز 100 غ/ل إلى زيادة غير معنوية في ارتفاع النبات (60.20 سم) مقارنة مع الشاهد2، مع بقائه أقل ظاهرياً من الشاهد1 أي أن هذه المعاملة ساهمت إلى حد ما في التعويض عن النقص في كمية السماد. بالمقابل أدى الرش بالمستخلص المائي لقشور البرتقال تركيز 200 غ/ل إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات (65.15 سم) بالمقارنة مع الشاهد2 وزيادة ظاهرية بالمقارنة مع الشاهد1، أي أن هذه المعاملة ساهمت معنوياً في التعويض عن النقص في كمية السماد (الجدول 1).

2- عدد الأوراق على النبات:

أدى تقليل كمية السماد الآزوتي والبوتاسي بنسبة 25% إلى انخفاض معنوي في عدد الأوراق على النبات، فقد بلغ عدد الأوراق في الشاهد2 (67.85 ورقة/النبات) وكان بذلك أقل معنوياً من الشاهد1 (77.20 ورقة/النبات). لم يكن للرش الورقي بحمض الأسكوربيك بالتركيزين (100 و200 مغ/ل) تأثيراً معنوياً في عدد الأوراق على نبات البندورة بالمقارنة مع الشاهد2 وبقي بذلك أقل معنوياً من الشاهد1، أي أن هذه المعاملة لم تعوض النقص في كمية السماد. لم يؤثر الرش بالمستخلص المائي لقشور البرتقال تركيز 100 غ/ل معنوياً في عدد الأوراق بالمقارنة مع الشاهد2 وبقي بذلك أقل معنوياً من الشاهد1، وبالمقابل حصلنا على زيادة معنوية في عدد الأوراق (77.72 ورقة/النبات) عند الرش بالمستخلص المائي لقشور البرتقال تركيز 200 غ/ل مقارنة مع الشاهد2، ورغم أن عدد الأوراق أصبح أكبر منه في الشاهد1 إلا أن الفرق معه لم يكن معنوياً وبالتالي فإن هذه المعاملة عوضت النقص في كمية التسميد (الجدول 1).

3- عدد الأفرع:

بينت نتائج التحليل الإحصائي أن التسميد بمقدار 75% من المعادلة السمادية الموصى بها أدى إلى تقليل عدد الأفرع على النبات معنوياً بالمقارنة مع التسميد بـ 100% من المعادلة السمادية الموصى بها، فقد بلغ عدد الأفرع في الشاهد2 (10.98 فرع/النبات) مقارنة مع (13.80 فرع/النبات) في الشاهد1. لم يحدث تغيراً معنوياً في عدد الأفرع عند الرش بحمض الأسكوربيك بكلا التركيزين 100 و200 مغ/ل مقارنة مع الشاهد2 وبقي أقل معنوياً من الشاهد1 ولم تعوض هذه المعاملة النقص في نسبة التسميد. انخفض عدد الأفرع معنوياً نتيجة الرش بالمستخلص المائي لقشور البرتقال تركيز 100 غ/ل وبلغ (9.35 فرع/النبات) بالمقارنة مع الشاهد1 والشاهد2. أدى الرش

بالمستخلص المائي لقشور البرتقال تركيز 200 غ/ل إلى زيادة معنوية في عدد الأفرع (13.08 فرع/النبات) مقارنة مع الشاهد2، وقاربت قيمتها الشاهد1 ومن دون فروق معنوية معه، وبالتالي تم تعويض النقص في كمية السماد بالرش الورقي بالمستخلص المائي لقشور البرتقال تركيز 200 غ/ل (الجدول 1).

4- المساحة الورقية:

بلغت المساحة الورقية في الشاهد2 (154.5 سم^2) مقارنة مع (184.6 سم^2) في الشاهد1 وبالتالي انخفضت المساحة الورقية معنوياً مع خفض كمية التسميد الآزوتي والبوتاسي. لم يكن للمعاملة بحمض الأسكوربيك بالتركيزين (100، 200 مغ/ل) أي تأثير معنوي في زيادة المساحة الورقية بالمقارنة مع الشاهد2 وبقيت بذلك المساحة الورقية أقل وبفروق معنوية بالمقارنة مع الشاهد1، وبالتالي لم يساهم حمض الأسكوربيك بكلا التركيزين في تعويض النقص في كمية السماد المقدم للنبات. أدى الرش بالمستخلص المائي لقشور البرتقال بالتركيز 100 غ/ل إلى زيادة المساحة الورقية حتى (162.4 سم^2) إلا أن هذه الزيادة لم تكن معنوية بالمقارنة مع الشاهد2، وبالتالي بقيت الفروق معنوية مع الشاهد1، أي أن هذا التركيز لم يكن فعالاً في تعويض النقص في كمية السماد. وعلى العكس فقد أدى الرش بالتركيز 200غ/ل إلى زيادة معنوية في المساحة الورقية (181.0 سم^2) بالمقارنة مع الشاهد2، لم تكن هذه الزيادة معنوية مقارنة مع الشاهد1 مما يدل على فعالية هذا التركيز من مستخلص قشور البرتقال في تعويض حاجة نبات البندورة من العناصر الغذائية التي قلت كميتها في السماد المقدم لها (الجدول 1).

الجدول (1): تأثير الرش الورقي بحمض الأسكوربيك والمستخلص المائي لقشور البرتقال في مؤشرات النمو الخضري لنبات البندورة (الهجين ريان) (متوسط الموسمين 2021-2022)

معاملات التجربة	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأوراق (روقة/نبات)	عدد الأفرع (فرع/نبات)	المساحة الورقية (سم^2)	مساحة المسطح الورقي (سم^2)
شاهد1 100%	61.33 ab	77.20 a	13.80 a	184.6 a	14470 a
شاهد2 75%	56.75 c	67.85 b	10.98 b	154.5 bc	10755 b
حمض الأسكوربيك 100 مغ/ل	62.15 ab	63.43 b	10.12 bc	162.6 b	10404 b
حمض الأسكوربيك 200 مغ/ل	58.98 bc	67.98 b	10.42 bc	144.8 c	9715 b
قشور برتقال 100غ/ل	60.20 bc	66.53 b	9.35 c	162.4 b	11017 b
قشور برتقال 200غ/ل	65.15 a	77.72 a	13.08 a	181.0 a	14184 a
L.S.D $_{0.05}$	3.969	5.394	1.185	15.07	1568.4

الأحرف المتشابهة في العمود الواحد تشير إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%.

5- مساحة المسطح الورقي:

بلغت مساحة المسطح الورقي في الشاهد2 (10755 سم^2) مقارنة مع (14470 سم^2) في الشاهد1 أي أن تقليل كمية السماد المقدمة للنبات بمقدار 25% عن المعادلة السمادية الموصى بها أدى إلى تقليل مساحة المسطح الورقي معنوياً. بلغت مساحة المسطح الورقي عند الرش بحمض الأسكوربيك بكلا التركيزين 100 و200 مغ/ل على الترتيب (10404، 9715 سم^2) وهي أقل ظاهرياً من الشاهد 2 وأقل معنوياً من الشاهد 1 أي لم يكن لحمض الأسكوربيك دوراً إيجابياً في تحسين قيمة مؤشر مساحة المسطح الورقي. أدى الرش بالمستخلص المائي لقشور البرتقال تركيز 100 غ/ل إلى زيادة قليلة

وغير معنوية في مساحة المسطح الورقي (11017 سم^2) مقارنة مع الشاهد 2، في حين أدى التركيز 200 غ/ل إلى زيادة معنوية في مساحة المسطح الورقي (14184 سم^2) مقارنة مع الشاهد2، وقد قاربت قيمتها في الشاهد1 ومن دون فروق معنوية بينهما مما يدل على عدم كفاية التركيز 100 غ/ل في معالجة الأثر السلبي لنقص كمية السماد، وفعالية التركيز 200 غ/ل في تحسين قيمة هذا المؤشر (الجدول 1).

2- تأثير الرش الورقي بحمض الأسكوربيك والمستخلص المائي لقشور البرتقال في مؤشرات الإزهار والإثمار:

1) عدد العناقيد الزهرية على النبات:

بينت نتائج التحليل الإحصائي لبيانات التجربة أن خفض التسميد (الآزوتي والبوتاسي) بنسبة 25% أدى إلى انخفاض معنوي في عدد العناقيد الزهرية على النبات، فقد بلغ عدد العناقيد الزهرية على النبات في الشاهد2 (22.17 عنقود/ النبات) مقارنة مع (26.85 عنقود/ النبات) في الشاهد1. تدل نتائج الرش بحمض الأسكوربيك بكلا التركيزين على عدم فعالية هذه المعاملة في التعويض عن نقص كمية السماد المضاف لنباتات هجين البندورة ريان. أثر الرش بالمستخلص المائي لقشور البرتقال تركيز 100 غ/ل سلباً في عدد العناقيد الزهرية على النبات الذي انخفض معنوياً وسجل (18.75 عنقود/النبات)، في حين كان للتركيز 200 غ/ل تأثيراً إيجابياً فقد حدثت زيادة معنوية في عدد العناقيد الزهرية على النبات وبلغت (26.12 عنقود/النبات)، وكانت هذه القيمة لعدد العناقيد الزهرية على النبات قريبة منها في الشاهد1 ومن دون فروق معنوية وبالتالي كان لهذا التركيز دور في تعويض النقص في كمية التسميد في حين لم يكن للتركيز 100 غ/ل دور فعال في ذلك (الجدول 2).

2) عدد الأزهار على النبات:

بلغ عدد الأزهار في الشاهد1 (93.88 زهرة/ النبات) وانخفض معنوياً في الشاهد2 حتى (72.47 زهرة/ النبات) نتيجة إضافة 75% فقط من المعادلة السمادية الموصى بها.

بلغ عدد الأزهار (64.88 زهرة/ النبات) على النباتات المعاملة بحمض الأسكوربيك تركيز 100 مغ/ل وهي أقل معنوياً من الشاهد2 والشاهد1، بينما بلغ عدد الأزهار (72.62 زهرة/ النبات) على النباتات المعاملة بحمض الأسكوربيك تركيز 200 مغ/ل وهي متفوقة ظاهرياً على الشاهد2 إلا أنها بقيت أقل معنوياً من الشاهد1، تشير هذه النتيجة إلى عدم فعالية التراكيز المستعملة من حمض الأسكوربيك في تعويض النباتات الكميات الناقصة من العناصر المغذية في الأسمدة المضافة. بلغ عدد الأزهار على النباتات المعاملة بالمستخلص المائي لقشور البرتقال تركيز 100 غ/ل (66.27 زهرة/ النبات) وهي أقل ظاهرياً من الشاهد2 وأقل معنوياً من الشاهد1. وفي حالة التركيز 200 غ/ل بلغ عدد الأزهار على النباتات المعاملة (86.32 زهرة/ النبات) وهي متفوقة معنوياً على الشاهد2 إلا أنها بقيت أقل معنوياً من الشاهد1. يدل ذلك على أن التركيز 200 غ/ل كان أكثر فعالية من التركيز 100 غ/ل في تحسين عدد الأزهار على النبات إلا أنه لم يكن كافياً لتعويض النقص في كمية السماد (الجدول 2).

3) عدد الأيام حتى الإزهار:

لوحظ وجود فروق معنوية بين الشاهدين في عدد الأيام للإزهار، فقد أدى خفض كمية السماد (الآزوتي والبوتاسي) إلى زيادة عدد الأيام للإزهار حتى (21.02 يوم)، مقابل (19.95 يوم) في الشاهد1 الذي تلقى 100% من المعادلة السمادية. لم يختلف معنوياً عدد الأيام لإزهار النباتات المعاملة بحمض الأسكوربيك تركيز 100 مغ/ل بالمقارنة مع الشاهدين وبلغ (20.52 يوم) وبالتالي ساهمت هذه المعاملة قليلاً في تسريع ظهور الأزهار متغلبة على نقص كميات الأسمدة التي أدت لتأخير الإزهار. لم يختلف معنوياً عدد الأيام لإزهار النباتات المعاملة بحمض الأسكوربيك تركيز 200 مغ/ل بالمقارنة مع الشاهد2 وبلغ (20.82 يوم) وبقي الفرق معنوي بالمقارنة مع الشاهد1 مما يعني عدم فعالية هذه المعاملة في التغلب على نقص كميات الأسمدة التي أدت لتأخير الإزهار. ساهمت المعاملة بالمستخلص المائي لقشور البرتقال بكلا التركيزين 100

و200 غ/ل في التبكير معنوياً في الإزهار مقارنة مع الشاهدين، وقد بلغ عدد الأيام للإزهار على الترتيب (18.48، 16.80 يوم) مع تفوق التركيز 200غ/ل معنوياً على التركيز 100 غ/ل. يدل ذلك على احتواء المستخلص المائي لقشور البرتقال على مواد تشجع ظهور الأزهار على نباتات البندورة (الجدول 2).

الجدول (2): تأثير الرش الورقي بحمض الأسكوربيك والمستخلص المائي لقشور البرتقال في مؤشرات إزهار وإثمار نبات البندورة (الهجين ريان) (متوسط الموسمين 2021-2022)

معاملات التجربة	عدد العناقيد الزهرية على النبات (عنقود/نبات)	عدد الأزهار على النبات (زهرة/نبات)	عدد الأيام حتى الإزهار (يوم)	عدد الأيام حتى عقد الثمار (يوم)	عدد الأيام حتى نضج الثمار (يوم)
شاهد1 100%	26.85 a	93.88 a	19.95 c	29.12 c	61.93 bc
شاهد2 75%	22.17 b	72.47 c	21.02 d	29.72 cd	61.52 ab
حمض الأسكوربيك 100 مغ/ل	18.30 c	64.88 d	20.52 cd	29.30 cd	61.57 ab
حمض الأسكوربيك 200 مغ/ل	21.42 b	72.62 c	20.82 d	29.80 d	61.52 ab
قشور برتقال 100غ/ل	18.75 c	66.27 cd	18.48 b	27.80 b	60.58 a
قشور برتقال 200غ/ل	26.12 a	86.32 b	16.80 a	26.33 a	62.90 c
L.S.D 0.05	2.298	7.48	0.855	0.6212	1.275

الأحرف المتشابهة في العمود الواحد تشير إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%.

4) عدد الأيام حتى العقد:

تبين عدم وجود فرق معنوي في عدد الأيام للعقد عند خفض كمية السماد، فقد وصل عدد الأيام لعقد النباتات في الشاهد2 (29.72 يوم) مقارنة مع (29.12 يوم) في الشاهد1. بلغ عدد الأيام لعقد النباتات المعاملة بحمض الأسكوربيك بالتركيز 100 مغ/ل

(29.30 يوم) بالتالي بكرت ظاهرياً في العقد مقارنة مع الشاهد2 وتأخرت ظاهرياً في العقد مقارنة مع الشاهد1، وبلغ عدد الأيام لعقد النباتات المعاملة بالتركيز 200 مغ/ل (29.80 يوم) بالتالي تأخرت ظاهرياً في العقد مقارنة مع الشاهد2 وتأخرت معنوياً في العقد مقارنة مع الشاهد1، أيضاً توافق تأثير المعاملة بالمستخلص المائي لقشور البرتقال بكلا التركيزين 100 و200 غ/ل في عدد الأيام للعقد مع تأثيره في عدد الأيام للإزهار مقارنة مع الشاهد2 والشاهد1، فقد أدت هذه المعاملة إلى التبكير معنوياً في العقد وبلغ عدد الأيام لعقد النباتات على الترتيب (27.80، 26.33 يوم) مع تفوق التركيز 200 غ/ل على التركيز 100 غ/ل في التبكير بالعقد. أيضاً توافق تأثير المعاملة بحمض الأسكوربيك بكلا التركيزين 100 و200 مغ/ل في عدد الأيام للعقد مع تأثيره في عدد الأيام للإزهار مقارنة مع الشاهد2 والشاهد1 (الجدول 2).

5) عدد الأيام حتى النضج:

لم تكن الفروق معنوية في عدد الأيام لنضج ثمار نباتات البندورة بين الشاهد1 الذي تلقت نباتاته كامل كمية الأسمدة المطلوبة والشاهد2 الذي تلقت نباتاته 75% من كمية الأسمدة المطلوبة مع ملاحظة تبكير نباتات الشاهد2 ظاهرياً، فقد وصل عدد الأيام لنضج ثمار النباتات في الشاهد2 (61.52 يوم) مقارنة مع (61.93 يوم) في الشاهد1. بلغ عدد الأيام لنضج ثمار النباتات المعاملة بحمض الأسكوربيك بكلا التركيزين 100 و200 مغ/ل (61.57، 61.52 يوم) بالتالي لا يوجد فروق معنوية في عدد الأيام حتى النضج مقارنة مع الشاهد2 أيضاً توافق تأثير المعاملة بالمستخلص المائي لقشور البرتقال بالتركيز 100 غ/ل في عدد الأيام للنضج مع تأثيرها في عدد الأيام للعقد وعدد الأيام للإزهار مقارنة مع الشاهد1 فقد بكرت معنوياً في النضج الذي احتاج (60.58 يوم)، بالمقابل كان تبكيرها ظاهرياً بالمقارنة مع الشاهد2. لم يتوافق تأثير المعاملة بالمستخلص المائي لقشور البرتقال بالتركيز 200 غ/ل في عدد الأيام للنضج مع تأثيره في عدد الأيام للعقد وعدد الأيام للإزهار مقارنةً مع الشاهد2 والشاهد1، فقد بلغ عدد الأيام لنضج

ثمار النباتات المعاملة بالمستخلص المائي لقشور البرتقال 200 غ/ل (62.90 يوم) بالتالي تأخر معنوياً في النضج مقارنة مع الشاهد2 وتأخر ظاهرياً في النضج مقارنة مع الشاهد1 (الجدول 2).

3- تأثير الرش الورقي بحمض الأسكوربيك والمستخلص المائي لقشور البرتقال في مؤشر محتوى الأوراق من الكلوروفيل:

الجدول (3): تأثير الرش الورقي بحمض الأسكوربيك والمستخلص المائي لقشور البرتقال في مؤشر محتوى الأوراق من الكلوروفيل لنبات البندورة (الهجين ريان) (متوسط الموسمين 2021-2022)

معاملات التجربة	محتوى الأوراق من الكلوروفيل (SPAD)
شاهد1 100%	56.87 a
شاهد2 75%	43.70 b
حمض الأسكوربيك 100 مغ/ل	48.05 b
حمض الأسكوربيك 200 مغ/ل	48.19 b
قشور برتقال 100غ/ل	47.80 b
قشور برتقال 200غ/ل	57.16 a
L.S.D 0.05	4.652

الأحرف المتشابهة في العمود الواحد تشير إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%.

لوحظ انخفاض معنوي في محتوى الأوراق من الكلوروفيل عند خفض كمية التسميد الآزوتي والبوتاسي بنسبة 25%، فقد بلغ محتوى الأوراق من الكلوروفيل في الشاهد2 (SPAD 43.70) مقارنة مع (SPAD 56.87) في الشاهد1. أدى الرش بحمض الأسكوربيك بكلا التركيزين 100 و200 مغ/ل إلى زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل وبلغ على الترتيب (48.05، 48.19 SPAD) إلا أن هذه الزيادة لم تكن معنوية

بالمقارنة مع الشاهد2 وبقيت أقل معنوياً من الشاهد1، ولم تعوض هذه المعاملة النقص في نسبة التسميد. لم يؤثر معنوياً الرش الورقي بالمستخلص المائي لقشور البرتقال تركيز 100 غ/ل في محتوى الأوراق من الكلوروفيل، في حين نتج عن الرش بالتركيز 200 غ/ل زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل وبلغ (SPAD 57.16) مقارنة مع الشاهد2، ولم تكن الفروق معنوية مقارنة مع الشاهد1 مما يدل على قدرة المستخلص المائي لقشور البرتقال على معالجة الأثر السلبي لخفض كمية السماد الآزوتي والبوتاسي في محتوى الأوراق من الكلوروفيل (الجدول 3).

يتبين من النتائج السابقة أن تقليل كمية السماد المعدني (الآزوتي والبوتاسي) اللازم إضافتها عند زراعة هجين البندورة ريان بمقدار 25% أدى إلى خفض قيم مؤشرات النمو الخضري (ارتفاع النبات، عدد الأوراق، عدد الأفرع، المساحة الورقية، مساحة المسطح الورقي) ومؤشرات الإزهار والإثمار (عدد العناقيد الزهرية، عدد الأزهار، عدد الأيام حتى النضج) في حين أدى إلى زيادة عدد الأيام حتى الإزهار والعقد، كما أدى إلى خفض محتوى الأوراق من الكلوروفيل، ويعود ذلك إلى تأثير العمليتين الحيويتين المهمتين للنمو وهما الانقسام الخلوي والاستطالة الخلوية واللتين تحتاجان إلى توفر عنصري الآزوت والبوتاسيوم بكمية كافية في النبات حتى تتمان بالشكل الأمثل. فالآزوت يدخل في بناء الأحماض النووية ومركب الطاقة ATP والأحماض الأمينية وبالتالي البروتينات التي تلعب دوراً أساسياً في تنشيط التفاعلات الكيميائية والنقل الالكتروني كما أن الآزوت يدخل في بناء جزيئة الكلوروفيل مركز عملية التمثيل الضوئي التي تساهم في تأمين الطاقة والمواد العضوية اللازمة لنمو النبات. وبالتالي فإن نقص الآزوت يؤدي إلى انخفاض معدل نمو ساق وجذور النبات واصفرار الأوراق وتثبيط نمو البراعم الجانبية وبالتالي يقل عدد الأوراق والأفرع وتقل مساحة الأوراق [29] [35]، بالنسبة للبوتاسيوم فهو ضروري أيضاً لاصطناع وتنشيط الأنزيمات، كما أن له دوراً في معادلة شحنات

أيونات عضوية مختلفة ضمن النبات وهذا يؤدي إلى ثبات الـ pH بين 7 و8 وهذا الرقم مثالي لأغلب التفاعلات الأنزيمية وبالتالي فإن كمية البوتاسيوم ضمن الخلية تحدد عدد الأنزيمات المنشطة ومعدل حدوث التفاعلات الكيميائية ومن الأنزيمات التي ينشطها البوتاسيوم أنزيم اصطناع النشاء، كما أن للبوتاسيوم دور في انتقال النشاء من أماكن الاصطناع إلى أماكن التخزين [24]، يساهم البوتاسيوم أيضاً في خلق الضغط الأسموزي والانتباج الخلوي والمحافظة عليها ومن هنا أتت أهميته في لعب أدوار تنظيمية خلال مراحل نمو النبات وتطوره وإن نقصه يؤثر في تلك العمليات ويؤدي ذلك إلى انغلاق المسام فتقل كمية CO_2 الداخلة إلى الورقة وبالتالي تقل كفاءة التمثيل الضوئي التي لا تتم إلا بوجود عنصر البوتاسيوم الأمر الذي ينتج عنه انخفاض معدل نمو النبات [38].

وجد في هذا البحث أن رش نباتات البندورة الهجين ريان بحمض الأسكوربيك بالتركيزين 100 و200 مغ/ل لم يعوض النقص في كمية الأسمدة الآزوتية والبوتاسية في كافة المؤشرات باستثناء ارتفاع النبات عند التركيز 100 غ/ل وهذا يخالف نتائج العديد من الدراسات التي سجلت تأثيراً إيجابياً للمعاملة بحمض الأسكوربيك وقد يعود ذلك إلى اختلاف الطرز الوراثية للبندورة المستخدمة في تلك الدراسات، فالطرز الوراثية قد تختلف في استجابتها للمعاملة بحمض الأسكوربيك كما في فول الصويا، فقد لاحظ [3] أن استجابة نباتات فول الصويا للرش بحمض الأسكوربيك اختلفت باختلاف التركيب الوراثي للصنف.

لوحظ من نتائج هذه الدراسة أن المستخلص المائي لقشور البرتقال تركيز 100غ/ل لم فعالاً في التعويض عن النقص بكمية السماد الآزوتي والبوتاسي، بالمقابل كان التركيز 200 غ/ل من المستخلص المائي لقشور البرتقال فعالاً في ذلك فقد أدى إلى تحسين قيم مؤشرات النمو وهذا يتفق مع تأثيره في الحمص [39] وفي محصول القمح [46]، ربما

يعود سبب التأثير الإيجابي للمستخلص المائي لقشور البرتقال إلى احتوائه على البوتاسيوم بتركيز مرتفع [15] وبالتالي ازدياد نسبة البوتاسيوم في النباتات المعاملة بالمستخلص المائي لقشور البرتقال [34]، وبالتالي قيام البوتاسيوم بأدوار تنظيمية هامة في النبات ومنها زيادة الاستفادة من الكربوهيدرات وزيادة المساحة الورقية [13]، وكذلك زيادة معدل نمو الجذور وبالتالي زيادة مساحة سطح الجذر مما يزيد امتصاص الماء والعناصر الغذائية من قبل النبات [42]، أيضاً يمكن أن يُعزى تحفيز النمو الخضري إلى احتواء قشور البرتقال على الفوسفور، فهو يلعب دوراً أساسياً في عمليات التمثيل الضوئي والتنفس وانقسام الخلايا، وهو المكون الهيكلي للفوسفوليبيدات والأحماض النووية [18] [25]، أيضاً وجود الكالسيوم في القشور ربما كان له أثر إيجابي في النمو الخضري والثمري للنباتات، فقد لوحظ أن له دوراً حيوياً في تعزيز سلامة جدار الخلية ونمو وانقسام الخلايا وتحسين امتصاص النيتروجين بالإضافة إلى عمله كمساعد لبعض الأنزيمات [49]، من الممكن أن يعود سبب التبكير في الإزهار والعقد عند المعاملة بمستخلص قشور البرتقال تركيز 200 غ/ل إلى وفرة عنصر البوتاسيوم في المستخلص، والذي بدوره يلعب دوراً إيجابياً في النبات في عملية التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة محتوى النبات من الكربوهيدرات وتحفيز النمو المبكر [37]، ولاحظ [19] أن للبوتاسيوم دوراً مهماً في تسريع الإزهار. قد يعود سبب ارتفاع محتوى الكلوروفيل في المعاملة السابقة إلى احتواء قشور البرتقال على الكاروتينات والفينول والفلافونويدات وأحماض الأسكوربيك والستريك والتي تشكل حاجزاً واقياً ضد الجذور الحرة الضارة مثل (O^+، OH^-، H_2O_2) والتي تهاجم المكونات الخلوية كالدهون والبروتينات والكلوروفيل وتؤدي إلى أكسدتها [23] [32].

الاستنتاجات:

أ- أدى تقليل كمية السماد المعدني (الآزوتي والبوتاسي) بمقدار 25% عن الكمية اللازم إضافتها عند زراعة البندورة (الهجين ريان F1) إلى انخفاض معنوي في مؤشرات النمو الخضري (ارتفاع النبات، عدد الأوراق، عدد الأفرع على النبات المساحة الورقية ومساحة المسطح الورقي) ومؤشرات الإزهار والإثمار (عدد العناقيد الزهرية وعدد الأزهار على النبات)، وكذلك محتوى الأوراق من الكلوروفيل، كما أدى إلى تأخير الإزهار معنوياً مقارنة مع اشاهد1.

ب- ليس للرش الورقي بحمض الأسكوربيك بالتركيزين 100 و200 مغ/ل أي تأثير معنوي في تحسين مؤشرات نمو نبات هجين البندورة ريان النامي تحت ظروف نقص كمية التسميد الآزوتي والبوتاسي بمقدار 25% باستثناء ارتفاع النبات الذي زاد بشكل معنوي في التركيز 100 مغ/ل وبلغ (62.15 سم) بالمقارنة مع الشاهد2 (56.75 سم) ومن دون فروق معنوية مع الشاهد1 (61.33 سم).

ت- عدم كفاية التركيز 100 غ/ل من المستخلص المائي لقشور البرتقال لتعويض نقص كمية التسميد الآزوتي والبوتاسي في جميع مؤشرات النمو المدروسة باستثناء ارتفاع النبات وعدد الأيام حتى الإزهار وعدد الأيام حتى عقد الثمار والتي بلغت على الترتيب (60.20 سم، 18.48 يوم، 27.80 يوم) بالمقارنة مع الشاهد1 الذي بلغت عنده القيم على الترتيب (61.33 سم، 19.95 يوم، 29.12 يوم).

ث- إن عدم وجود فروق معنوية بين النباتات المعاملة بالمستخلص المائي لقشور البرتقال تركيز 200 غ/ل وبين نباتات الشاهد1 في جميع مؤشرات النمو

الخضري والثمري على الرغم من خفض التسميد بنسبة 25%، يشير إلى تأثيره الإيجابي في مختلف مؤشرات النمو الخضري ومؤشرات الإزهار والإثمار لنباتات هجين البندورة ريان.

المقترحات:

نقترح على مزارعي البندورة (الهجين ريان) الراغبين في تقليل كمية السماد المعدني (الآزوتي والبوتاسي) لخفض التكاليف وتخفيف الأثر السلبي على البيئة والصحة أن يقوموا برش نباتات البندورة بالمستخلص المائي لقشور ثمار البرتقال تركيز 200 غ/ل بعد أسبوع من التشتيل وتكرار الرش كل أسبوعين لمدة شهرين مع تقليل كمية السماد المعدني (الآزوتي والبوتاسي) اللازم إضافته بنسبة 25%.

المراجع

المراجع العربية:

1. **الأعرجي، جاسم محمد علوان. العلاف، إياد هاني. شيال العلم، إياد طارق. (2012).** تأثير الرش الورقي باليوريا وحمض الأسكوربيك في النمو الخضري لشتلات النارنج البذرية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 28 (2) : 17-30.
2. **التكريتي، سموءل سعدي عبدالله. الزبيدي، مصطفى نبيل. (2020).** أثر المستويات المختلفة من المستخلص المائي لقشور البرتقال (*Citrus sinensis*) في صفات قطعيات الذبيحة الرئيسية والثانوية لفروج اللحم Ross 308. المؤتمر العلمي الثامن والدولي الثاني لكلية الزراعة. جامعة تكريت، 1-2حزيران (2020) ج3 : 727-735.
3. **العبودي، هادي. نصر الله، عادل. الحلفي، انتصار. (2016).** استجابة بعض التركيب الوراثية من فول الصويا لرش حامض الأسكوربيك. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 47 (5): 1188- 1195.
4. **القيسي، وفاق أمجد. الحياني، إيمان حسين. محمود، رهف وائل. (2015).** تأثير مستخلص قشور البرتقال والليمون الصناعي في نمو وحاصل نبات الشعير (*Hordeum vulgare* L.). مجلة كلية التربية الأساسية. 21 (88) : 41- 56.
5. **الموسوعة الإحصائية الزراعية السنوية. (2020).** قسم الإحصاء. مديرية الإحصاء والتخطيط. سورية: وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.
6. **راضي، ابراهيم مرضي. (2016).** تأثير الرش بحمضي السالسيليك والأسكوربيك في نمو وحاصل الطماطة (*Lycopersicon esculentum* Mill.). مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 8 : 52-56.

المراجع الأجنبية:

7. **Abdel Hafeez , A.A.A. Ewees, M.S.A. (2018).** The Effective Role of Vermicompost, Elemental Sulphur and Ascorbic Acid on Tomato Plants Grown on A Newly Reclaimed Calcareous Soil at Fayoum Depression. Egypt. J. Soil Sci. 58 (2) : 255-273.
8. **Afzal, I. S.M. Basra, A. Farooq, M. Nawas, A. (2006).** Alleviation of salinity stress in spring wheat by hormonal priming with ABA , salicylic acid and ascorbic acid . International J. Agric. & Bio. 8 (1) : 23-28.
9. **Bayoumi, Yousry A. Abd Alla, Manal A. Hatam, A.K. (2009).** Impact of Foliar Application With Some Bio and Chemical Stimulants on Growth, Yield and Some Endogenous Hormones of Cucumber Plants (*Cucumis sativus* L.). Minufiya J. Agric. Res. 34 (1): 177-190.
10. **Belligno, A. Di Leo, M. Marchese, M. Tuttobene, R. (2005).** Effects of "industrial orange wastes" on soil characteristics and on growth and production of durum wheat (*Triticum durum* Desf.), Agron. Sustain Dev. 25, 129–135.
11. **Blanco, F. F. Folegatti, M. V. (2003).** A new method for estimating the leaf area index of cucumber and tomato plants. Horticultura Brasileira, 21(4), 666-669.
12. **Calabrò, P.S. Paone, E. Komilis, D. (2018).** Strategies for the sustainable management of orange peel waste through anaerobic digestion. J. Environ. Manag. 212, 462–468.
13. **Cheema, M.A. Wahid, M.A. Sattar, A.; Rasul, F. Saleem, M.F.(2012).** Influence of different levels of potassium on growth, yield and quality of canola (Brassica napus L.) cultivars. Pak. J. Agric. Sci. 49, 163–168.

14. **Correia Guerrero, C. Carrasco de Brito, J. Lapa, N. Santos Oliveira, J.F. (1995).** Re-use of industrial orange wastes as organic fertilizers, Bioresource Technol. 53, 43–51.
15. **Czech, A. Zarycka, E. Yanovych, D. Zasadna, Z. Grzegorczyk, I. Kłys, S. (2020).** Mineral content of the pulp and peel of various citrus fruit cultivars. Biological Trace Element Research, 193, 555-56.
16. **Dayarathna, S.G.A.R.M. Karunarathna, Brintha. (2021).** Effect of Different Fruit Peel Powders as Natural Fertilizers on Growth of Okra (Abelmoschus esculentus L.). The Journal of Agricultural Sciences - Sri Lanka Vol 16, No. 1, January, 2021. Pp 67-79.
17. **El-Bassiouny, H.M.S. Abdallah, M.M.Sh. Bakry, B.A. . Ibrahim, F. M. (2016).** Effect of Orange Peel Extract or Ascorbic Acid on Growth, Yield and Some Biochemical Aspects of Quinoa Plants under Water Deficit. /International Journal of PharmTech Research. 9(9): 86-96.
18. **Fageria, NK. (2009).** The use of nutrients in crops plants, Boca Raton: CRC Press, Florida USA, 448 p.
19. **Fan, L. Wang, Y. Wang, H. Wu, W. (2001).** In vitro Arabidopsis pollen germination an characterization of inward potassium currents in Arabidopsis pollen grain protoplasts. J. Exp. Bot. 2001, 52, 1603–1614
20. **Fisichella, A. (2004).** Pastazzo d'agrumi – Residuato dai processi di lavorazione delle industrie di trasformazione – Il trattamento anaerobico, Consulting. 6, 18–22.
21. **Fouda, K. F. Abd-Elhamied, A. S. (2017).** Influence of Mineral Fertilization Rate and Foliar Application of Yeast and Ascorbic Acid on Yield, Vegetative Growth and Fruits Quality of Eggplant. J.Soil Sci. and Agric. Eng., Mansoura Univ. 8 (11): 643 – 648.

22. **Gotmare, S. Gade, J. (2018).** Orange Peel: A Potential Source of Phytochemical Compounds. International Journal of ChemTech Research, 11(02): 242.
23. **Gupta, S. D. (2011).** Reactive oxygen species and antioxidant in higher plants. CRC Press, Enfield, New Hampshire, USA: 362 p.
24. **Hafsi, C. Debez, A. Abdelly, C. (2014).** Potassium deficiency in plants: effects and signaling cascades. Acta Physiologiae Plantarum, 36(5), 1055-1070.
25. **Hawkesford, MW. Horst, T. Kichey, H. Lambers, J. Schjoerring, I. Skrumsager, M. White, P. (2012).** Function of macronutrients. In: Marschner P (ed). Marschner's mineral nutrition, Oxford: Elsevier Ltd, Oxford, UK. p. 135-178.
26. **Ingram, L.O. Doran, J.B. (1995).** Conversion of Cellulosic Materials to Ethanol, FEMS Microbiol. Rev. 16, 235–241.
27. **Intrigliolo, F. Allegra, M. Torrisi, B. (2005).** Application of organic fertilisers in orange orchard in southern Italy, Geophys. Res. Abstract 7, 286.
28. **Johnson, J.R. Fahy, D. Gish, N. Andrews, P.K. (1999)**. Influence of ascorbic acid sprays on apple sunburn. Good Fruit Grower, 50 (13): 81 – 83.
29. **Leghari, S. J. Wahocho, N. A. Laghari, G. M. Hafeez Laghari, A. MustafaBhabhan, G. HussainTalpur, K. Lashari, A. A. (2016).** Role of nitrogen for plant growth and development: A review. Advances in Environmental Biology, 10(9), 209-219.
30. **Majeed, B. H. (2019).** Effect of Ascorbic Acid and Nicotin Amid Spraying and Their Interaction in Tomato Growth, And Productivity. Biochem. Cell. Arch. 19 (2): 2873-2876.

31. **Mercy, S. Mubsira, B. S. Jenifer, I. (2014).** Application of different fruit peels formulations as a natural fertilizer for plant growth. Int J Sci Technol Res. 3(1): 300-307.
32. **Moller, I. M. (2012).** Reactive oxygen species (ROS) and plant respiration a compion to plant physiology. Ed. by Taiz & Zeiger, Firth Ed. Aarhus University, Tjele, Denmark
33. **Nicholas, S. Wheeler, L. W. (2000).** Ascorbic acid in plants: Biosynthesis andfunction. Curr. Rev. Plant Sci. 19(41): 267-290.
34. **Nossier, Mona. (2021).** Impact of Organic Fertilizers Derived from Banana and Orange Peels on Tomato plant Quality. AUJASCI, Arab Univ. J. Agric. Sci., 29(1), 2021.
35. **Ohyama, T. (2010).** Nitrogen as a major essential element of plants. Nitrogen Assim. Plants, 37, 1-17.
36. **O'Shea, N. Arendt, E. K. Gallagher, E. (2012).** Dietary fiber and phytochemical characteristics of fruit and vegetable by -products and their recent applications as novel ingredients in food products. Innovative Food Sci Emerging Technol. 16: 1-10.
37. **Pettigrew, W.T. (2008).** Potassium influences on yield and quality production for maize, wheat, soybean and cotton. Physiol. Plant. 2008, 133, 670–681.
38. **Prajapati, K. Modi, H. A. (2012).** The importance of potassium in plant growth–a review. Indian Journal of Plant Sciences, 1(02-03), 177-186.
39. **Qader , H. R. (2019).** Influence combination of Fruits Peel and Fertilizer Methods on growth and yield of Chickpea (Cicer areitinum L.) Plants. Journal of Pure and Applied Sciences. 31(3): 45-51.
40. **Rezzadori, K. Benedetti, S. Amante, E.R. (2012).** Proposals for the residues recovery: Orange waste as raw

material for new products. Food Bioprod. Process. 90, 606–614.

41. **Robinson, F.A. (1973).** Vitamins in Phytochemistry coml., Lawrence P. Miller (Ed.) Van- Nostrand Reinhold Co., New York. U.S.A. :195-220
42. **Römheld, V. Kirkby, E.A. (2010)**. Research on potassium in agriculture: Needs and prospects. Plant Soil 2010, 335, 155–180.
43. **Shed, K. (2005).** Effects of Citrus Fruits as Fertilizers Using Photosynthetic Testing, Growth Rate and Leaf Deficit. Internation journal of farm tech and research. 9(9): 86-96.
44. **Sir Elkhatim, K. A. Elagib, R. A. Hassan, A. B. (2018).** Content of phenolic compounds and vitamin C and antioxidant activity in wasted parts of Sudanese citrus fruits. Food science & nutrition, 6(5): 1214-1219.
45. **Smirnoff, N. (1996)**. The function and metabolism of ascorbic acid in plant. Annl. of Bot. 78: 661-669.
46. **Tuttobene, R. Avola, G. Gresta, F. Abbate, V. (2009).** Industrial orange waste as organic fertilizer in durum wheat. *Agronomy for Sustainable Development*, *29*, 557-563.
47. **Van Heerden. I. Cronjè, C. Swart, S.H. Kotzè, J.M. (2002).** Microbial, chemical and physical aspects of citrus waste composting, Bioresource Technol. 81, 71–76.
48. **Wagner, J. J. Lusby, K. S. Horn, G. W. (1983).** Condensed molasses solubles, corn steep liquor and fermented ammoniated condensed whey as protein sources for beef cattle grazing dormant native range. Journal of Animal Science. 57(3): 542-552.
49. **White, P. J. Broadley, M. R. (2003).** Calcium in plants. Annals of botany, 92(4), 487-511.