مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 46 . العدد 5

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

مدير مكتب مجلة جامعة البعث

د. إبراهيم عبد الرحمن

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 بعض المعاملات الزراعية في نمو وإنتاجية محصول العدس الحوراني بالمنطقة الغربية لمحافظة حمص	د. ميشيل زكي نقولا د. فادي مرشد	40-11
تأثير تغطية بيض المائدة بالزيت النباتي في بعض مواصفاته النوعية خلال التخزين	ندى الزنبركجي عمر الحاج عمر	56-41
تأثير التسميد المعدني والرش الورقي بخميرة الخبز في نمو وإنتاجية صنفين من الثوم Allium sativum L.	م. بسام محمد البستاني د.نضال جميل صوفان د.أسامة العبدالله	84-57
تأثير مواعيد الزراعة والرَّش بالأحماض الأمينية في بعض صفات مكونات غلة الكمون المزروع في مدينة حمص	ربا غازي الخضر د. عزّة بشير خلوف	108-85

محددات استخدام الحمأة في التسميد من وجهة نظر المزارعين	نور الدين جبور	130-109
أثر الرش الورقي بمركبات البوتاسيوم والبورون والزنك في بعض مؤشرات الجودة لثمار الكرز الحلو (Prunus avium L. var Bing)	د. محمود حامد الشحادات	158-131

تأثير بعض المعاملات الزراعية في نمو وإنتاجية محصول العدس الحوراني بالمنطقة الغربية لمحافظة حمص

* الأستاذ الدكتور ميشيل زكي نقولا

** الدكتور فادي مرشد

ملخص البحث

هناك تأثيرات متباينة لأساليب فلاحة التربة الزراعية ومستويات الأسمدة المضافة في الإنتاج الزراعي كماً ونوعاً، ويعد أسلوب الفلاحة المطرحية من الأساليب الأساسية في العمليات الزراعية كذلك معدل السماد العضوي المضاف والتي تقوم بتأمين الظروف الملائمة لنمو النبات وزيادة إنتاجه من خلال تقليل العوامل السلبية التي قد يسببها استخدام أساليب الفلاحة ومعدلات التسميد الأخرى، وانطلاقاً من ذلك تمت فلاحة الأرض بأساليب مختلفة كالفلاحة القرصية السطحية والفلاحة المطرحية القلابة مع ثلاثة مستويات من السماد العضوي (15,10,5)طن/هـ إضافة للشاهد (دون فلاحة ودون تسميد)، ودرس في هذا البحث تأثير المعاملات الزراعية السابقة في بعض خواص التربة الزراعية وإنتاجيتها من محصول العدس الصنف الحوراني باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وبعد التحليل الاحصائي لنتائج البحث باستخدام البرنامج الاحصائي ANOVA تبين أن استخدام أسلوب الفلاحة المطرحية القلابة مع (15)طن/هـ من السماد العضوي قد تفوق من ناحية المحتوى الرطوبي للتربة وكثافتها الظاهرية وفي عدد وارتفاع نباتات العدس ووزنها الأخضر والجاف بوحدة المساحة وفي الحد من نمو وانتشار الأعشاب الضارة وبعدد العقد الأزوتية ووحجمها ووزنها ووزن جذورها وبعناصر غلتها البذرية والغلة البذرية والنسبة المئوية للبروتين في بذورها وبمسنوى الثبات الاقتصادي وذلك بالمقارنة مع أساليب الفلاحة ومعدلات التسميد العضوي الأخرى المستخدمة كمعاملات زراعية في التجربة إضافة لمعاملة الشاهد.

الكلمات المفتاحية : (أساليب الفلاحة، سماد عضوي، إنتاجية العدس الصنف الحوراني)

المحور البحثي : أساسيات انتاج المحاصيل الحقلية (حراثة ، تسميد، معاملات زراعية)

*أستاذ دكتور – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة البعث

**دكتور – محاصيل حقلية – جامعة البعث

"The effect of some agricultural treatments on the growth and productivity of the Hourani lentil crop in the western region of Homs Governorate"

Prof. Michael Zaki Nicola **Dr. Fadi Murshed**

There are varying effects of agricultural soil cultivation methods and added fertilizer levels on agricultural production in quantity and quality. The subtractive cultivation method is one of the basic methods in agricultural operations, as is the rate of added organic fertilizer, which provides appropriate conditions for plant growth and increases its production by reducing the negative factors that may be caused by other agricultural cultivation methods and other fertilizers level.

Based on this, the land was cultivated using different methods, such as surface disc tillage and dump subtractive tillage with three levels of organic fertilizer (5,10,15) tons/ha, in addition to the control (without cultivation and without fertilization)This research studied the effect of the previous agricultural treatments in some properties of agricultural soil and its productivity in the crop of Hourani lentils, using a completely randomized block design. After statistical analysis of the research results using the ANOVA statistical program, it was found that using the dumper cultivation method with (15) tons/ha of organic fertilizer was superior in terms of the moisture content of the soil and its bulk density, in the number and height of lentil plants, their green and dry weight per unit area, and in reducing the growth and spread of weeds, The number of harmful nitrogen nodules and their size, weight, the weight of their roots, the components of their seed yield, the seed yield, the percentage of protein in their seeds, and the level of economic stability, in comparison with other cultivation methods and other organic fertilization rates in addition to the control treatment used as agricultural treatments in the experiment.

Key words: (Cultivation methods – Organic fertilizer – Hourani lentil)

Research topic: Basics of Field Crops Production (Tillage, Ferilization, Agricultural treatments)

Professor – Dep. Field Corps – Faculty of Agriculture – Al-Baath University

Doctor - Dep. Field Corps – Faculty of Agriculture – Al-Baath University

المقدمة والدراسة المرجعية

تعد البقوليات من أهم المواد الغذائية التي يعتمد عليها الفرد في سورية وسيزداد اعتماده على استهلاك البقوليات النباتية لتغطية قسماً أكبر من الاحتياجات البروتينية للفرد لقلة أو لعدم توفر البروتينات الحيوانية أو لغلاء أسعارها ومن هنا تبدو ضرورة الاهتمام بالبقوليات أكثر من ذي قبل (العودة ، 2009).

يعد العدس محصولاً بقولياً غذائياً، نشأ أصلاً في جنوب غربي أوربا، والمناطق المعتدلة في آسيا ، و يزرع في أوربا ، نظراً لاحتواء بذوره على نسبة عالية من البروتين التي تتراوح بين 25–36%، ونسبة نشاء تصل إلى 50–60% . ويعتبر سهل الهضم جداً من قبل الإنسان(الفارس ،1979).

إن العدس نبات عشبي حولي شتوي يتم نموهالخضري في 80–120 يوماً، الجذر وتدي ، ساقه قائمة متفرعة إلى فروع كثيرة ناعمة وشعرية المظهر، أما ورقة العدس فهي مركبة ريشية زوجية ويبلغ طول محمور الورقة 4–5سم، وتحمل الأوراق العلوية في قمتها محلاق أو محلاقين أما السفلية فهي مستدقة الطرف والزهرة صغيرة ذات لون أبيض أو مائل للون الأزرق وتخرج الأزهار في آباط الأوراق والتلقيح السائد ذاتي ، أما ثمرته فهي عبارة عن قرن صغير بشكل معين ومفلطح أو منبسط وعاري من الزغب وناعم ويحوي 1–2 بذرة ، حيث يكون شكل البذرة مستديرة ومفلطحة على شكل عدسة محدبة وتختلف ألوان بذور العدس وأحجامها بحسب الصنف فقد يكون لونها أخضر أو أخضر مصفراً أو أخضر بنياً أو أحمر فاتحاً، والفلقتان أيضاً تختلف ألوانهما من صنف لآخر فقد تكون ذات لون أحمر أو برتقالي أو أخضر وغالباً بلون الغلاف البذري ، ووزن الألف بذرة 25–75 غ (طرابيشي ،وزملائه،2005).

يتبع العدس الفصيلة البقولية (*Leguminosae*) وجنس Lens والنوع المزروع هو *esculenta*

(نقولا،شهاب،2008).

لاختيار أسلوب الفلاحة المناسب لمحصول ما من الواجب دراسة الخواص البيولوجية للمحصول ومدى تفاعله مع طبقات التربة المتمايزة من ناحية الخصوبة خاصة ، كما أن اختيار طرائق الفلاحة المختلفة وخاصة القلابة منها وأعماقها لتهيئة وفلاحة التربة يتعلق بالخواص الزراعية والفيزيائية لمتطلبات المحاصيل الزراعية الحقلية ونوع ومعدل السماد العضوي المضاف ، إن الأبحاث العلمية الحديثة التي تصدر عن المحطات العلمية التجريبية الزراعية، تؤكد ضرورة استخدام الطريقة المثلى لفلاحة التربة الزراعية مع الأخذ بعين الاعتبار الخواص البيولوجية والفيزيولوجية للمحصول المراد زراعته، وتأثيرها في تمايز طبقات وخواص التربة المزروعة، مع مراعاة الظروف البيئية لمنطقة الزراعة وذلك للوصول إلى إنتاجية عالية من الناحية الكمية والنوعية للمحصول الزراعي مع المحافظة على خواص التربة وتحسينها (نقولا،2003).

قد تسبب عمليات الفلاحة المكثفة وغير المناسبة والمدروسة، ورعي بقايا المحاصيل الزراعية Organic residues، وإزالة بقايا المحاصيل النباتية من سطح التربة وعدم إضافة الأسمدة العضوية بمعدلاتها الصحيحة تراجعاً كبيراً في خصوبة التربة Soil fertilit، وخصائصها الفيزيائية والكيميائية، بسبب انخفاض محتواها من المادة العضويةOrganic matter، وتدني محتوى التربة المائي بسبب ازدياد معدل فقد الماء بالتبخر، الأمر الذي يؤثر سلباً في الكفاءة الإنتاجية للأنواع المحصولية المختلفة المزروعة، وتستدعي الحالة الراهنة التي آلت إليها النظم الزراعية إجراء تحول جذري في نظام الإنتاج الزراعي القائم، من خلال اعتماد نظام زراعي أقل استنفاذاً للموارد الطبيعية المتجددة، ويحمي الترب الزراعية من فقد المياه بالجريان السطحي ومن الانجراف، ويحافظ على خصوبة التربة، من خلال تحسين محتواها من المادة العضوية، والعناصر المعدنية المغذية للنبات، مع إضافة المادة العضوية التي يمكن أن تحقق مثل هذه الاحتياجات، وتتجه نحو الإنتاج البيولوجي النقي المستمر(Sakineiko,2008) .

تعد طرائق فلاحة التربة مهمة للحفاظ على خصوبة التربة الزراعية وتوفير الظروف الملائمة للإنبات والقضاء على الأعشاب الضارة والأمراض وحماية التربة من التعرية .(Cibrafodov,2011)

تكمن أهمية المحتوى الرطوبي للتربة بازدياد درجة الحرارة الخارجية ، حيث تلعب دورا رئيسيا في التوازن للتربة خلال موسم النمو ، والذي يلعب دورا هاما جدا في تحقيق غلة انتاجية كبيرة (Aksyonov,2008)

يعد المحتوى الرطوبي والكثافة الظاهرية للتربة الأساس في معظم القياسات الفيزيائية حيث نعد حالة الرطوبة في التربة من الخواص الهامة ، وذلك لتأثيرها البالغ على نشاط أحياء التربة والعمليات البيولوجية ونمو النباتات والمحاصيل الزراعية (Gardnev,2010)

عندما تكون الكثافة الظاهرية للتربة مناسبة كذلك محتواها الرطوبي خلال منطقة الجذور فإن الجذور سوف تمتص الماء بسرعة شديدة من الجزء الأعلى من الأرض حيث يكون الأكسجين أكثر توفراً ومن الأماكن القريبة من قاعدة النبات لأن نقل الماء خلال الجذور إلى الساق سوف يقابل مقاومة أقل، وبزيادة جفاف الأرض وارتفاع الكثافة فإن امتصاص الماء سوف ينتقل إلى الطبقات الأعمق من الأراضي حيث يكون الإمداد بالأكسجين أقل، ولكن الأرض تكون رطبة وبهذه الطريقة تستنزف طبقة من الجذور من الماء الميسر باطراد في غياب المطر أو ماء الري (نقولا،2010).

التغيرات في الغلة البذرية الناجمة عن التغيرات في طرائق الفلاحة ومستويات التسميد العضوي مترافقة مع تغيرات في خصائص التربة التي تختلف حسب نوع الفلاحة المطبقة .(Bauerenko,2010)

تستنفذ جذور النباتات الماء من الطبقة التي تنتشر فيها في التربة، وبينت التجارب على العدس والحمص الذرة الشامية الرفيعة وعباد الشمس أن جذورها تعمقت لمسافات طويلة وصلت في بعض الأحيان إلى 1.5 متر وحصل في هذه المنطقة فقط فقد في الماء، ولم يحصل فقد في أسفل ذلك (Nichola,2010).

وجد (Babov,2009) أن تمشيط التربة التي أضيف لها السماد البلدي وفلحت فلاحة قلابة بالمشط الخفيف القرصي بشكل متعامد مع خطوط الفلاحة الأساسية القلابة، بعد إنبات البطاطا لإثارة سطح التربة يؤدي إلى زيادة الانتاج بمعدل 30%.

دلت النتائج التي حصل عليها (نقولا،2012) أن استخدام المعاملات المختلفة لفلاحة التربة المزروعة بمحصول عباد الشمس قد أثرت بشكل مباشر على عدد النباتات في وحدة المساحة بسبب وجود فروق معنوية ، حيث تفوقت الفلاحة القلابة كمتوسط حسابي بمقدار (2,19)مرة على الفلاحة السطحية ، حيث بلغت النباتات كعدد بوحدة المساحة ($م^2$) على التوالي (11,60–5,30)، كما وجد أن استخدام المحراث المطرحي لفلاحة التربة فلاحة قلابة أدى إلى عدم تكثيف (تراص) التربة على مختلف الأعماق، وبالتالي الحصول على كثافة واحدة ومتقاربة لمختلف أعماق التربة المحروثة ، وهذا أدى إلى زيادة في المحتوى الرطوبي للتربة كما ذكر سابقاً ،أي خلق ظروف متشابهة ومناسبة لنمو نبات عباد الشمس ، وبناء عليه يمكن ترتيب الأثر الإيجابي لمعاملات الفلاحة المختلفة على الكثافة الظاهرية للتربة حسب الأعماق المدروسة كالتالي: (الفلاحة القلابة – الفلاحة السطحية).

.ذكر (نقولا ،2010) أنه عند القيم المرتفعة للكثافة الظاهرية للتربة الزراعية يؤدي لنقص في كمية الهواء الموجودة في التربة ، وبالتالي الحد من النمو النباتي خاصة تفرعاته وارتفاعه أي مجموعه الخضري ، ويكون معدل النمو النباتي عند أقصاه أو قريب من ذلك عند الكثافة المثلى بسبب وجود كمية كافية من الأوكسجين ، و الكثافة المناسبة و الأوكسجين يشجعان على الامتصاص السريع للماء ، وعموماً ترتبط الزيادة في الكثافة الظاهرية بين السعة الحقلية ونقطة الذبول بانخفاض معدل التمثيل الضوئي و النمو النباتي وبناءً على ذلك يوجد ارتباط بين غياب الأوكسجين وبطء معدل امتصاص الماء عند القيم غير المناسبة لكثافة التربة الظاهرية.

إن دفن السماد العضوي في أعماق مختلفة أثناء الفلاحة القلابة يؤدي إلى الحد من نمو الأعشاب الضارة لأنه يعمل على : دفن بذورها – وقلب جذورها للأعلى – وكذلك وضع السماد العضوي في طبقات من التربة لا ينمو مجموعها الجذري فيها مقارنة مع إضافة السماد المعدني على سطح التربة المحروثة (Bokdonov,2009) .

تنتج المادة العضوية في التربة من المخلفات النباتية والحيوانية المختلفة ، لتعطي بتحللها وتفككها بفعل الأحياء الدقيقة والنشاط الحيوي عناصر معدنية بسيطة ومركبات غازية

(CO_2,NH_3) خلال مرحلة التمعدن السريع من جهة ، ولتعطي من جهة أخرى معقدات دبالية غروية أو ما يسمى بالدبال الذي يلعب دوراً هاماً في تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة(بوعيسى، 2006).

إن الاختلاف في كمية وتوزيع جذور المحاصيل الزراعية في طبقات التربة المحروثة فلاحة سطحية وبقاء السماد العضوي على سطح التربة دون قلبه للعمق المناسب واحدة من التفسيرات العديدة للإنتاجية المحصولية للأراضي الزراعية (Kellogg,2009).

أشار (Iqbal,2012) أن المادة العضوية تؤثر في نمو المحاصيل وإنتاجها إما مباشرة بتزويدها بالعناصر المغذية أو بصورة غير مباشرة بتحسين الخواص الفيزيائية للتربة بتقليل انضغاط وتراص التربة والتي تحسن بيئة نمو الجذور ما يحفز نمو النبات.

إن تطبيق أي أسلوب من أساليب الفلاحة لخدمة الأرض الزراعية عملياً ، يتعلق بالعوامل البيئية للمنطقة المراد زراعتها ، من مناخ وتربة وسماد مضاف وغطاء نباتي ، وكذلك نوع المحصول المراد زراعته في تلك المنطقة (Laws , 2006) .

أدى استخدام الفلاحة القلابة إلى تفوق محتوى بذور نبات البازلاء من البروتين بالمقارنة مع استخدام أساليب الفلاحة الأخرى (نقولا، 2003).

مبررات البحث:

مهما كان أسلوب فلاحة التربة الزراعية وإضافة السماد العضوي بهدف الزراعة فمن الواجب الانطلاق من حقيقة هي وضع البذور في مهد ناعم ووضع المواد العضوية والغذائية للنبات على العمق المناسب، وخلو الحقل من الأعشاب الضارة وقت الزراعة ووقت خروج البادرات ، ونضجها مع تحسين في خصوبة التربة، فيجب اتباع مبدأ /التربة تعطينا غذائنا_ومحصولنا ونحن نرد لها جميلها بتحسين صفاتها وخصوبتها.../، لذلك انطلاقاً من هذه الأهمية لأساليب الفلاحة والأسمدة العضوية قمنا بتنفيذ بحث علمي حول تأثير هذه العمليات الزراعية في خصائص التربة وإنتاجيتها من محصول العدس المدروس لأن زراعة وإنتاج المحاصيل البقولية في الوقت الحاضر، وخاصة محصول العدس له أهمية اقتصادية واستراتيجية كبيرة من النواحي (الغذائية ، الزراعية، العلفية،

التجارية،...) في كل أرجاء العالم ، وكل ذلك دفعنا لإجراء هذه الدراسة باستخدام أساليب مختلفة لفلاحة التربة المعدة لزراعة هذا المحصول مع إضافة السماد العضوي (روث الأبقار) لأرض زرعت سابقا بمحصول القمح القاسي *Triticum Durum* لإنتاج الحبوب وخاصة أننا استخدمنا السماد العضوي للحصول على منتج نقي خال من الإضافات الكيميائية، مع دراسة صفات النمو المختلفة لنبات العدس في الظروف التي تم تهيئتها بمختلف أساليب فلاحة التربة الأساسية المدروسة (قلابة مطرحية، قرصية سطحية) مع استخدام السماد العضوي، ومن هنا تنبع أهمية هذا البحث كونه يساهم في وضع حلول لأهم المشاكل التي تعرقل نمو وتطور هذا المحصول في سوريا، مع قلة الدراسات حول زراعة محصول العدس بهذه الظروف ، ومن أجل زيادة العائد الاقتصادي كماً ونوعاً لمحصول العدس في منطقة البحث.

هدف البحث :

يهدف البحث للوصول إلى أسلوب االفلاحة الأمثل ومعدل السماد العضوي المضاف لتجهيز المرقد المناسب لزراعة بذور نبات العدس (الصنف الحوراني)، وتأثيره في بعض خصائص التربة الزراعية (المحتوى الرطوبي، الكثافة الظاهرية)، وفي بعض الصفات المورفوفيزيولوجية والإنتاجية الكمية والنوعية لمحصول العدس (الصنف الحوراني)، وفي الحد من نمو وانتشار الأعشاب الضارة ، كذلك دراسة الجدوى الإقتصادية لزراعة هذا المحصول في منطقة البحث.

المادة النباتية التجريبية:

تم زراعة صنف العدس الحوراني،(المزروع في منطقة الدراسة)، ويتصف بأنه من نباتات العدس

ذات البذور الصغيرة حيث يكون قطر البذرة أصغر من 5.5مم، ولون الفلقتين أصفر، والورقة متطاولة خيطية، والزهرة صغيرة بيضاء أو ذات لون أزرق بنفسجي، والقرن منتفخ ومستدير الحواف وقطره 3–6 مم، وهو يتبع النوع (*L. E. microsperma*) .

مواد وطرائق البحث :

بعد أن تم تحديد أرض التجربة في المنطقة المراد دراستها ، تم تقسيم التجربة إلى قطع تجريبية متماثلة من حيث الصفات، والمساحات لعدد من المكررات، وذلك حسب أساليب الفلاحة المستخدمة في البحث إضافةً للشاهد، كما تم إجراء التحاليل اللازمة للتربة مع التعرف على الظروف المناخية من أقرب محطة أرصاد جوية لمكان تنفيذ البحث، وفي الموعد المناسب قبل الفلاحة أضيفت المعدلات المختلفة من الأسمدة العضوية (السماد البقري) المنتجة من أحد محطات تربية الأبقار في المنطقة، بمعدل(15.10,5)طن/هـ وذلك على سطح التربة للقطع التجريبية المحددة وبشكل متجانس، وذلك لتحضير التربة للزراعة.

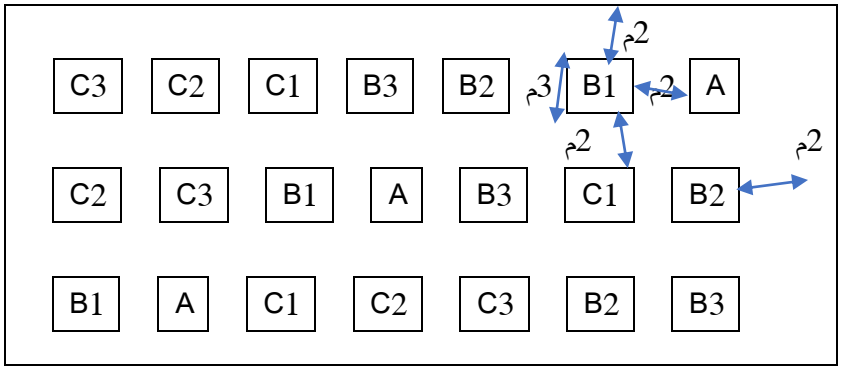
مكان تنفيذ البحث : نفذ البحث في أرض زراعية خاصة بمنطقة تلكلخ خلال الموسم الزراعي 2023، غرب مدينة حمص على بعد 60كم وفي مخابر كلية الزراعة– جامعة البعث وجامعات أخرى.

مخطط التجربة:

بلغ عدد المعاملات في التجربة (7) معاملة، وكررنا كل معاملة (3) مكررات ليبلغ عدد القطع التجريبية في البحث/21/ قطعة تجريبية، أبعاد القطعة التجريبية الوحدة (3×3م)، وعدد الخطوط بكل قطعة تجريبية (5 خطوط) ، والمسافة ما بين الخط والخط الآخر (عرض الخط) 50سم، والمسافة بين جور الزراعة على نفس الخط (20سم)، حيث زرعت البذور في سطور مستقيمة ومتجاورة ذات اتجاه غرب – شرق، وضعت داخل كل جورة بذرة واحدة، حيث تمت الزراعة بتاريخ 2023/2/16 وبلغ عمق الزراعة (5)سم، وعملية التوزيع كانت حسب القطاعات العشوائية الكاملة، وتم إضافة الأسمدة العضوية حسب المعدلات المستخدمة في التجربة(15,10,5) طن/هـ بشكل متجانس على سطح التربة، وفي القطع التجريبية المخصصة لذلك، ثم قمنا بالفلاحة وفقاً لأساليب الفلاحات التي استخدمت في البحث (قرصية سطحية، مطرحية قلابة) إضافةً إلى الشاهد (بدون أسمدة وبدون فلاحة)، علماً أنه تم وضع

رموز لأساليب فلاحة التربة والأسمدة المستخدمة كما هو موضح في الشكل(1) الذي يبين مخطط التجربة وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة.

المعاملات



الشكل(1): يبين مخطط التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة

حيث أن: A: المعاملة الأولى (الشاهد) دون فلاحة ودون إضافة أسمدة

B1: الفلاحة القرصية السطحية مع 5 طن/هـ سماد عضوي

B2: الفلاحة القرصية السطحية مع 10 طن/هـ سماد عضوي

B3: الفلاحة القرصية السطحية مع 15 طن/هـ سماد عضوي

C1: الفلاحة المطرحية القلابة مع 5 طن/هـ سماد عضوي

C2: الفلاحة المطرحية القلابة مع 10 طن/هـ سماد عضوي

C3: الفلاحة المطرحية القلابة مع 15 طن/هـ سماد عضوي

التربة الزراعية: تم إجراء بعض التحاليل الأساسية لتربة التجربة قبل إجراء الفلاحات الأساسية وقبل إضافة السماد العضوي ، حيث درست بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لها في مخابر جامعة البعث حسب الطرائق المخبرية اللازمة.

جدول (1) : بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة

العمق	الخصائص الفيزيائية %			الخصائص الكيميائية			المادة العضوية%	pH
	رمل	سلت	طين	N%	P(ppm)	K(ppm)		
cm30-0	31	30	39	0.32	1.31	197	1.98	7.1

من الجدول (1) تبين أن تربة البحث ذات قوام طيني رملي متعادلة القلوية ، ذات محتوى بوتاسي جيد ومتوسطة من ناحية المادة العضوية .

أما من ناحية الظروف المناخية فقد كانت مناسبة لزراعة محصول العدس – الصنف الحوراني بمنطقة البحث وكانت موزعة من ناحية درجات الحرارة والهطول المطري في الأطوار المختلفة للنمو كما هو مبين في الجدول (2).

جدول (2) الظروف المناخية لمنطقة البحث (تلكلخ)لعام 2023م

الشهر	الهطول المطري مم/الشهر	متوسط درجة الحرارة الصغرى(c)°	متوسط درجة الحرارة العظمى(c)°
كانون ثاني	183	11	15
شباط	190	15	17
آذار	185	19	23
نيسان	90	21	28
أيار	61	25	30
حزيران	15	27	34
المجموع	734		

محطة أرصاد منطقة تلكلخ (2023)

المعاملات التجريبية:

A: (الشاهد) بدون فلاحة وبدون إضافة سماد عضوي .

B1: أسلوب الفلاحة القرصية السطحية مع 5 طن/هـ سماد عضوي {روث الأبقار المتخمر} تمت الفلاحة بواسطة المحراث القرصي السطحي وهو عبارة عن أقراص معدنية ذات أطراف مسننة قابلة للدوران حيث انها تشكل مع السطح الأفقي زاوية أكثر من 45 درجة وعملت على تفتيت وإثارة الطبقة السطحية من التربة عن طريق الدوران ومؤلف من مجموعتين من الأقراص المقعرة مع إضافة 5طن/هـ سماد عضوي بشكل متجانس على سطح التربة قبل إجراء الفلاحة القرصية السطحية.

B2 : أسلوب الفلاحة القرصية السطحية مع 10 طن/هـ سماد عضوي {روث الأبقار المتخمر} تمت الفلاحة بواسطة نفس المحراث السابق كما في المعاملة B1 ولكن أضيف السماد العضوي قبل إجراء الفلاحة بمعدل 10طن / هـ.

B3 : أسلوب الفلاحة القرصية السطحية مع 15 طن/هـ سماد عضوي، أجريت الفلاحة بنفس المحراث السابق كما في المعاملة B1 ولكن أضيف السماد العضوي قبل إجراء الفلاحة بمعدل 15طن / هـ.

C1 : أسلوب الفلاحة المطرحية القلابة مع 5 طن/هـ سماد عضوي {روث الأبقار المتخمر} تمت الفلاحة بواسطة المحراث المطرحي القلاب وعمل على قطع الطبقة المفلوحة بشكل عمودي وأفقي ثم قلبها نحو الجانب الظهري للمطرحة المركبة جانبياً مع إضافة على سطح التربة قبل إجراء الفلاحة القلابة المطرحية 5طن/هـ سماد عضوي {روث الأبقار المتخمر} بشكل متجانس.

C2 : أسلوب الفلاحة المطرحية القلابة مع 10 طن/هـ سماد عضوي ، أجريت الفلاحة بنفس المحراث السابق وأضيف السماد العضوي بمعدل 10طن / هـ.

C3 : : أسلوب الفلاحة المطرحية القلابة مع 15 طن/هـ سماد عضوي أجريت الفلاحة بنفس المحراث و أضيف السماد العضوي بمعدل 15طن / هـ.

القراءات والمشاهدات الحقلية والتحاليل المخبرية التي تم دراستها:

1- المحتوى الرطوبي للتربة (%): تم تقديره في طور النضج، حسب طريقة (Vadionin,Korshagin,1968) عن طريق التجفيف التام.

2- الكثافة الظاهرية(غ/سم^3): تم تقديرها بطور النضج حسب (Vadionin ,Korshagin ,1968)، حسب المعادلة التالية:

الكثافة الظاهرية (غ/سم^3)= وزن التربة الجافة تماماً (غ)/ حجم الاسطوانة (سم^3).

3- **عدد نباتات العدس بوحدة المساحة(نبات/م^2)**: قدر حسب الطريقة (العددية) في طور النضج لمحصول العدس حسب (Tekhanov,1979).

4- **ارتفاع النبات (سم)**: قدر بطور النضج في الحقل من سطح التربة وحتى قمة النبات بـ سم حسب طريقة (Tekhanov,1979).

5- **وزن النبات الأخضر والجاف بدون الجذور في المتر المربع** : حسب الطريقة الوزنية، تم قص جذور عدد من النباتات المقلوعة من وحدة المساحة بطور النضج .

6- **الأعشاب الضارة:** حسب الطريقة (العددية – الوزنية) بوحدة المساحة في طور النضج لنبات العدس المزروع بالتجربة حسب (Tekhanov,1979).

7- **عدد العقد الآزوتية ووزنها وحجمها** : نقصد بها العقد المتشكلة على المجموع الجذري لنبات العدس (الصنف الحوراني)، حيث أخذ من كل مكرر عدد من العينات ، تضم عشر نباتات ، وتم قلعها من التربة بعد ريها بشكل جيد بالماء ، وبانتباه شديد تم قلع جذور النباتات مع التراب ، ثم أزيل التراب العالق بالجذور بدقة شديدة ، وحدد عدد العقد الجذرية الآزوتية المتشكلة ، ثم وزنت على ميزان حساس جداً، وبعدها وضعت في سلندر مدرج يحوي ماء وتم حساب حجمها وذلك بطور الإزهار لنبات العدس (الصنف الحوراني)،حسب طريقة (Tekhanov,1979).

8- **وزن جذور نبات العدس** : قدر حسب طريقة (Stankov,1964)، بعد أن تروى التربة المحددة رياً شديداً لعدد من الساعات ، وبعدها تم قلع نبات العدس مع جذوره والتراب المحيط به من العمق (0-40)سم، وفصل المجموع الهوائي عن المجموع الجذري ، وغسلت الجذور على غرابيل ذات ثقوب (1)مم بالماء النظيف وبتأني شديد، من التراب والبقايا العالقة الأخرى، بعدها جففت حتى ثبات

الوزن وذلك بطور النضج اللبني لبذور العدس حيث قدر وزن الجذور في العمق (0-40)سم.

9- متوسط عدد القرون في النبات الواحد .

10-متوسط عدد البذور في القرن الواحد.

11-متوسط وزن القرون على النبات الواحد(غ).

12-متوسط عدد البذور في النبات الواحد.

13-متوسط وزن الألف بذرة (غ).

14-متوسط وزن أغلفة القرون على النبات الواحد(غ)

وذلك بطور النضج.

15- غلة البذور في وحدة المساحة : (Grain yield)- (كغ/د) لمحصول العدس (الصنف الحوراني: حسبت بطور النضج لنبات العدس، حيث حصدت النباتات الناضجة عندما ظهرت علامات نضج المحصول وهي إصفرار القرون السفلى مع قساوة بذورها و جفاف أطراف القرون وتم الحصاد عند هذه الدرجة من النضج خشية تساقط جزء من القرون وفقدانها ، حصدت النباتات في الصباح الباكر مع وجود الرطوبة التي تتشكل ليلاً، ثم نقلت النباتات إلى مكان التجفيف ووضعت فوق مشمعات من البلاستيك، لمنع الفقدان في القرون مع التقليب المستمر حتى الجفاف التام ثم قمنا بفرط القرون للحصول على البذور الناضجة والنقية 100%، وقدرت الغلة البذرية عند المحتوى الرطوبي القياسي (14%) للبذور كغ/د وفق المعادلة التالية :

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

حيث أن: C =14.

A: وزن البذور عند الرطوبة (14%).

Y: وزن البذور الحقيقي.

B%: رطوبة البذور بعد الجني .

$$B\% = \frac{B1-B2}{B1} \times 100$$

حيث أن :B1 وزن البذور قبل التجفيف.

B 2 : وزن البذور بعد التجفيف.

B1−B2 = وزن رطوبة النبات.

وذلك حسب (Tekhanov,1979).

16- **البروتين (%):** تم تقديره كنسبة مئوية وذلك من خلال تقدير النتروجين الكلي بطريقة كلداهل keldahl ومن ثم ضرب الناتج بمعامل تحويل(6.25) للحصول على نسبة البروتين الموافقة حسب المعادلة التالية:

كمية البروتين =الآزوت الكلي×6.25

17- **مستوى الثبات الاقتصادي (الجدوى الاقتصادية)(%) لزراعة محصول العدس (الصنف الحوراني):** بعد جني محصول العدس (الصنف الحوراني) حسبت قيمة منتجاته (وحدة نقدية/هكتار) وحسبت النفقات الكلية (المصاريف) المقدرة بـ (وحدة نقدية/هكتار) ثم قمنا بحساب الدخل الصافي (وحدة نقدية/هكتار) الناتج من هذا المحصول حسب المعادلة التالية:

الدخل الصافي (الربح)= قيمة المنتجات – النفقات الكلية.

وقمنا بحساب مستوى الثبات الاقتصادي لقطع التجربة حسب المعاملات المستخدمة والتي زرعت بمحصول العدس (الصنف الحوراني)– مقدراً كنسبة مئوية حسب (Tekhanov,1979).

مستوى الثبات الاقتصادي(الجدوى الاقتصادية)=الدخل الصافي/النفقات الكلية×100

النتائج والمناقشة:

المحتوى الرطوبي والكثافة الظاهرية:

يبين الجدول (3) تأثير المعاملات المختلفة في المحتوى الرطوبي والكثافة الظاهرية للتربة المزروعة

جدول (3) المحتوى الرطوبي (%)، والكثافة الظاهرية (غ/سم3) في طبقات التربة المختلفة والمزروعة بالعدس الحوراني بطور النضج حسب المعاملات المستخدمة كمتوسطات حسابية:

نوع المعاملة الزراعية	متوسطات الكثافة الظاهرية		متوسطات المحتوى الرطوبي	
	العمق سم	القيمة (غ/سم3)	العمق سم	القيمة (%)
A الشاهد	10-0	1.28	50-0	13.40
	20-10	1.29		
	30-20	1.30	100-50	20.06
LSD 0.05		0.04		
B3 سطحية15طن/هـ	10-0	1.17	50-0	20.06
	20-10	1.25		
	30-20	1.24	100-50	60.14
LSD 0.05		0.02		
B2 سطحية10طن/هـ	10-0	1.18	50-0	18.02
	20-10	1.24		
	30-20	1.26	100-50	58.16
LSD 0.05		0.02		
B1 سطحية5طن/هـ	10-0	1.18	50-0	19.06
	20-10	1.25		
	30-20	1.26	100-50	56.08
LSD 0.05		0.01		
C1 مطرحية 5طن/هـ	10-0	1.16	50-0	37.60
	20-10	1.16		
	30-20	1.17	100-50	87.70
LSD 0.05		0.01		
C2 مطرحية 10طن/هـ	10-0	1.17	50-0	38.40
	20-10	1.16		
	30-20	1.16	100-50	89.60
LSD 0.05		0.02		
C3 مطرحية 15طن/هـ	10-0	1.16	50-0	40.40
	20-10	1.16		
	30-20	1.15	100-50	91.16
LSD 0.05		0.02		

قيمة LSD 0.05 بين المعاملات المستخدمة لنفس العمق:

العمق	LSD 0.05	العمق	LSD 0.05
10-0	0.03	50-0	4.01
20-10	0.03	100-50	5.60
30-20	0.02		

بعد أن تم تحديد قيمة الكثافة الظاهرية (غ/سم3) كمتوسطات حسابية للمكررات التجريبية بطور النضج لمحصول العدس الحوراني وبعد إجراء التحليل الاحصائي للبيانات المبينة في الجدول (3) تبين أن قيمها ضمن المعاملة الواحدة والأعماق المختلفة عدم وجود فروق معنوية بحالة الشاهد ، وبحالة المعاملات ذات الفلاحة المطرحية القلابة مع انخفاض قيمها بحالة المعاملات ذات الفلاحة القرصية السطحية بالعمق (0-10)سم بالمقارنة مع الأعماق الأخرى لنفس المعاملة ، أما بين المعاملات المستخدمة لنفس العمق تبين عدم وجود فروق معنوية في العمق (0-10)سم بحال الفلاحة القرصية السطحية والفلاحة المطرحية القلابة مع ارتفاع قيمها بشكل ملحوظ مع فروق معنوية واضحة بحالة الشاهد حيث وصلت حتى (1.28)غ/سم3، أما بحالة العمق (10-20)سم والعمق (20-30)سم تبين أن قيمة الكثافة الظاهرية كانت متقاربة بحالة الفلاحة القرصية السطحية مع تفوق بالفروق المعنوية لنفس العمقين السابقين بحالة الشاهد (1.29-1.30)غ/سم3 مقارنة مع نفس الأعماق للمعاملات الأخرى، كذلك لوحظ انخفاض قيمها بحالة استخدام الفلاحة المطرحية القلابة للعمقين (10-20، 20-30)سم بالمقارنة مع الشاهد ومع الفلاحة القرصية السطحية ، أما بالنسبة للمحتوى الرطوبي للتربة في الأعماق المختلفة (0-50، 50-100)سم وذلك لمختلف المعاملات التجريبية المستخدمة فيلاحظ أن المحتوى الرطوبي في العمق (0-50)سم كان الأكبر بحالة المعاملات ذات الفلاحة المطرحية القلابة مقارنة مع بقية المعاملات ذات الفلاحات القرصية السطحية ومعاملة الشاهد، أما في العمق (50-100)سم وبعد معرفة

قيمةLSDعند (0.05) نلاحظ كذلك أن المعاملات الخامسة والسادسة والسابعة ذات الفلاحة المطرحية القلابة تفوقت على باقي المعاملات ذات الفلاحة القرصية السطحية وكذلك على الشاهد وبفروق كبيرة وواضحة جداً

ويعزى سبب تفوق المعاملة ذات الفلاحة المطرحية القلابة على الشاهد وباقي المعاملات الأخرى في المحتوى الرطوبي والكثافة الظاهرية إلى قلة الأعشاب الضارة بوحدة المساحة وهذا ما سيوضح في الجدول التالي ، كذلك لما أمنته هذه الفلاحة بمختلف معدلات السماد العضوي المضاف من كثافة واحدة ومتساوية مناسبة لزيادة تسرب الماء للتربة وهذا ما فسرته الكثافة الظاهرية حيث التهوية وثبات طبقات التربة وتجمعها وبالتالي المحافظة على المحتوى الرطوبي بالمقارنة مع قيم الكثافة بين أعماق المعاملة الواحدة أو بين المعاملات للعمق الواحد ومما سبق يمكن ترتيب الأثر الإيجابي لأساليب فلاحة التربة والأسمدة المستخدمة من حيث المحتوى الرطوبي للتربة وكثافتها الظاهرية كالتالي :{المعاملات ذات الفلاحة المطرحية القلابة ومعدلات التسميد العضوي (5-10-15)طن/هـ- المعاملات ذات الفلاحة القرصية السطحية ومعدلات التسميد العضوي(5-10-15)طن/هـ-الشاهد}.

أكد (Wadleigh,1990) أن الفلاحة الأساسية للتربة المعدة لزراعة المحاصيل تحسّن من خواصها الفيزيائية وخصوبتها وكذلك المخزون الرطوبي الذي يستفيد من النبات، وحمايتها من التعرية، والحد من الأعشاب الضارة والقضاء على كثير من الأمراض والحشرات غير النافعة.

بينا (Kasapev,Coskunof,2008) في تجربتهما عن تأثير ثلاث معاملات من الفلاحلات (القلابة – الشاقة – السطحية) على محصول عباد الشمس، لأن قيم الكثافة الظاهرية للتربة في الفلاحة القلابة أقل من باقي الفلاح0ات في الأعماق (0-15,15-30) سم ، فكانت على الترتيب (1.26,1.15) غ/سم^3 بينما في االفلاحة الشاقة

(1.31,1.16) غ/سم^3 ،أما بالنسبة للمحتوى الرطوبي للتربة فكان في الفلاحة القلابة أعلى منه في الحراثات الأخرى ، كما حققت الفلاحة القلابة أعلى غلة بذرية لعباد الشمس مقارنة مع الحراثتين السطحية والشاقة.

الجدول (4) يبين عدد الأعشاب الضارة ووزنها الرطب والجاف بوحدة المساحة بطور النضج لمحصول العدس الصنف الحوراني المزروع كمتوسطات حسابية

جدول (4) عدد الأعشاب الضارة ووزنها الرطب والجاف بوحدة المساحة بطور النضج لمحصول العدس حسب المعاملات المستخدمة كمتوسطات حسابية:

المعاملات الزراعية	متوسطات قيم الأعشاب الضارة		
	العدد عشبة /م2	الوزن الرطب غ/م2	الوزن الجاف غ/م2
الشاهد	51.60	510.09	190.96
B3	21.13	209.30	59.14
B2	24.16	211.16	60.10
B1	25.13	213.04	61.16
C1	10.86	65.65	16.02
C2	7.61	60.13	14.16
C3	4.61	56.30	11.21
LSD0.05	2.014	2.13	1.90

من الجدول (4)ظهر أن عدد الأعشاب الضارة ووزنها الرطب والجاف كان الأقل بحالة استخدام أسلوب الفلاحة المطرحية القلابة لما فعلته من قلع لهذه الأعشاب وطمرها في طبقات التربة المفلوحة وخاصة بحالة إضافة السماد العضوي بمعدل 15طن/هـ والذي أدى إلى التظليل والنمو الجيد لنبات العدس المزروع الصنف الحوراني خاصة عدد النباتات في وحدة المساحة وارتفاعها ووزنها الأخضر والجاف ... وهذا ما سيوضح في الجداول اللاحقة وذلك مقارنة مع المعاملات الأخرى وخاصة مع الشاهد ، وبالنظر للنتائج السابقة يمكن ترتيب الأثر الإيجابي لتأثير المعاملات الزراعية المستخدمة في نمو وانتشار الأعشاب الضارة حسب أساليب الفلاحة المستخدمة ومعدلات التسميد العضوي كالتالي (A– B1– B2– B3– C1– C2– C3).

تشير أبحاث (Sedorov,1989) إلى أن فلاحة التربة بالمحراث القلاب ضرورية لدفن السماد البلدي وكثيراً من المواد العضوية وبالتالي النمو الجيد للنبات ولجني محصول جيد ولأجل التخفيف من الأعشاب الضارة والحد من انتشارها.

يرى (Barberi , 2001) أن انتشار الأعشاب الضارة يختلف باختلاف نوع الفلاحة المطبقة والأسمدة المضافة حيث أن 85 % من بذور الأعشاب الضارة كانت في الطبقة (0 – 5) سم من الطبقة المفلوحة فلاحة سطحية بالمقارنة مع 52 % في التربة االمفلوحة فلاحة قلابة بالمحراث المطرحي وبنفس نوع السماد العضوي وكميته.

كما أن الجدول (5) يوضح عدد نباتات العدس بوحدة المساحة (نبات/م2) وارتفاعها (سم) ووزنها الأخضر والجاف (غ) بدون الجذور في (م2)

جدول (5): تأثير أسلوب الفلاحة ومعدلات الأسمدة العضوية المضافة في عدد وارتفاع والوزن الأخضر والجاف لنبات العدس الصنف الحوراني كمتوسطات حسابية بطور النضج.

نوع المعاملة الزراعية	عدد نباتات العدس نبات/م2	ارتفاع نبات العدس (سم)	وزن النبات (غ/م2)	
			الأخضر	الجاف
A	3.06	20.01	73.16	11.13
B3	11.03	45.12	491.16	116.00
B2	9.02	43.12	470.07	100.01
B1	9.01	41.22	410.11	91.11
C1	14.06	47.16	611.11	130.00
C2	14.01	49.00	630.00	136.21
C3	15.16	51.31	650.21	140.11
LSD0.05	0.11	1.01	15.19	3.38

تبين بعد التحليل الاحصائي لنتائج الجدول (5) وجود فروق معنوية بين المعاملات الزراعية المستخدمة في التجربة من حيث العدد وارتفاع نبات العدس المزروع ووزنه الأخضر والجاف فقد تفوقت المعاملة السابعة ذات أسلوب الفلاحة المطرحية القلابة مع 15طن/هـ سماد عضوي (روث الأبقار المتخمرة) (C3) على باقي المعاملات ومعاملة الشاهد فقد حققت أعلى قيمة لعدد النباتات في م2 وصل إلى (15.16)نبات/م2 وأعلى

ارتفاع وصل حتى (51.31)سم كذلك أعلى قيمة لوزن النبات الأخضر (650.21)غ/م2 والجاف (140.11)غ/م2 مع تفوق لمعاملات أسلوب الفلاحة القرصية السطحية وخاصة (B3) على معاملة الشاهد في الدلائل المدروسة في الجدول (5) وبالتالي يمكن ترتيب أفضلية المعاملات السابقة بالنسبة للدلائل المدروسة كالتالي: **(A- B1- B2- B3- C1- C2- C3)**.

إن الزيادة الملحوظة في عدد النباتات وارتفاعها ووزنها الأخضر والجاف في وحدة المساحة خاصة في المعاملة السابقة عائد إلى ما حققته الفلاحة المطرحية مع إضافة السماد العضوي (روث الأبقار) بمعدل 15طن/هـ ومن تأثيرات مقبولة وجيدة في ظروف التربة المناسبة من محتوى رطوبي وكثافة ظاهرية للتربة وفي الحد من نمو وانتشار الأعشاب الضارة ،....

هناك ارتباط بين الكثافة الظاهرية للتربة وبين أوجه النمو النباتي، حيث يلاحظ غياب الأكسجين وبطء معدل امتصاص الماء وذلك عند القيم غير المناسبة للكثافة الظاهرية (نقولا، بكور،2010).

ذكر (نقولا ، 2013) وجود فروق معنوية بين المعاملات حيث سجلت أعلى كثافة نباتية لنبات البازلاء في حال تطبيق الفلاحة القلابة (17,53) نبات/م^2، وهي أكبر مما هي عليه في الحراثات (السطحية ، غير القلابة) بـ (1,34 ، 1,27) مرة على الترتيب، بينما لم توجد فروق معنوية بين الفلاحة القلابة – الفلاحة السطحية ، وكانت الكثافة النباتية في حال تطبيق الفلاحة القرصية (16,46) نبات /م^2 وهي أكبر مما هي عليه في الحراثات (السطحية ، غير القلابة) بـ (1,26 – 1,19) مرة على الترتيب ، ولم يلاحظ وجود فروق معنوية بين الفلاحة السطحية – الفلاحة غير القلابة.

الجدول (6) المتوسطات الحسابية لعدد العقد الآزوتية (عقدة/نبات) ووزنها (غ/نبات) وحجمها سم3 على جذور نبات العدس بطور الازهار ووزن جذور نبات العدس وذلك بطور النضج اللبني لبذور العدس (كغ/هـ):

نوع المعاملة الزراعية	العقد الآزوتية			وزن الجذور
	عددها	وزنها	حجمها	
A	16.13	0.144	0.200	50.99
B3	48.26	0.747	0.468	259.14
B2	48.19	0.730	0.430	251.00
B1	46.18	0.701	0.400	242.70
C1	53.31	0.800	0.500	265.15
C2	58.14	0.850	0.514	274.13
C3	64.19	0.988	0.589	289.11
LSD0.05	3.01	0.090	0.081	7.16

من الجدول (6) وبعد الدراسة الإحصائية تبين وجود فروق معنوية من حيث عدد العقد الآزوتية ووزنها وحجمها ووزن جذور نبات العدس بين جميع المعاملات الزراعية المدروسة وحققت المعاملة ذات الفلاحة المطرحية القلابة مع 15طن/هـ سماد عضوي أكبر قيمة للعقد الآزوتية (عددها، وزنها، حجمها) ولوزن الجذور لنبات العدس حسب الترتيب (64.19، 0.988، 0.589) و(289.11)- (عقدة/النبات، غ/النبات، سم3) و(كغ/هـ) وذلك مقارنة مع بقية المعاملات وكذلك الشاهد ،وبالتالي يمكن ترتيب أفضلية المعاملات بالنسبة لعدد ووزن وحجم العقد الجذرية على نبات العدس ووزن جذوره كالتالي:

(A-B1-B2-B3-C1-C2-C3)، ويعزى ذلك لأن فلاحة التربة فلاحة مطرحية قلابة مع إضافة 15طن/هـ سماد عضوي أدت إلى زيادة بالنشاط الحيوي للأحياء الدقيقة وزيادة في كتلة جذور نبات العدس المزروع الصنف الحوراني بسبب دفن السماد العضوي بمعدل مناسب 15طن/هـ إلى الطبقات المختلفة لها مما أدى إلى تأمين ظروف مناسبة وملائمة لنمو نبات العدس خاصة المحتوى الرطوبي والكثافة الظاهرية في طبقات التربة

المختلفة وقلة الأعشاب الضارة أي أفضلية بالمواد الغذائية والذي انعكس على الزيادة في عدد وارتفاع النبات و... وهذا ما تم شرحه مفصلاً في الجداول السابقة.

حيث تعد حالة الرطوبة في التربة من الخواص الهامة، وذلك لتأثيرها البالغ على نشاط أحياء التربة والعمليات البيولوجية ونمو النباتات والمحاصيل الزراعية (Nichola,2010)

وجد (Ottman,2012) أن الأثر المتبقي للسماد العضوي زاد الكربون العضوي الكلي في التربة وزادت الكتلة الحيوية للأحياء الدقيقة وتركيز الفوسفور والبوتاس المتاح للنبات.

بين (Veenstra,2006) أن المخلفات العضوية تطمر في التربة عند الفلاحة القلابة المطرحية إذ تحول إلى مادة عضوية بوساطة الأحياء الدقيقة ،أما عند الفلاحة السطحية فإنها لاتقلب وتطمر في التربة . لاحظ (Tekhanov , 2001) أن قلب التربة بزاوية 135 درجة (فلاحة قلابة) ضرورية في الدورة الزراعية لتمايز الطبقات بالخصوبة ولدفن السماد البلدي المضاف، وبالتالي تنشيط المجموع الجذري لكل الطبقات، وذلك لجني محصول جيد، ولتنشيط بيولوجيا التربة.

الجدول (7) متوسطات حسابية لعدد قرون نبات العدس في النبات الواحد وعدد البذور في القرن الواحد ومتوسط وزن القرن على النبات الواحد (غ) ومتوسط عدد البذور في النبات الواحد ومتوسط وزن الألف بذرة (غ) ومتوسط وزن أغلفة القرون على النبات الواحد (غ) وعلة البذور في وحدة المساحة والنسبة المئوية للبروتين ولمستوى الثبات الاقتصادي لزراعة محصول العدس (الصنف الحوراني) .

جدول (7) المتوسطات الحسابية للدلائل السابقة حسب المعاملات الزراعية التجريبية:

نوع المعاملة الزراعية	عدد القرون قرن/ن 1	عدد البذور في القرن الواحد	وزن القرون على النبات الواحد(غ)	عدد البذور على النبات الواحد	وزن الألف بذرة (غ)	وزن أغلفة القرون (غ/ن1)	غلة البذوركغ/ د	البروتين %	مستوى الثبات الاقتصادي %
A	18.	0.70	3.01	14.60	39.9	2.60	11.23	16.20	11.26
B3	50.	1.60	12.01	100.0	70.2	5.83	130.1	26.13	154.4
B2	46.	1.20	10.04	96.60	68.1	5.60	120.1	25.10	144.5
B1	44.	1.20	8.01	90.13	66.1	5.00	109.1	23.14	138.5
C1	53.	2.00	14.13	109.1	72.6	6.08	136.1	27.10	168.6
C2	57.	2.00	15.01	113.4	74.0	7.00	142.1	27.80	174.2
C3	59.	2.00	16.24	117.4	76.1	8.01	151.1	27.94	188.1
LSD0.	1.4	0.30	0.50	2.10	1.50	0.12	4.16	0.13	5.68

بعد تحليل البيانات الواردة في الجدول (7) احصائياً تبين وجود فروق معنوية بين كافة المعاملات الزراعية (أساليب الفلاحة- معدل السماد العضوي) المستخدمة من حيث (عدد القرون، البذور، وزن القرون وعددها، وزن الألف بذرة ووزن أغلفة القرون، الغلة البذرية، النسبة المئوية للبروتين ومستوى الثبات الاقتصادي) حسب الوحدات المبينة في الجدول السابق(7) مع تفوق واضح للمعاملة الزراعية ذات أسلوب الفلاحة المطرحية لقلابة مع 15طن/هـ سماد عضوي على باقي المعاملات الأخرى المستخدمة في التجربة بما فيها الشاهد وبلغت قيم الدلائل المدروسة كالتالي حسب الترتيب الوارد في الجدول (59.60 قرن/ن1-2 بذرة/القرن الواحد- 16.24 غ/ن1- 117.41 بذرة/ن1- 76.10غ- 8.01غ/ن1- 151.16كغ/د- 27.94%- 188.16%) تلي هذه المعاملة بالتفوق المعاملة السادسة ثم الخامسة....، ويمكن ترتيب الأثر الإيجابي لاستخدام أساليب الفلاحة والمعدلات المختلفة للأسمدة العضوية في التجربة من حيث الدلائل السابقة الذكر المدروسة في الجدول كالتالي:

(A-B1-B2-B3-C1-C2-C3) ومما سبق نصل إلى تطبيق أسلوب الفلاحة المطرحية القلابة مع إضافة 15طن/هـ سماد عضوي أدى لتفوقه على باقي المعاملات

الأخرى المستخدمة في التجربة، حيث يؤدي إلى توفير الظروف الملائمة خاصة نظام (هواء–ماء) وهذا ما أمنته الكثافة الظاهرية المناسبة والمحتوى الرطوبي للتربة والنظام الغذائي الذي كونه السماد العضوي المضاف وهو روث الأبقار بمعدل 15طن/هـ ، كذلك النظام الحراري لنمو وتطور النبات وبالتالي الحصول على عناصر غلة جيدة وإنتاج بذري ونسبة مئوية جيدة من البروتين ومستوى الثبات الاقتصادي وهذا ما أمنه أسلوب الفلاحة المطرحية القلابة مع 15طن/هـ سماد عضوي ومن ما تم دراسته في الجداول السابقة – المحتوى الرطوبي، الكثافة الظاهرية، وزن النبات الأخضر والجاف والذي يؤدي للتمثيل الضوئي الأفضل لأشعة الشمس ، كذلك الحد من نمو وانتشار الأعشاب الضارة له دور إيجابي، وعدد نباتات العدس الصنف الحوراني بوحدة المساحة وارتفاعها وقوة المجموع الجذري والعقد الآزوتية ،...–كل ذلك لمحصول العدس الصنف الحوراني المزروع مقارنة مع المعاملات الأخرى المستخدمة في التجربة إضافة للشاهد وحيث تمثل صفة حاصل البذور (الغلة البذرية) بوحدة المساحة النتيجة النهائية كماً ونوعاً مع مستوى الثبات الاقتصادي لجميع الفعاليات التي يقوم بها النبات خلال فترات نموه الخضري والبذري حيث تعد انعكاساً مباشراً لهذه العمليات في ضوء ذلك يمكن أن يرجع سبب زيادة الحاصل البذري وعناصره كماً ونوعاً إضافة لمستوى الثبات الاقتصادي لزراعة هذا المحصول إلى ملاءمة الظروف البيئية (ضوء، رطوبة، حرارة) خلال النمو الخضري وكذلك كفاءة التمثيل الغذائي داخل النبات التي أدت جميعها إلى تكوين غلة بذرية وعناصر جيدة كمية ونوعية مع مستوى ثبات اقتصادي جيد لنبات العدس الصنف الحوراني.

ذكر (Blokhen,2009) أنه غير الظروف الجوية التي تؤثر على المحصول البذري لنبات البازلاء تلعب أيضاً معدلات السماد العضوي المضافة دوراً هاماً في ذلك.

أوضح (Stallings ,2011) أن زراعة العدس باستخدام الفلاحة القلابة المطرحية يمكن أن ينتج غلة أفضل منه بحالة استخدام الفلاحات الأخرى وأن يكون صافي الربح أعلى أو أفضل من الحراثات الأخرى. أكد(نقولا،2012) أن الفلاحة القلابة المطرحية تقلب التربة بما تحويه من السماد العضوي إلى العمق المناسب لإغناء الكتلة الحيوية للأحياء الدقيقة والمغذية للنبات المزروع وتحسن من التركيب الرئيسي للتربة وهذا كله يعمل على زيادة إنتاجية المحصول المزروع.

يعد البروتين من المركبات الهامة ببذور البازلاء باعتباره أحد المحاصيل البقولية ، فهو مكون من مجموعة من الأحماض الأمينية التي يدخل في تركيبها كل من العناصر (C,N,H,O,P,S....) ، وقد وجد أن لإضافة الأسمدة العضوية ، وأساليب فلاحة التربة دور في توفر تلك العناصر بشكلها الأمثل ليستفيد منها النبات، وخاصة البقولي منها ، كنبات البازلاء (Nichola,2010).

ذكر (Parvin,2002) نتائج إيجابية لنظام الفلاحة المطرحية تمثلت بزيادة الغلة وزيادة في صافي الربح مقارنة مع الفلاحة الدنيا.

ومن مناقشة النتائج السابقة يمكن الوصول إلى الاستنتاجات التالية :

1- لم تلاحظ فروق معنوية لقيمة الكثافة الظاهرية بحالة الشاهد وبحالة المعاملات ذات الفلاحة المطرحية القلابة مع انخفاض قيمتها بحالة المعاملات ذات الفلاحة القرصية السطحية بالعمق (0-10)سم بالمقارنة مع بقية الأعماق الأخرى لنفس المعاملة، مع عدم وجود فروق معنوية في العمق (0-10)سم بحالة الفلاحة القرصية السطحية وبحالة الفلاحة المطرحية القلابة مع ارتفاع قيمتها بشكل ملحوظ مع فروق معنوية واضحة بحالة الشاهد مقارنة مع الأعماق الأخرى لنفس المعاملة.

2- تفوق المعاملات ذات الفلاحة المطرحية القلابة بالمحتوى الرطوبي بعمق (0-50)سم خاصة عند إضافة معدل السماد العضوي(15طن/هـ) ونفس الشيء للمحتوى

الرطوبي للعمق (50–100)سم مقارنة مع المعاملات ذات الفلاحة القرصية السطحية ومعدلات التسميد الأخرى كذلك الشاهد.

3- أظهرت المعاملة السابعة (فلاحة مطرحية قلابة مع 15طن/هـ سماد عضوي) أفضلية في الحد من نمو وانتشار الأعشاب الضارة مقارنة مع المعاملات الأخرى كذلك نفس الشيء في عدد نباتات العدس المزروع بوحدة المساحة وارتفاعها ووزنها الأخضر والجاف.

4- تفوقت المعاملة الزراعية ذات الفلاحة المطرحية القلابة مع 15طن/هـ سماد عضوي (روث الأبقار المتخمر) بالعقد الآزوتية (عددها، وزنها، حجمها) وبكتلة جذور نبات العدس.

5- لوحظ التفوق بعناصر الغلة البذرية والغلة البذرية والمحتوى البروتيني في بذور نبات العدس الصنف الحوراني ومستوى الثبات الاقتصادي لزراعته بمنطقة البحث في المعاملة ذات الفلاحة المطرحية القلابة مع 15طن/هـ سماد عضوي مقارنة مع المعاملات الزراعية الأخرى المستخدمة في البحث.

المقترحات:

نقترح تطبيق أسلوب الفلاحة المطرحية القلابة مع استخدام 15طن/هـ سماد عضوي (روث الأبقار المتخمر) للتربة المراد زراعتها بمحصول العدس الصنف الحوراني حيث ثبت تفوقها في بعض خصائص التربة وانتاجيتها الكمية والنوعية من محصول العدس الصنف الحوراني كذلك بالحد من نمو وانتشار الأعشاب الضارة وفي مستوى الثبات الاقتصادي وذلك بالمقارنة مع المعاملات الزراعية الأخرى المستخدمة في التجربة في منطقة البحث.

المراجع العلمية

المراجع العربية:

1- العودة، أيمن، 2009 – الزراعة الحافظة ، مجلة ACSAD، 15 ص.

2- الفارس، عباس منير،1979- إنتاج المحاصيل الحقلية بذور وبقول (الجزء العملي)، مديرية الكتب والمطبوعات، جامعة حلب، كلية الزراعة، 414ص.

3- بو عيسى، عبد العزيز حسن،. 2006. خصوبة التربة وتغذية النبات ، الجزء النظري و كلية الزراعة ، جامعة تشرين، 382.

4- طرابيشي،زكوان،غريبو ،غريبوأحمد،عرب،سائد،العساني،محمد،نجاري،نشـــأت، 2005-إنتاج المحاصيل الحقلية (الجزء العملي)،مديرية الكتب والمطبوعات ،جامعة حلب ،كلية الزراعة ، 296ص .

5- نقولا، ميشيل زكي ، 2003 – العلاقة المتبادلة بين المعاملات الزراعية والنشاط البيولوجي للتربة ومحصول البازلاء ضمن دورة زراعية، مجلة جامعة البعث، المجلد 25،العدد 6.

6- نقولا، ميشيل زكي، 2010 – دراسة تأثير استبدال أساليب حراثة التربة الزراعية في بعض خصائص التربة وإنتاجيتها من محصول البازلاء، مجلة جامعة البعث، العدد21.

7- نقولا، ميشيل زكي، 2012 – دراسة فعالية استخدام طرائق الحراثة المختلفة في إنتاجية عباد الشمس في المنطقة الغربية من محافظة حمص، المجلة العلمية فيسينك، جامعة الفوف الوطنية، سلسلة الهندسة الزراعية، رقم 16.

8- نقولا ، ميشيل زكي ، بكور ، فيصل ، 2010 – أساسيات المحاصيل الحقلية ، منشورات جامعة البعث ، مديرية الكتب و المطبوعات ، الجزء النظري ، 306 ص.

9- نقولا، ميشيل زكي، شهاب، حسن، 2008- محاصيل لعلف الأخضر و المراعي، مديرية الكتب والمطبوعات، جامعة البعث، كلية الزراعة،467 ص.

المراجع الأجنبية

1- Bauerenko A., 2010- Effect of Tillage on some Soil Phyicechemical Properties and on Annually Cropped Spring Weat Yields , Agricultural Eperiment Station , North Dakota State University ., Bulletin 506 p .

2- Blokhen B.K., 2009- Koro - Khneri dozor,Zorno,NO.4,158 P.

3- Bokdonov,B.E.,2009-Ozimoi Korokh Kyltora Brbotkofa, cilicki Kocbodar, No.1,335p.

4- Cibrafodov,2011- Korkhnei dozor, zerno, No4, 158p.

5- Gardnev W.R.,1996-Soil Science ,No 215,228-223p.

6- Iqbal, M. (2012). Soil organic carbon, nitrate contents, physical properties and maize growth as influenced by dairy manure and nitrogen Rates. Int . J. Agric. Biol Vol. 14,No.1.

7- Kellogg C.E.,2009-Shifting Cultivation, Soil Science,95,230 P

8- Kasapev A., Coskunof M., 2008 - Sunflower Yield and Energy Consumption as Affected by Tillage Systems,Journal of Plant Sciences 5(1) : 350 p.

9- Laws, w., 2006- The Effects of Long – Time Cultivation on some physical and chemical Properties of soils, 420p

10- Nichola M.Z. , 2010 - Studying the effect of substituting soil cultivation methods on soil characteristics and its production peas, Ukraine republic . Quant . Boil. 1-37 P.

11- Nichola M.Z. , 2010 – Fliania obrabotka botshva na yrajae, Lvov, Vkr,45p.

12- Ottman, M. J. and Husman ,s. h. (2012). Nitrogen content of green manure crops. The university of Arizona college of agriculture and life sciences 2000 forage and grain report.

13- Parvin, D. Cooke,F. and Martin, S.(2002). Three years experience with no- tillage cotton production in Mississippi, 1991-2001 ,Proceedings of the Beltwide Cotton Conferences, National Cotoon Council of America, Atlanta,January,8-12.

14- Sakineiko, 2008-Effects of tillage on productivity of a winter wheat- vetch rotation under dryland Mediterranean condition. Soil and Tillage Research 82, 1-8,246p.

15- Stallings J.H., 2011 – Better crops with plant food, NO. 8 , 9 –16 , 48 – 49P.

16- Tekhanov, 2001 - Bruodetcheskikh fisbachka neobkhadema , Zemlidilia , NO:5 , 96 P.

17- Tekhanov.,1979- Zaficimost mejdy yrajai, Kornivai sistemoi F Cefoobarote, Bectnek, Seleskoxozdistfa nayk, 420p.

18- Vadionin, A.V., Korshagin, Z.A., 1968- Study of some Physical Parameters of soil. 3-Ezd., bererab. U bod- M:Agrobromizdat.416P

19- Wadleigh C. H. , 1990 – Soil Science . NO: 90 – 238 p.

تأثير تغطية بيض المائدة بالزيت النباتي في بعض مواصفاته النوعية خلال التخزين

ندى الزنبركجي[1] ، عمر الحاج عمر[2]

الملخص

أجري البحث على 264 بيضة ذات قشرة بنية اللون من هجين انتاج البيض هاي لاين في درجة الحرارة المنخفضة (10 –12 درجة مئوية)، قسمت لمجموعتين في كل مجموعة 132 بيضة ، استخدمت المجموعة الأولى (A) كشاهد أما المجموعة الثانية (B) فقد تم تغطيتها بزيت نباتي بطريقة الغمر ثم تركت لتجف، وقد نفذت التجربة على مدى 11 اسبوعاً واخذت القياسات كل أسبوع على 12 بيضة من كل مجموعة.

أظهرت النتائج أن مواصفات البيضة النوعية تتدهور كلما طالت فترة تخزين البيض، وأن تغطية البيض بطبقة من الزيت النباتي ساهمت بشكل كبير في الحد من هذا التدهور، وقد كانت الفروق بين الشاهد والمجموعة التي غطيت بالزيت معنوية ($P<0.01$)، في كل من دليل الصفار (%)، ودليل البياض (%)، وحدات هاوف، والفقد في الوزن و pH البياض. تظهر نتائج هذه التجربة بأن تغطية البيض بالزيت النباتي أطالت فترة حفظه وحافظت على جودته لفترة أطول في ظروف التخزين.

الكلمات المفتاحية: بيض المائدة، التغطية بالزيت، دليل الصفار، دليل البياض، ووحدات هاوف .

1: د، كلية الزراعة– جامعة البعث.

2: د، كلية الزراعة– جامعة البعث.

The effect of coating table-egg with a vegetal-oil in some its characteristics during storage

Nada AL-ZENBARAKJI[1] and Omar ALHAJ OMAR[2]

Abstract

The experiment was carried out on 264 of brown table eggs of Hy- line hybrid stored under low temperature (10- 12 °C). Egg were divided into two groups of 132 eggs, first group (A) the control group, the second group (B) was coated with a layer of vegetal oil. The experiment was conducted over 11 weeks, all parameters were measured on 24 eggs; 12 from each group every week.

Internal quality; weight loss (%), Haugh Unit, Yolk Index, Albumen Index, Albumen pH, of edible oil coated (soybean oil) and uncoated (control) eggs stored at room temperature (10- 12 °C) were evaluated.

Results showed that egg internal characteristics deteriorated as the storage period increased. However, coating eggs with a layer of vegetal oil has decreased this deterioration, as the differences between the control and oil coated eggs were significant ($P<0.01$) for yolk and albumen index, Haugh unit, weight loss (%) and Albumen pH. The results of this experiment revealed that coating eggs with a vegetal oil layer can increase the storage period of table –egg with a good quality of its internal characteristics in low temperature (10- 12 °C).

Keyword: edible oil, egg quality, haugh unit, yolk index, albumen index.

1. Dr .Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, ALBaath University, Syria.
2. Dr .Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, ALBaath University, Syria.

المقدمة والدراسة المرجعية

يعد بيض الدجاج من أفضل أنواع الأغذية التي تدخل في طعام الانسان فهو مصدر للبروتين عالي القيمة الحيوية والدهن الجيد والفيتامينات والمعادن والعديد من العناصر الغذائية المفيدة الأخرى (Abdou *et al.,* 2013)، ويدخل بيض الدجاج في الكثير من الصناعات الغذائية نظراً لامتلاكه بعض الصفات الهامة كتشكيل الرغوة والربط بين مكونات المواد المصنعة والاستحلاب (Gharbi and Labbafi, 2019).

بعد وضع البيضة من قبل الدجاجة تبدا مجموعة من التغيرات بالحدوث على مستوى التركيب الكيميائي والفيزيائي لمكونات البيضة، وذلك بسبب فقدان الرطوبة وغاز ثاني اكسيد الكربون عن طريق المسام الموجودة في قشرة البيضة وزيادة النمو البكتيري (Lucisano *et al.,* 1996)، لذلك يجب حفظ البيض بظروف ملائمة للحد من التغيرات في مواصفات البيض الكيمائية والفيزيائية.

يعد التبريد من افضل واسهل الطرق لحفظ بيض المائدة (Nongtaodum *et al.,* 2013)، ولكن في دول العالم الثالث يصعب حفظ البيض بالتبريد نتيجة لقلة الموارد والانقطاع الدائم للكهرباء لذلك عادة ما يتم حفظ البيض بدرجة حرارة الغرفة وهذا ما يجعله عرضة للفساد السريع خاصة في فصل الصيف ومن هنا تبرز اهمية ايجاد طرق مساعدة للحفاظ على البيض لأطول فترة ممكنة مثل التغطية بالزيت والغلوتين والنشاء والبروتين وانواع اخرى من المواد (Nongtaodum *et al.,* 2013).

أجريت العديد من الابحاث على فعالية بعض مواد التغطية من الكيتوسان والزيوت المعدنية والشمع في حفظ المكونات الداخلية للبيضة والحد من التغيرات الكيميائية

والفيزيائية فيها (Wong *et al.,* 1996; Caner, 2005)، فقد وجد Wong *et al.* (1996) بأن تغطية البيض ببروتين الصويا قد حسنت الخواص الميكانيكية للقشرة والموصفات الداخلية للبيض، ووجد Xie *et al.* (2002) بأن تغطية البيض ببروتين الصويا المعزول أو بروتين مصل اللبن المعزول أو بغلوتين القمح قد حسن الخواص الميكانيكية للقشرة وقلل النمو البكتيري داخل البيض.

هدف البحث دراسة تأثير تغطية بيض الدجاج بالزيت النباتي في الخواص الفيزيائية والكيميائية للبيض المخزن في درجة حرارة منخفضة.

مواد وطرق البحث

نفذت التجربة علي بيض المائدة في فصل الشتاء وكان متوسط درجة الحرارة 10-12 درجة مئوية ونفذت التجارب في مخبر رعاية الحيوان في كلية الزراعة في جامعة البعث.

استخدم في التجربة 264 بيضة بنية اللون من هجين البياض هاي لاين قسمت لمجموعتين في كل مجموعة 132 بيضة، استخدمت المجموعة الأولى (A) كشاهد أما المجموعة الثانية (B) فقد تم تغطيتها بزيت نباتي بطريقة الغمر ثم تركت لتجف، وقد نفذت التجربة على مدى 11 أسبوعاً واخذت القياسات كل أسبوع على 24 بيضة، 12 بيضة من كل مجموعة.

وتمت دراسة المؤشرات التالية دليل الصفار، دليل البياض، وحدات هاوف، خسارة الوزن، نسبة القشرة، ph البياض.

المؤشرات المدروسة

دليل الصفار

حسب كالتالي:

دليل الصفار= متوسط ارتفاع الصفار ملم/ قطر الصفار ×100

دليل البياض

حسب كالتالي:

دليل البياض= متوسط ارتفاع البياض ملم/ متوسط قطر البياض ×100

وحدات هاوف

حسبت وفق المعادلة التالية: $\text{Haugh unit} = 100*\log (h-1.7\ W^{0.37} + 7.6)$

خسارة الوزن

خسارة الوزن = الوزن الحالي – الوزن عند بداية التجربة

نسبة القشرة

نسبة القشرة = وزن القشرة/ وزن البيضة ×100

التحليل الإحصائي

حللت البيانات في جميع التجارب وفق اختبار T–test باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS للعام 2006، وتم فصل المتوسطات بطريقة اختبار LSD كلما دعت الحاجة لذلك.

النتائج والمناقشة

دليل الصفار:

يلاحظ من الجدول رقم (1) والشكل رقم (1) أن دليل الصفار قد تأثر بشكل معنوي ($P<0.01$)، بمدة تخزين البيض، إذا بلغ متوسط دليل الصفار في بداية التجربة 46.7% وتراجع مع زيادة فترة حفظ البيض ليصل إلى 32.4% بعمر 11 أسبوعاً، وقد أدت التغطية بالزيت الى تحسن نوعية الصفار والتقليل من تدهور جودته مع زيادة فترة الحفظ، اذ كان متوسط دليل الصفار في بداية التجربة 46.7% وبدأ بالتراجع من الأسبوع الخامس من التخزين ليصبح 43.5% لمجموعة الشاهد مقابل 46.6 للمجموعة التي غطيت بالزيت وفي نهاية التجربة بعمر 11 أسبوعاً كان دليل الصفار في مجموعة الشاهد 32.4% مقابل 41.1% للمجموعة التي تمت تغطيتها بالزيت، وقد يعزى التغير في قيمة دليل الصفار إلى أن تقدم البيضة بالعمر يؤدي إلى امتصاص الصفار للماء من البياض عبر الغشاء المحي وذلك للمحافظة على توازن الضغط بين الصفار والبياض، مما يؤدي إلى تمدد الصفار والضغط على الغشاء المحي وهذا الضغط يؤدي إلى تغير شكل الصفار من الكروي المتماسك إلى كتلة مستديرة قلية التماسك (Anton, 2007).

يعد دليل الصفار من المؤشرات الهامة على مدى جودة البيض ويتراوح دليل الصفار في البيض الطازج بين 40% و45% (Yüceer and caner, 2021). تتفق هذه النتائج مع ما وجده Perera and Wickramasinghe, (2016) بأن تغطية البيض بالزيت النباتي تحد من انخفاض دليل الصفار عند تخزين البيض على درجة حرارة

الوسط المحيط 32 مئوية وتتفق مع نتائج (2005) ,Caner بأن تغطية البيض بمواد التغطية المختلفة تحد من انخفاض قيمة دليل الصفار في ظروف التخزين العادية.

دليل البياض:

في بداية التجربة كان متوسط دليل البياض للبيض الطازج 10.8% ثم انخفض في نهاية التجربة ليصل إلى 4.3% (جدول رقم 1، شكل رقم 2)، ويدل ذلك على تأثر جودة البياض بطول فترة التخزين ($P<0.01$)، وتظهر النتائج تأثير التغطية بالزيت الإيجابي في جودة البيض حيث بدء تأثير التغطية في الزيت بجودة البياض بالظهور من الأسبوع الثالث للتخزين اذ تراجع دليل البياض في البيض غير المغطى بالزيت لـ 6.7% فيما حافظ دليل البياض في البيض المغطى بالزيت على دليل بياض 9.7%، وبلغ دليل البياض في نهاية التجربة 4.3% لمجموعة الشاهد مقابل 6.7% للمجموعة التي غطيت بالزيت، ويعود التغير في دليل البياض إلى تحطم حمض الكربون إلى ماء وثاني أكسيد الكربون وفقدهما عن طريق المسامات وهذا التحطم يفقد بياض البيض كثافته ويصبح مائي القوام (Stadelman, 1995).

تتوافق هذه النتائج من حيث تدهور نوعية البياض مع التخزين وامكانية الحد من هذا التدهور في النوعية عند التغطية بالزيت مع نتائج العديد من الدراسات (Jin *et al.,* 2011; Eke *et al.,* 2013).

وحدات هاوف:

يلاحظ من النتائج (جدول رقم 1، شكل رقم 3)، تأثر وحدات هاوف بشكل معنوي ($P<0.01$)، بفترة التخزين اذ انخفضت من 89.8 في بداية التجربة لـ 50.6 في نهاية

التجربة، وكذلك تأثرت بالمعاملة بالزيت حيث أثرت التغطية معنوياً وايجابياً في وحدات هاوف وقللت من انخفاضها مع التقدم بالعمر اذ بلغت قيمة وحدات هاوف في الأسبوع الثالث من التخزين 74.0 لمجموعة الشاهد مقابل 84.9 للمجموعة B، وفي نهاية التجربة بلغت 50.6 في مجموعة الشاهد مقابل 70.7 في المجموعة التي غطيت بالزيت، قد يعود التغير في قيمة وحدات هاوف إلى تحول البياض الكثيف إلى بياض خفيف والذي يؤدي إلى انخفاض البياض الكثيف الذي يعتبر العامل الأكثر اهمية في وحدات هاوف (Biladeau and Keener, 2009).

تربط وحدات هاوف بين وزن البيضة وارتفاع البياض الكثيف وكلما زادت قيمة وحدات هاوف كلما دل على جودة البيض (Stadelman, 1995)، ومن المعروف أن وحدات هاوف تنقص مع زيادة فترة التخزين وتتناقص بسرعة أكبر في البيض غير المغطى مقارنة مع البيض المغطى (Perera and Wickramasinghe, 2016). تتفق نتائج التجربة الحالية مع نتائج Bahale et al., (2003) و Wong et al., (1996) الذين وجدوا بأن تغطية البيض بأي من مواد التغطية تحد من انخفاض وحدات هاوف مع تقدم وقت التخزين.

خسارة الوزن:

ازداد الفقد في الوزن مع تقدم فترة التخزين وبلغت في نهاية التجربة حوالي 9.5 % من اجمالي وزن البيض في مجموعة الشاهد (جدول رقم 1، شكل رقم 4)، وفي هذا المؤشر ظهر تأثير التغطية بالزيت بشكل ملحوظ ($P<0.01$)، اذ بلغت خسارة الوزن في الأسبوع الثالث في المجموعة التي غطيت بالزيت 0.3% بينما كانت في الشاهد 3.2% واستمرت الخسارة بالوزن لتبلغ في نهاية التجربة بعد 11 أسبوعاً من التخزين

0.8% في المجموعة التي غطيت بالزيت و9.5% في مجموعة الشاهد، ويعزى التغير في وزن البيض عند تخزينه إلى طبقة الكيوتكل التي تغطي البيضة فهي تجف بسرعة وتبدأ بالتقلص مع التخزين فيزداد حجم المسام بالقشرة بسرعة أكبر مما يؤدي إلى فقد كميات أكبر من الرطوبة وثاني أكسيد الكربون (Caner,2005).

ويزداد الفقد في الوزن مع زيادة فترة التخزين (Perera and Wickramasinghe, 2016).

تتفق هذه النتائج مع نتائج (1996) Wong *et al.,* الذي وجد أن تغطية بيض المائدة بزيت الذرة أو القمح أو ببروتين الصويا المعزول أو الزيت المعدني أو البومين البيض قد قلل من فقد الوزن خلال التخزين مقارنة مع البيض غير المغطى.

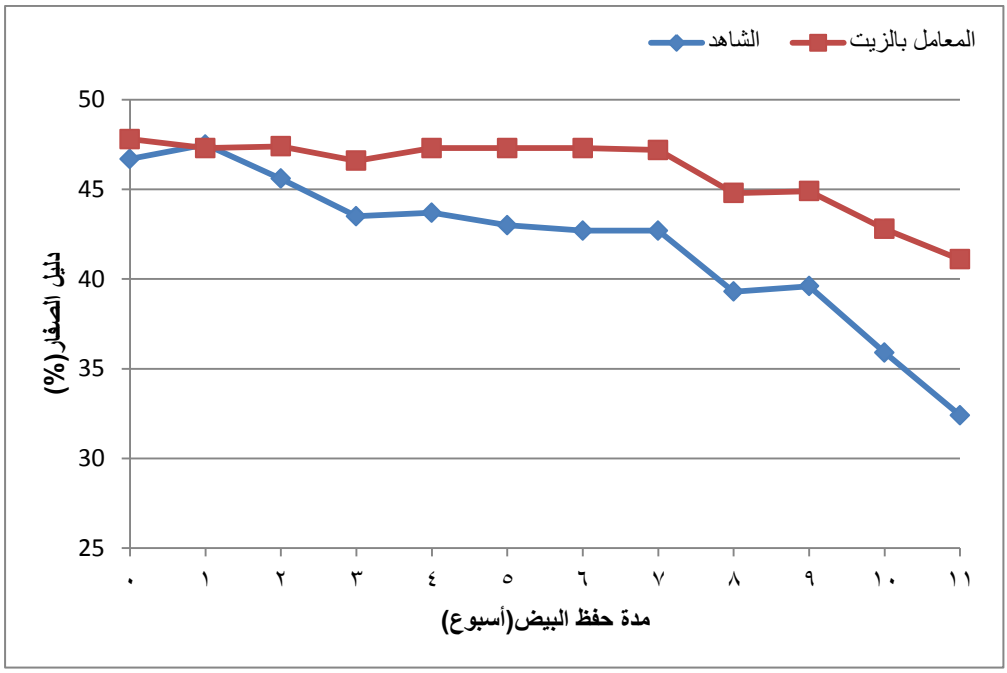
pH البياض:

ازداد pH البياض مع ازدياد فترة التخزين (جدول رقم 1، شكل رقم 5)، حيث كان في البيض الطازج 7.6 وارتفع ليصل لـ 9.6 بعمر 11 أسبوعاً من التخزين في مجموعة الشاهد، وأثرت التغطية بالزيت معنوياً في pH البياض بعمر 11 أسبوعاً من التخزين اذ بلغ 9.6 لمجموعة الشاهد مقابل 8.4 للمجموعة التي غطيت بالزيت.

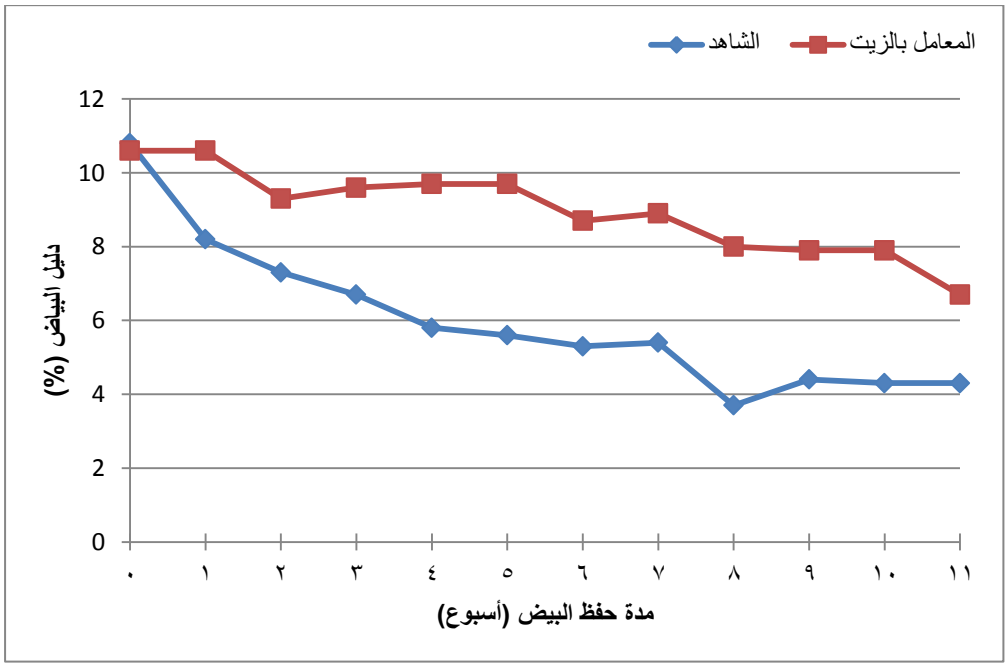
يتراوح دليل pH البياض في البيض الطازج بين 7.6 و8% ويزداد مع التخزين نتيجة فقد الماء وغاز ثاني اكسيد الكربون عبر المسام (Akyurek and Okur, 2009) تتفق هذه نتائج النتائج من حيث تأثير التخزين والتغطية في pH البياض مع نتائج (Nongtaodum *et al.,* 2013).

عمر البيض بالأسبوع	نوع المعاملة	دليل الصفار(%)	دليل البياض(%)	وحدات هوف	خسارة الوزن(%)	نسبة القشرة(%)	pH
0	A	1.3±46.7	0.8±10.8	2.7±89.8	-	0.2±10.2	0.15±7.6
	B	0.8±47.8	0.6±10.6	2.0±92.8	-	0.4±9.5	0.15±7.7
	P-VALUE	0.5	0.8	0.3	-	0.14	0.7
1	A	0.6±47.5	0.6±8.2	3.0±81.0	0.07±1.4	0.2±9.2	0.16±8.3
	B	0.6±47.3	1.0±10.6	2.8±88.8	0.01±0.1	0.2±9.8	0.03±7.9
	P-VALUE	0.8	0.048	0.07	0.001	0.08	0.014
2	A	1.0±43.5	0.7±6.7	3.2±74.0	0.13±3.2	0.2±9.7	0.07±8.9
	B	1.0±46.6	0.5±9.6	1.8±84.9	0.05±0.3	0.2±9.8	0.06±7.9
	P-VALUE	0.04	0.003	0.009	0.001	0.75	0.001
3	A	1.0±43.5	0.7±6.7	3.2±74.0	0.13±3.2	0.2±9.7	0.07±8.9
	B	1.0±46.6	0.5±9.6	1.8±84.9	0.05±0.3	0.2±9.8	0.06±7.9
	P-VALUE	0.04	0.003	0.009	0.001	0.75	0.001
4	A	1.0±43.7	0.6±5.8	2.9±69.4	0.3±4.3	0.2±9.9	0.09±9.1
	B	0.6±47.3	0.4±9.7	1.1±86.4	0.1±0.4	0.3±10.5	0.02±8.3
	P-VALUE	0.001	0.001	0.001	0.001	0.10	0.001
5	A	0.8±43.0	0.6±5.6	3.1±66.8	0.3±4.7	0.2±9.7	0.1±8.6
	B	0.7±47.3	0.6±9.7	1.8±84.8	0.1±0.5	0.2±10.0	0.1±7.6
	P-VALUE	0.001	0.001	0.001	0.001	0.28	0.001
6	A	0.9±42.7	0.3±5.3	1.6±67.8	0.2±4.9	0.2±10.1	0.1±9.3
	B	0.7±47.3	0.6±8.7	2.1±78.6	0.1±0.5	0.2±9.9	0.1±8.2
	P-VALUE	0.001	0.001	0.001	0.001	0.45	0.001
7	A	1.0±42.7	0.4±5.4	3.2±65.9	0.2±6.0	0.3±9.8	0.1±9.3
	B	0.8±47.2	0.6±8.9	2.0±79.8	0.2±0.6	0.2±10.4	0.1±8.4
	P-VALUE	0.002	0.001	0.001	0.001	0.15	0.001
8	A	0.8±39.3	0.4±3.7	4.4±57.7	0.3±7.2	0.1±9.6	0.1±9.1
	B	0.6±44.8	0.3±8.0	1.1±77.0	0.2±0.6	0.2±10.1	0.1±8.1
	P-VALUE	0.001	0.001	0.001	0.001	0.045	0.001
9	A	0.6±39.6	0.5±4.4	3.5±58.9	0.3±6.8	0.3±10.3	0.1±9.6
	B	0.4±44.9	0.4±7.9	1.8±75.6	0.2±0.7	0.3±10.6	0.1±8.4
	P-VALUE	0.001	0.001	0.001	0.001	0.38	0.001
10	A	0.5±35.9	0.5±4.3	4.5±50.3	0.4±7.9	0.3±10.0	0.1±9.3
	B	0.6±42.8	0.7±7.9	3.4±74.7	0.2±0.7	0.4±10.8	0.1±8.1
	P-VALUE	0.001	0.001	0.001	0.001	0.056	0.001
11	A	1.2±32.4	1.1±4.3	4.3±50.6	0.4±9.5	0.3±10.2	0.1±9.6
	B	0.8±41.1	0.6±6.7	2.6±70.7	0.2±0.8	0.3±10.8	0.1±8.4
	P-VALUE	0.001	0.001	0.001	0.001	0.18	0.001

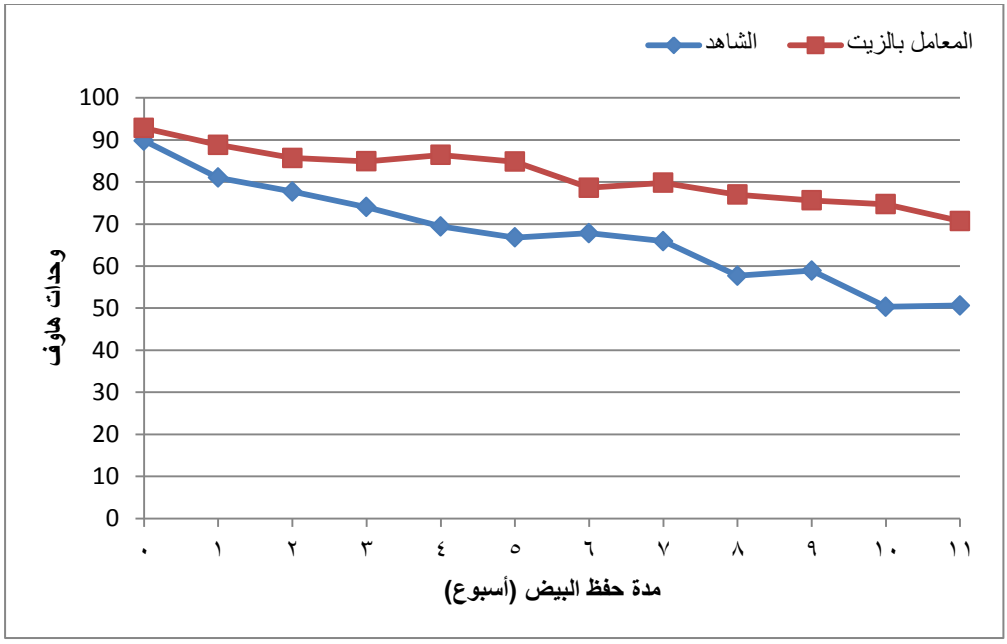
جدول رقم (1) تأثير التغطية بالزيت في مواصفات البيض النوعية.



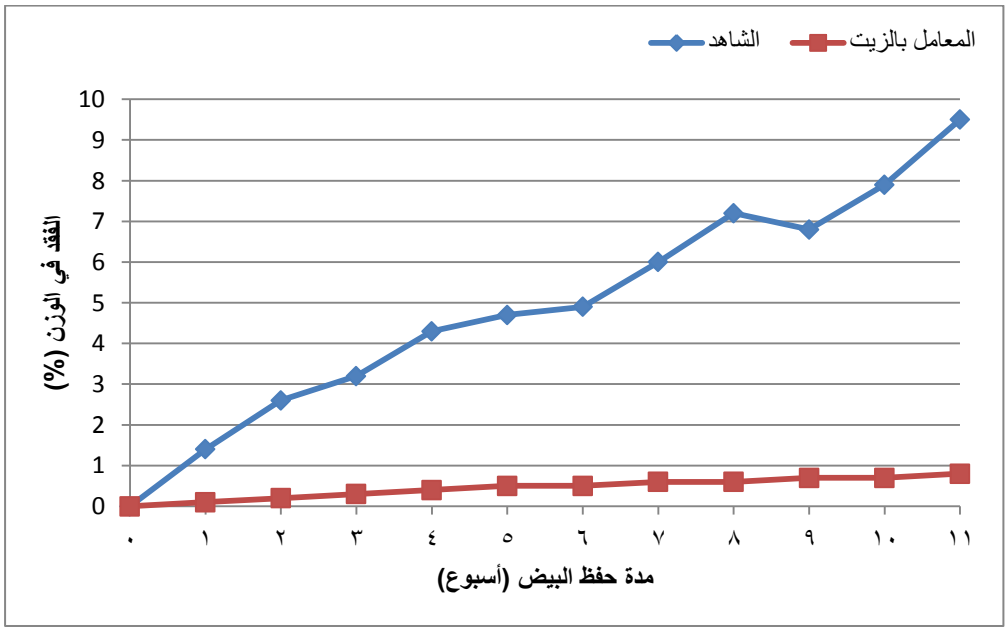
شكل رقم (1) تأثير التغطية بالزيت في دليل الصفار



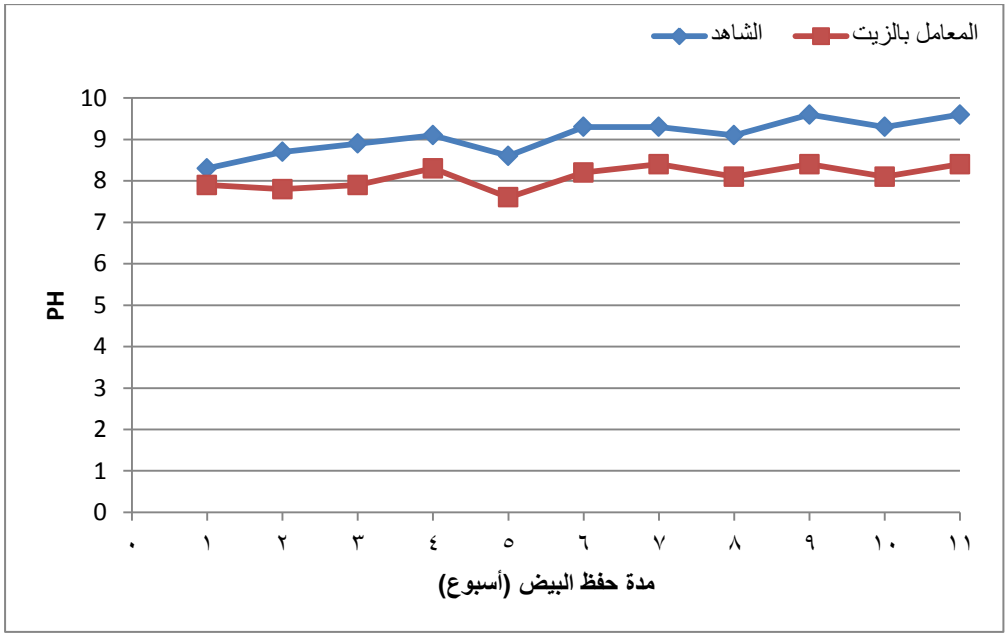
شكل رقم (2) تأثير التغطية بالزيت في دليل البياض



شكل رقم (3) تأثير التغطية بالزيت في وحدات هاوف



شكل رقم (4) تأثير التغطية بالزيت في الفقد في الوزن



شكل رقم (5) تأثير التغطية بالزيت في pH البياض

التوصيات والمقترحات

أظهرت نتائج هذه التجربة التأثيرات المعنوية لتغطية بيض المائدة بطبقة من الزيت في مكونات البيض الداخلية وبناءَ عليه يوصى بمعاملة البيض بالزيت من أجل إطالة مدة حفظه ويقترح اختبار أنواع أخرى من الزيوت لمعرفة فيما اذا كان لنوع الزيت المستخدم تأثيراً مختلفاً على مدة حفظ البيض، وكذلك يقترح عدم تخرين البيض غير المغطى بالزيت لأكثر من ستة أسابيع.

المراجع:

Abdou, A. M., Kim, M., & Sato, K. (2013). Functional proteins and peptides of hen's egg origin. In B. Hernandez-Ledesma & C.-C. Hsieh (Eds.), Biochemistry, genetics and molecular biology "Bioactive food peptides in health and disease". (pp. 115-116). Oalster: Intech Publication.

Akyurek, H. and Okur, A. A. (2009). Effects of storage time and temperature on egg quality in free – range layer hens. Journal of Animal and Veterinary Advances, 8, 1953-1958.

Anton, M. (2007). Composition and structure of hen egg yolk. In Bioactive egg compounds (pp. 1-6). Springer, Berlin, Heidelberg.

Bahale, S., No, H. K., Priyanwiwatkul, W., Farr, A. J., Nadarajah, K. and Meyers S. P. (2003). Chitosan coating improves shelf life of eggs. Journal of Food Science, 68(7), 2378 – 2383.

Biladeau, A. M., & Keener, K. M. (2009). The effects of edible coatings on chicken egg quality under refrigerated storage. Poultry Science, 88(6), 1266-1274.

Caner, C. (2005). The effect of edible eggshell coatings on egg quality and consumer perception. Journal of the Science of Food and Agriculture, 85(11), 1897-1902.

Eke, M. O., Olaitan, N. I., & Ochefu, J. H. (2013). Effect of storage conditions on the quality attributes of shell (table) eggs. Nigerian Food Journal, 31(2), 18-24.

Gharbi, N., & Labbafi, M. (2019). Influence of treatment-induced modification of egg white proteins on foaming properties. Food Hydrocolloids, 90, 72-81.

Jin, Y. H., Lee, K. T., Lee, W. I., & Han, Y. K. (2011). Effects of storage temperature and time on the quality of eggs from laying hens at peak production. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 24(2), 279-284.

Lucisano, M.; Hidalgo, A.; Comelli, E.M.; Rossi, M. Evolution of Chemical and Physical Albumen Characteristics During the Storage of Shell Eggs. Journal of Agricultural and Food Chemistry 1996, 44(5), 1235–1240.

Nongtaodum, S., Jangchud, A., Jangchud, K., Dhamvithee, P., No, H. K. and Prinyawiwatkul, W. (2013). Oil coating affects internal quality and sensory acceptance of selected attributes of raw eggs during storage. Journal of Food Science, 78(2), S329-35.

Perera, T. M. C., & Wickramasinghe, H. K. J. P. (2016). Effect of edible oil coating on physico-functional properties and shelf life of chicken eggs stored at room temperature. In *Proceedings of 15th Agricultural Research Symposium* (Vol. 485, p. 489).

Stadelman, W.J. (1995). Quality Identification of Shell Eggs, in: Stadelman, W. J. And Cotterill, O. J. eds. Egg Science and Technology, Haworth Press, New York: Haworth Press. 3, 39-66.

Wong, Y. C., Herald, T. J. and Hachmeister, K. A. (1996). Evaluation of Mechanical and Barrier Properties of Protein Coatings on Shell Eggs. Poultry Science,75, 417–422.

Xie, L.; Hettiarachchy, N.S.; Ju, Z.Y.; Meullenet, J.; Wang, H.; Slavik, M.F.; Janes, M.E.(2002). Edible Film Coating to Minimize Eggshell Breakage and Reduce Post–Wash Bacterial Contamination Measured by Dye Penetration in Eggs. Journal of Food Science, 67(1), 280–284.

Yüceer, M., & Caner, C. (2021). The impact of coatings and novel processing techniques on the functionality of table eggs during extended storage period at ambient temperature. Journal of Food Processing and Preservation, 45(3), e15261.

تأثير التسميد المعدني والرش الورقي بخميرة الخبز في نمو وإنتاجية صنفين من الثوم *Allium sativum* L.

م. بسام محمد البستاني – كلية الزراعة – جامعة البعث

د.نضال جميل صوفان د.أسامة العبدالله

الملخص:

نُفذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص، على صنفين من الثوم الكسواني المحلي والصيني المدخل إلى سورية منذ عدة سنوات. حيث زرعت فصوص الثوم في 20/أيلول/2020، بهدف دراسة أثر التسميد المعدني والرش الورقي بخميرة الخبز في نمو محصول الثوم وإنتاجيته، شملت التجربة /9/ معاملات وزعت وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، تجربة عاملية بثلاثة مستويات. تمّ دراسة بعض صفات النمو الخضري وأهم المؤشرات الإنتاجية.

بينت النتائج تفوق الصنف الكسواني على الصنف الصيني معنوياً فقط في ارتفاع النبات وعدد الأوراق وعدد الفصوص. في حين تفوق الصنف الصيني على الكسواني معنوياً في المساحة الورقية والمؤشرات الإنتاجية.

كما كان لعاملي –الرش الورقي 10غ/ل بخميرة الخبز والتسميد المعدني بمعدل 75% من المعادلة السمادية الموصى بها (20 كغ/د سوبر فوسفات، 24

كغ/د سلفات البوتاس، 13 كغ/د آزوت "يوريا")- التأثير المعنوي في جميع الصفات المدروسة.

وتشير نتائج تأثير التفاعل (S_{10} M_{75}) تسميد معدني 75% ورش ورقي بخميرة الخبز الجافة تركيز 10 غ/ل إلى تفوقها معنوياً على جميع المعاملات في صفة ارتفاع النبات 99.80 سم، وعدد الأوراق 13.33 ورقة/نبات، وعدد الفصوص 34.33 فص/نبات؛ للصنف الكسواني مقارنة مع الشاهد (82.33 سم، 9.667 ورقة/نبات، 25.33 فص/نبات). والمساحة الورقية 594.6 سم^2 و وزن البصلة 95.39 غ و وزن الفص 3.853 غ وقطر البصلة 7.8 سم والإنتاجية 4.769 كغ/م^2 في الصنف الصيني مقارنة مع الشاهد (305.7 سم^2، 49.22 غ، 3، 6.969 سم، 2.461 كغ/م^2) .

الكلمات المفتاحية: الثوم، الكسواني، الصيني، التسميد المعدني، الرش الورقي، خميرة الخبز.

The effect of mineral fertilization and foliar spraying with baking yeast on the growth and productivity of two garlic cultivars *Allium sativum*L.

Summary:

The research was carried out at the Scientific Agricultural Research Center in Homs, on two varieties of local and Chinese garlic, introduced into Syria several years ago. Garlic cloves were planted on September 20, 2020, with the aim of studying the effect of mineral fertilization and foliar spraying with baking yeast on the growth and productivity of the garlic crop. The experiment included 9 treatments distributed according to a completely randomized block design, a factorial experiment with three levels. Some characteristics of vegetative growth and the most important productivity indicators were studied.

The results showed that the Kiswani variety was significantly superior to the Chinese variety only in plant height, number of leaves, and number of cloves. While the Chinese variety outperformed Al-Kiswani significantly in leaf area and productivity indicators.

The two factors - foliar spraying of 10 g/l with baking yeast and mineral fertilization at a rate of 75% of the recommended fertilizer formula (20 kg/d of super phosphate, 24 kg/d of potash sulphate, 13 kg/d of nitrogen "urea") - also had a significant effect on all Studied attributes.

The results of the effect of (M75 S10) 75% mineral fertilization and foliar spraying with soft yeast concentration of 10 g/l show that it was significantly superior to all treatments in terms of height of 99.80 cm, number of leaves 13.33 leaves/plant, and number of cloves 34.33 cloves/plant; For the Kiswani variety compared to the control (82.33 cm, 9.667 leaves/plant, 25.33 cm/plant). Green area 594.6 cm^2, weight 95.39 g, weight of species 3.853 g, diameter of Nokia 7.8 cm, and productivity of 4.769 kg/m^2 in the Chinese variety compared to the control (305.7 cm2, 49.22 g, 3, 6.969 cm, 2.461 kg/m^2).

Keywords: garlic, Kiswani, Chinese, mineral fertilization, foliar spraying, bread yeast.

المقدمة والدراسة المرجعية:

يعد الثوم *Allium sativum* L. ثاني أهم محاصيل الخضر البصلية بعد البصل، وينتمي إلى الفصيلة البصلية Alliaceae [13]، وهو نبات عشبي معمر، تتجدد زراعته سنوياً، لأنه فقد قدرته على التكاثر الجنسي، ويتكاثر خضرياً فقط بواسطة الفصوص أو البلابل الهوائية المتكونة في النورات الزهرية [18]، ويحتاج في مراحل نموه الأولى إلى جو بارد نسبياً ونهار قصير، لكي ينمو ويشكل مجموعاً خضرياً جيداً، يسمح له فيما بعد بتكوين أبصال كبيرة الحجم عند توفر ظروف النهار الطويل ودرجات الحرارة المرتفعة نسبياً [2] [6].

تعد آسيا الوسطى موطناً أصلياً للثوم، حيث ينمو برياً في المناطق الجبلية لجمهوريات (كازاخستان، أوزبكستان، طاجاكستان، أفغانستان، تركمانستان)، كما تعد منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط موطناً ثانوياً له [11].

إن أصل الأصناف البلدية المنتشرة غير معروف، ويمكن القول أن غالبيتها نشأ نتيجة لعمليتي الانتخاب الطبيعي التلقائي والاصطناعي العفوي على مدى مئات أو آلاف السنين، كما يمكن أن يكون بعضها قد نقل من أماكن أخرى وتأقلم مع الظروف البيئية الجديدة، وقد بينت الدراسات المحلية أنها متباينة مورفولوجياً ووراثياً [3] [9].

تتركز زراعة الثوم في محافظات ريف دمشق، حمص، الغاب، حلب، الحسكة، ويشكل إنتاج هذه المحافظات نحو (90 %) من الإنتاج الإجمالي في سورية، وقد بلغت المساحة المزروعة بالثوم في محافظة حمص لعام 2021 /270 هكتار/ بإنتاج قدره /3160 طن/ [4].

يعزى تذبذب كل من المساحة المزروعة بالثوم والإنتاجية في سورية خلال السنوات الخمس الأخيرة إلى تذبذب أسعاره وتذبذب العرض والطلب في الأسواق المحلية. وتظهر

مقارنة إنتاجية وحدة المساحة في سورية مع مثيلتها في كل من الوطن العربي والعالم تدنياً واضحاً، ويمكن أن يعزى ذلك إلى جملة من العوامل: انخفاض إنتاجية الأصناف البلدية المنتشرة في الزراعة السورية نظراً لعدم إخضاعها لبرامج التحسين الوراثي، إضافة إلى عدم التزام المزارعين بتطبيق عمليات الخدمة الزراعية الضرورية لمحصول الثوم، وخاصة عمليات مكافحة الأمراض والآفات وأهمها الأمراض الفيروسية التي انتشرت بشكل ملحوظ في حقول الثوم في الآونة الأخيرة.

يُعدّ الثوم من الخضر الغنية بالعناصر الغذائية والطبية؛ إذ تحتوي الفصوص على 31 % مواد كربوهيدراتية، و6.2 % بروتينات، على أساس الوزن الرطب، كما أنها غنية بعناصر الفوسفور والحديد والبوتاسيوم والمغنزيوم وفيتامينات الثيامين والرايبوفلافين والنياسين وحمض الأسكوربيك، كذلك يحتوي الثوم على مركب الأليسين Allicin الذي يعد من أهم المركبات التي تقضي على عدد كبير من البكتريا والفطريات [5].

إن إجراء عملية تسميد الثوم ضروري كونه من المحاصيل المجهدة للتربة؛ لتحسين صفات النمو، والمساهمة في بناء المركبات العضوية اللازمة للنبات. ويعتبر الثوم من النباتات الأكثر عرضة لنقص العناصر المغذية، ولاسيما غير المتحركة لأن جذوره سطحية وغير متفرعة، وهو نبات يستجيب بصورة جيدة للإضافات السمادية [12].

حصل [1] عند رش المحلول المغذي (Fetrilon Combi2) بتركيز (1000 ملغ/ل) على زيادة معنوية في الصفات الخضرية للثوم، ارتفاع النبات (88.9 سم) للصنف المحلي الكسواني، (96.33 سم) للصنف الصيني، مقارنة مع الشاهد (78.83، 85.66 سم)، وعدد الأوراق (12.75 ورقة/نبات للصنف المحلي الكسواني و 14.1 ورقة/نبات للصنف الصيني مقابل 9.63، 11.07 ورقة /نبات للشاهد) والصفات الإنتاجية للثوم، قطر الفص (1.64,1.71 سم) مقابل (1.4، 1.5 سم) للشاهد و وزن

الفـص (4.32، 4.96 غ) مقارنـة مـع الشـاهد (3.36، 3.9 غ) الإنتاجيـة الكليـة (21.07، 23.19 طن/هـ) مقابل (14.87، 16.07 طن/هـ) لمعاملة الشاهد.

حصل [21] على زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الأوراق والإنتاجية الكلية عند تسميد الثوم بمستويات من الزنك (2، 3، 4 ملغ/كغ) والبورون (0.25، 0.50، 0.75 ملغ/كغ) والموليبديوم (2.5، 5، 7.5 ملغ/كغ)، وقد تفوقت المعاملة (0.75 ملغ/كغ) بورون معنوياً في ارتفاع النبات (71.87 سم)، والإنتاجية (155.39 طن/هـ) على جميع المعاملات .

درس [15] تأثير تسميد الثوم بمستويات مختلفة من النتروجين (0، 25، 50، 75، 100، 125 كغ/هـ)، وبيَّن حدوث زيادة معنوية مع زيادة مستوى التسميد مقارنة بالشاهد في ارتفاع النبات على الترتيب (83.27، 86.59، 90.45، 95.16، 100.52، 105.65 سم)، وعدد الأوراق على الترتيب (7.8، 8.1، 8.5، 8.8، 9.8، 10.8 ورقة/نبات)، وعدد الفصوص في البصلة (9.8، 10، 11.13، 12.5، 13.3، 13.67 فص/بصلة)، ووزن الرأس (12.38، 15.3، 19.37، 20.03، 25.86، 30.24 غ/رأس)، والغلة (81.33، 84.84، 89.5، 92.8، 96.5، 95 غ/نبات).

بين [7] عند دراسة تأثير مستويات من التسميد بالعناصر الصغرى والكبرى في نمو محصول الثوم؛ وجود زيادة معنوية في المساحة الورقية (1166.9 سم^2)، و وزن الرأس (97.3 غ)، والإنتاجية (25.9 كغ/هـ)، مقارنة مع الشاهد (384.03 سم^2، 53.5 غ، 14.3 كغ/هـ) عند إضافة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم بمعدل (120، 120، 120 كغ/هـ) مع (1.5 غ/ل) من محلول مغذي بالرش الورقي (3 رشات).

درس [20] تأثير مزيج من العناصر الغذائية العضوية والمعدنية في إنتاج الثوم فقد أدت زيادة تركيز كل من الآزوت والفسفور والفيرميكومبوست إلى زيادة كبيرة في صفات

النمو الخضري (ارتفاع النبات، وعدد الأوراق ، والمساحة الورقية)، وفي صفات الإنتاجية، فقد تم تسجيل أقصى ارتفاع للنبات عند المعاملة (N:50,P:50,V:10 كغ/هـ) (27.89 سم) مقابل معاملة الشاهد (25.83 سم)، والمعاملة الأكثر عدداً للأوراق (N:50,P:0,V:10 كغ/هـ) (4.8 ورقة /النبات) بينما كانت في معاملة الشاهد (4.13 ورقة/النبات)، وحققت المعاملة (N:100,P:50,V:10 كغ/هـ) أعلى إنتاجية (3.5 طن/هـ) مقابل (2.3 طن/هـ) لمعاملة الشاهد.

كما نصح العديد من الباحثين باستخدام الخميرة الجافة لتأثيرها الكبير في تشجيع نمو النباتات لاحتوائها على العديد من الأحماض الأمينية التي تعد الطليعة الأساسية في تشكيل الهرمونات النباتية (السيتوكينين، الأوكسين)، وبالتالي لها دور هام في تشجيع انقسام الخلايا واستطالتها وتشكيل الكلوروفيل والبروتينات [15]، كما أنها غنية بفيتامين B والكربوهيدرات [10] ، وتحتوي على الدهون والبروتين وبعض العناصر المعدنية كالبوتاسيوم والنتروجين والفسفور والزنك [19].

أشار[16] عند الرش الورقي بمستخلص خميرة الخبز الجافة (3غ/ل) على البصل أن التركيز (3 غ/ل) سبب زيادة معنوية في صفات المجموع الخضري: ارتفاع النبات (50.6 سم)، وعدد الأوراق (9.83 ورقة/نبات)، ووزن البصلة (156.08 غ /بصلة)، والإنتاجية (13.29 طن/فدان) مقارنةً مع الشاهد (36.6 سم، 6.2 ورقة/نبات، 45.08 غ/بصلة، 8 طن/فدان)

بيّن [23] أن الرش الورقي بمستخلص الخميرة الجافة (2 غ/ل) على نبات الثوم (صنف Balady) بعد شهر من الزراعة، وبمعدل ثلاث رشات، وبفاصل أسبوعين بين الرشة والأخرى، أدى إلى زيادة معنوية في متوسط ارتفاع النبات وعدد الأوراق، ووزن البصلة (72.2 سم،10.5 ورقة/نبات، 4.4 غ/بصلة)، مقارنة مع الشاهد (64.1 سم، 9

ورقة /نبات، 3 غ/بصلة).

استنتج [22] نتيجة لرش نباتات البصل صنف (Giza20) بمستخلص خميرة الخبز الجافة بتركيز (12.5 غ/ل) حدوث زيادة معنوية في مؤشرات النمو الخضري والإنتاجية، إذ بلغ ارتفاع النبات (68.6 سم)، وعدد الأوراق (9.59 ورقة/نبات)، ووزن البصلة (186.16 غ/بصلة)، والإنتاجية (3.29 كغ/م^2) مقارنة بالشاهد الذي بلغت عنده القيم على الترتيب (48.46 سم، 7.7 ورقة /نبات، 152.3 غ/بصلة، 2.8 كغ/م^2) .

بيّن [8] أن الرش الورقي بمستخلص خميرة الخبز الجافة تركيز (1000 جزء بالمليون) على نباتات البصل صنف (Giza6)، وبمعدل ثلاثة رشات، أدى إلى زيادة في إنتاجية الأبصال الجافة (12.5 طن/فدان)، وقطر البصلة (7.88 سم)، ونسبة المواد الصلبة الذائبة (15.2 %)، مقارنةً مع الشاهد على الترتيب (6.75 طن/فدان، 5.9 سم، 11.7 %).

مبررات البحث:

بالرغم من أهمية الثوم في سورية إلا أن إنتاجيته ما تزال متدنية (7655 كغ/هـ) مقارنة مع الإنتاجية العالمية فمثلاً إنتاجية أوزباكستان تبلغ (36464 كغ/هـ) ومصر (25359 كغ/هـ) [17] ، وذلك نظراً لندرة الأبحاث المحلية المتعلقة بالتحسين الوراثي لأصنافه المستخدمة في الزراعة كونه عقيم جنسياً ويكاثر خضرياً فقط، إضافةً لعدم اهتمام الهيئات العلمية المختصة بإنتاج بذاره وتوزيعه على المزارعين، الأمر الذي انعكس سلبياً على إنتاجيته ونوعيته. لذا لابد من الاهتمام بتطبيق بعض المعاملات الزراعية التي من الممكن أن يكون لها دوراً في تحسين نمو وإنتاج نباتات الثوم المزروعة في سورية وتأمين الثوم على مدار العام وخصوصاً في فترة الانقطاع التي تمتد لمدة خمسة أشهر (من شهر كانون الثاني إلى شهر أيار).

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة ما يلي:

- أثر معاملات التسميد المعدني في نمو محصول صنفين من الثوم وإنتاجيتهما.
- أثر معاملات الرش الورقي بمعلق خميرة الخبز في نمو محصول صنفين من الثوم وإنتاجيتهما.
- أثر معاملات التسميد المعدني والرش الورقي بمعلق خميرة الخبز معاً في نمو محصول صنفين من الثوم وإنتاجيتهما، وتحديد إمكانية تقليل كمية التسميد المعدني.

مواد البحث وطرائقه:

1-المادة النباتية: تمّ استخدام صنفين من الثوم هما الكسواني المحلي (صنف محلي تنتشر زراعته على نطاق واسع في دمشق وريفها وبشكل خاص في منطقة الكسوة، طول فترة النضج 255 يوماً، حريف جداً، الإنتاجية 1.5-2 كغ/م^2)، والصيني (صنف مدخل إلى سورية منذ عدة سنوات وأصبح منافساً للأصناف المحلية، طول فترة النضج 263 يوماً، متوسط الحرافة، متوسط الإنتاجية 2-2.5 كغ/م2) [3] ويُعدّ الصنفان من أهم الأصناف وأكثرها انتشاراً في المنطقة الوسطى.

2-مكان تنفيذ البحث: نُفذ البحث في الموسم الزراعي 2020-2021 في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص، والذي يقع شمال مدينة حمص في قرية الدوير، ويبعد عن مركز المدينة حوالي 7 كم. على خط طول 36.71 وخط عرض 34.77، ويبلغ ارتفاعه عن مستوى سطح البحر 488 م. يقع ضمن منطقة الاستقرار الأولى بمعدل هطول مطري سنوي 439 م يتميز موقع الدراسة بمناخٍ متوسطيٍ شبه مداريٍّ معتدل.

يوضح الجدول (1) بعض خصائص تربة موقع تنفيذ البحث، فهي بنية محمرة طينية،

خفيفة القلوية، فقيرة بالمادة العضوية، محتواها مرتفع من الآزوت المعدني والفوسفور والبوتاسيوم.

الجدول(1): بعض خصائص تربة موقع تنفيذ البحث عام 2020

عمق العينة سم	مادة عضوية %	آزوت معدني مغ/كغ	فوسفور متاح مغ/كغ	بوتاسيوم متاح مغ/كغ	التحليل الميكانيكي			pH
					رمل %	سلت %	طين %	
30 - 0	1.16	25.2	16.2	395.6	15	12.2	72.8	8.02

3- معاملات التجربة:

استخدم في هذه التجربة ثلاثة عوامل:

العامل الأول: الأصناف ورمز له بالرمز V وتضمن صنفين:

1- الكسواني ورمز له بالرمز V_k

2- الصيني ورمز له بالرمز V_{ch}

العامل الثاني: التسميد المعدني (الأرضي) ورمز له بالرمز M وتضمن المستويات التالية:

1- الشاهد بدون رش: سمد تسميداً أساسياً بكامل المعادلة السمادية (20 كغ/د سوبر فوسفات، 24 كغ/د سلفات البوتاس، 13 كغ/د آزوت على صورة يوريا) حيث تم تعويض النقص وفقاً لتحليل التربة. ورمز له M_{100}.

2- أضيف 50% من المعادلة السمادية الموصى بها من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي حيث تم تعويض النقص وفقاً لتحليل التربة. ورمز لها M_{50}.

3- أضيف 75% من المعادلة السمادية الموصى بها من قبل وزارة الزراعة والإصلاح

الزراعي حيث تم تعويض النقص وفقاً لتحليل التربة. ورمز لها M_{75}.

العامل الثالث: الرش الورقي بمعلق خميرة الخبز ورمز له بالرمز S وتضمن المستويات التالية:

1- الشاهد بدون رش: سمد تسميداً أساسياً بكامل المعادلة السمادية (20 كغ/د سوبر فوسفات، 24 كغ/د سلفات البوتاس، 13 كغ/د آزوت على صورة يوريا) حيث تم تعويض النقص وفقاً لتحليل التربة ورمز له S0

2- معلق الخميرة الجافة تركيز (7.5غ/ل) ورمز لها $S_{7.5}$

3- معلق الخميرة الجافة تركيز (10 غ/ل) ورمز لها S_{10}

وبذلك تكون التجربة عاملية بثلاثة عوامل: 2 x 3 x 3= 18

تمّ الرش بمعدل /4/ مرات خلال موسم النمو وبفاصل شهر بين الرشة والأخرى، وقدمت الرشة الأولى بعد شهر من الإنبات،، وكان الرش في الصباح الباكر بمرش يدوي حتى البلل الكامل مع إضافة مادة ناشرة (زاهي) وبمعدل (0.5 مل/ل) لتقليل الشّدّ السطحي لجزيئات الماء.

4- إعداد الأرض وزراعتها: حرثت الأرض وسمدت حسب معطيات نتائج تحليل التربة وبناءً على معاملات التجربة، وزرعت فصوص الثوم السليمة والمتماثلة الحجم لصنفي الثوم المدروسين في 20/أيلول/2020 في قطع تجريبية بمساحة /1 م^2/ ضمن /5/ خطوط المسافة بين الخط والأخر /20 سم/ وبين النبات والأخر/10 سم/ وبالتالي يكون عدد النباتات في القطعة التجريبية /50/ نبات، وقدمت لها كافة الخدمات الزراعية (تعشيب وعزيق، ري، تسميد) حتى النضج.

تم الاستدلال على النضج من خلال اصفرار الأنصال الخضراء وجفاف قمتها،

وانحناء النباتات نحو الأرض وبدء جفاف الحراشف الخارجية للأبصال.

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

صُممت التجربة الحقلية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، تجربة عاملية بثلاثة مستويات، وبثلاثة مكررات للمعاملة الواحدة. وتمّ مقارنة المتوسطات باستخدام تحليل التباين ANOVA وفق برنامج التحليل الإحصائي GenStat 15^{th}، وحساب معامل التباين (CV%) وأقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى ثقة 5%.

القراءات المدروسة:

تمّ أخذ القراءات التالية:

أولاً– مؤشرات النمو الخضري: أخذت عند اكتمال نمو المجموع الخضري وتتضمن:

1. ارتفاع النبات (سم): قيس بوساطة المسطرة ابتداءً من سطح التربة إلى نهاية أطول ورقه في النبات.
2. عدد الأوراق (ورقة/نبات): عدت لأوراق 10 نباتات مختارة عشوائياً في القطعة التجريبية.
3. المساحة الورقية (سم^2/النبات): حسبت المساحة الورقية عن طريق أخذ 30 قرصاً معلوم المساحة من 5 أوراق لـ 10 نباتات ثم جففت على درجة حرارة 75 مْ لمدة 48 ساعة لحين ثبات الوزن وجففت أوراق النباتات بالطريقة نفسها، ثم حسبت المساحة الورقية وفق المعادلة التالية [14]:

$$\text{المساحة الورقية لـ 10نباتات سم}^2\text{/ نبات} = \frac{\text{مساحة 30 قرص x الوزن الجاف لأوراق النبات}}{\text{الوزن الجاف لـ 30 قرص}}$$

ثانياً- المؤشرات الإنتاجية:

1. متوسط وزن البصلة (غ): وزنت الأبصال بدون عروشها بعد الانتهاء من عملية العلاج التجفيفي (وضعت النباتات في مستودع مهوى لا تصله أشعة الشمس المباشرة وتركت لمدة 3-4 أسابيع حتى الجفاف التام للمجاميع الخضرية وللحراشف الخارجية المغلفة للأبصال).
2. عدد الفصوص (فص/ بصلة).
3. متوسط وزن الفص (غ).
4. قطر الفص (سم).
5. الإنتاجية (كغ/ م^2): حسبت إنتاجية القطعة التجريبية من الأبصال مع عروشها بعد الانتهاء من عملية العلاج التجفيفي.

النتائج والمناقشة:

أولاً- تأثير المعاملات في مؤشرات النمو الخضري:

1-1- ارتفاع النبات:

يتبين من المعطيات الواردة في الجدول (2) وجود تفوق معنوي للصنف الكسواني (85.07 سم) على الصنف الصيني (81.54 سم) في ارتفاع النبات، ووجود تأثير معنوي للعامل M_{75} وكذلك للعاملين $S_{7.5}$ و S_{10} .

يلاحظ أن خفض التسميد المعدني أدى إلى نقص في ارتفاع نباتات كلا الصنفين، وأن الرش بمعلق الخميرة أدى إلى زيادة ارتفاع النباتات وكان التأثير أكثر وضوحاً في حالات خفض التسميد وخاصة في المعاملة M_{75} عنه في حالة تلقى النبات كامل كمية السماد وفق المعادلة السمادية الموصى بها، وكذلك في حالة التركيز الأعلى S_{10}، وقد

تفوق التفاعل $V_kM_{75}S_{10}$ معنوياً على باقي التفاعلات وبلغ ارتفاع النبات عنده (99.88 سم)، تلاه التفاعل $V_{ch}M_{75}S_{10}$ (93.67 سم) تتفق هذه النتائج مع كل من [16][22][23].

الجدول (2): تأثير التسميد المعدني والرش الورقي بمعلق خميرة الخبز في ارتفاع (سم) نباتات صنفي الثوم الكسواني والصيني.

التسميد المعدني M	الرش الورقي S	الصنف V		متوسط العامل M	متوسط العامل S
		الكسواني V_K	الصيني V_{Ch}		
M_{100}	S_0	82.33 ^{fg}	79.00 ^{ghi}	M_{100} =82.22^b	$S_{0=}$76.06^c
	$S_{7.5}$	81.33 ^{fgh}	78.67 ^{hi}		
	S_{10}	87.67^{cd}	84.33 ^{cde}		
M_{50}	S_0	73.33 ^{k}	70.67 ^{k}	$M_{50=}$ 81.1^b	$S_{7.5=}$ 84.04^b
	$S_{7.5}$	86.00 ^{cde}	83.12 ^{ef}		
	S_{10}	89.33^{c}	84.15 ^{cde}		
M_{75}	S_0	77.00 ^{ij}	74.00 ^{jk}	M_{75}= 86.59^a	S_{10}= 89.06^a
	$S_{7.5}$	88.80^{c}	86.30 ^{cde}		
	S_{10}	99.80^{a}	93.67^{b}		
	متوسط العامل V	85.07^A	81.54^B	CV%	
L.S.D 5%					
V	M	S	VxMxS	2.6	
1.2	1.47	1.47	3.6		

الأحرف الصغيرة المتشابهة ضمن العمود تدل على عدم وجود فروق معنوية

الأحرف الكبيرة المتشابهة ضمن الصف تدل على عدم وجود فروق معنوية

1-2- عدد الأوراق:

تشير البيانات الواردة في الجدول (3) إلى وجود تفوق معنوي للصنف الكسواني (10.39 ورقة) على الصنف الصيني (8.22 ورقة) في صفة عدد الأوراق، ووجود تأثير معنوي للعامل M_{75} وكذلك للعاملين $S_{7.5}$ و S_{10}.

يلاحظ أن خفض التسميد المعدني بمقدار 50% فقط أدى إلى انخفاض معنوي في عدد أوراق نباتات الصنف الكسواني، بالمقابل لم يتأثر عدد أوراق الصنف الصيني بانخفاض كمية السماد المعدني. أدى الرش بمعلق الخميرة إلى زيادة عدد أوراق النباتات وكان التأثير أكثر وضوحاً في حالات خفض التسميد وخاصة في المعاملة M_{75} عنه في حالة تلقى النبات كامل كمية السماد وفق المعادلة السمادية الموصى بها، وكذلك في حالة التركيز الأعلى S_{10}، وقد تفوق التفاعل $V_K M_{75} S_{10}$ معنوياً على باقي التفاعلات في الصنف الكسواني؛ باستثناء المعاملتين $V_K M_{75} S_{7.5}$ و $V_K M_{50} S_{10}$ حيث لم يكن هناك فروق معنوية معها، وتفوق التفاعل $V_{ch} M_{75} S_{10}$ معنوياً على باقي التفاعلات في الصنف الصيني. تتفق هذه النتائج مع كل من [16] [22] [23].

الجدول (3): تأثير التسميد المعدني والرش الورقي بمعلق خميرة الخبز في عدد أوراق نباتات صنفي الثوم الكسواني والصيني.

التسميد المعدني M	الرش الورقي S	الصنف V		متوسط العامل M	متوسط العامل S
		الكسواني V_K	الصيني V_{Ch}		
M_{100}	S_0	9.667 cd	7.333 fgh	M_{100} = 8.456 b	S_0= 7.606 c
	$S_{7.5}$	9.200 de	7.333 fgh		
	S_{10}	9.667 cd	7.533 efgh		
M_{50}	S_0	7.667 efgh	6.000 h	M_{50}= 9.140 b	$S_{7.5}$= 9.673 b
	$S_{7.5}$	11.333 bc	7.837 efg		
	S10	12.000 ab	10.000 cd		
M_{75}	S_0	8.333 def	6.633 gh	M_{75}= 10.328 a	S_{10}=10.644 a
	$S_{7.5}$	12.333 ab	10.000 cd		
	S_{10}	13.333 a	11.333 bc		
	متوسط العامل V	10.39^A	8.22^B	CV%	
		L.S.D 5%			
V	M	S	VxMxS	10.9	
0.559	0.684	0.684	1.677		

1-3- المساحة الورقية:

تبين معطيات الجدول (4) وجود تفوق معنوي للصنف الصيني (393.2 سم^2) على الكسواني (364.1 سم^2) من حيث المساحة الورقية، ووجود تأثير معنوي للعامل M_{75} وكذلك للعاملين $S_{7.5}$ و S_{10}.

يلاحظ أن خفض التسميد أدى إلى خفض معنوي في المساحة الورقية لنباتات كلا الصنفين. أدى الرش بمعلق الخميرة إلى زيادة المساحة الورقية وكان التأثير أكثر وضوحاً في حالات خفض التسميد وخاصة في المعاملة M_{75} عنه في حالة تلقى النبات كامل كمية السماد وفق المعادلة السمادية الموصى بها، وكذلك في حالة التركيز الأعلى S_{10}، وقد تفوق التفاعل $V_{Ch}M_{75}S_{10}$ معنوياً على باقي التفاعلات في الصنف الصيني حيث بلغت المساحة الورقية (594.6 سم^2)؛ باستثناء المعاملتين $V_{Ch}M_{75}S_{7.5}$ و $V_KM_{75}S_{10}$ تتفق هذه النتائج مع [7] [20].

الجدول (4): تأثير التسميد المعدني والرش الورقي بمعلق خميرة الخبز في المساحة الورقية (سم^2) لنباتات صنفي الثوم الكسواني والصيني.

التسميد المعدني M	الرش الورقي S	الصنف V		متوسط العامل M	متوسط العامل S
		الكسواني V_K	الصيني V_{Ch}		
M_{100}	S_0	329.5 efg	305.7 fgh	M_{100} =337.8 b	S_0=274.0 c
	$S_{7.5}$	290.7 ghi	327.6 efg		
	S_{10}	398.7 de	374.9 def		
M_{50}	S_0	221.7 i	245.7 hi	M_{50}=350.7 b	$S_{7.5}$=385.5 b
	$S_{7.5}$	314.3 fgh	377.0 def		
	S_{10}	437.7 cd	507.7 bc		
M75	S_0	261.6 ghi	280.0 ghi	M_{75}=447.4 a	S_{10}=476.3 a
	$S_{7.5}$	478.2 bc	525.6 ab		
	S_{10}	544.3 ab	594.6 a		
	متوسط العامل V	364.1B	393.2A	CV%	
	L.S.D 5%				
V	M	S	VxMxS	11.7	
24.50	30.01	30.01	73.50		

يُعزى تفوق الصنف الصيني من حيث المساحة الورقية إلى الطبيعة الوراثية للصنف [1].

ويعود تفوق التفاعل $M_{75}S_{10}$ في جميع صفات النمو الخضري إلى احتواء خميرة الخبز الجافة على مواد مشجعة للنمو (الثيامين والرايبوفلافين والثياسينين وفيتامين B12)، والعديد من المواد المنظمة للنمو مثل الأوكسينات والجبريلينات والسيتوكينينات_[15] [16] وبفضل هذه المكونات ونتيجة تأثير التفاعل الفعال بين خميرة الخبز والتسميد المعدني أدى إلى زيادة النمو الخضري الذي انعكس إيجابياً في زيادة ارتفاع النبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية [19].

ثانياً- تأثير المعاملات في المؤشرات الإنتاجية:

2-1- وزن البصلة:

تشير المعطيات الواردة في الجدول (5) إلى وجود تفوق معنوي للصنف الصيني (65.72 غ) على الصنف الكسواني (49.60 غ) في صفة وزن البصلة، ووجود تأثير معنوي للعامل M_{75} وكذلك العاملين $S_{7.5}$ و S_{10}. لم يكن لتقليل كمية السماد المعدني تأثير معنوي في وزن البصلة في الصنف الكسواني، وأثر معنوياً فقط في الصنف الصيني في الكمية M_{50}، وبالنسبة لتفاعلات المعاملات مع الأصناف تفوق التفاعل $V_{Ch}M_{75}S_{10}$ معنوياً على باقي التفاعلات؛ وبلغ وزن البصلة عنده (95.39 غ) في الصنف الصيني. كما تفوق تفاعل الصنف الكسواني $V_KM_{75}S_{10}$ على باقي تفاعلات الصنف وبلغ عنده وزن البصلة (77.42 غ) تتفق هذه النتائج مع كل من [16] [22] [23].

الجدول (5): تأثير التسميد المعدني والرش الورقي بمعلق خميرة الخبز في وزن البصلة (غ) لنباتات صنفي الثوم الكسواني والصيني.

متوسط العامل S	متوسط العامل M	الصنف V		الرش الورقي S	التسميد المعدني M
		الصيني V_{Ch}	الكسواني V_K		
S_0=37.61 c	M_{100} =51.79 b	49.22 fg	35.47 ij	S_0	M_{100}
		59.87 e	45.00 g	$S_{7.5}$	
		71.43 cd	49.76 fg	S_{10}	
$S_{7.5}$=64.29 b	M_{50}=54.10 b	37.55 hi	28.43 j	S_0	M_{50}
		72.25 cd	53.87 ef	$S_{7.5}$	
		75.46 c	57.02 e	S_{10}	
S_{10}=71.08 a	M_{75}=67.10 a	43.00 gh	32.00 ij	S_0	M_{75}
		87.32 b	67.46 d	$S_{7.5}$	
		95.39 a	77.42 c	S_{10}	
CV%		65.72A	49.60B	متوسط العامل V	
		L.S.D 5%			
7.5		VxMxS	S	M	V
		7.208	2.943	2.943	2.403

2-2- عدد الفصوص:

نجد من الجدول (6) تفوق معنوي للصنف الكسواني (29.59 فص/ بصلة) على الصنف الصيني (19.98 فص/ بصلة) في صفة عدد الفصوص، ووجود تأثير معنوي للعامل M_{75} وكذلك للعاملين $S_{7.5}$ و S_{10}.

وقد تفوقت التفاعلات $V_KM_{75}S_{10}$ و $V_KM_{75}S_{7.5}$ و $V_KM_{50}S_{10}$ و $V_KM_{50}S_{7.5}$ و $V_KM_{100}S_{10}$ تفوقاً معنوياً على باقي التفاعلات ولم يوجد بينها فروق معنوية، وبالنسبة للصنف الصيني حقق التفاعل $V_{Ch}M_{75}S_{10}$ أعلى قيمة (24.78 فص/ بصلة) ولم يختلف معنوياً عن التفاعلات $V_{Ch}M_{75}S_{7.5}$ و $V_{Ch}M_{50}S_{10}$ و $V_{Ch}M_{100}S_{10}$.

الجدول (6): تأثير التسميد المعدني والرش الورقي بمعلق خميرة الخبز في عدد الفصوص (فص/بصلة) لنباتات صنفي الثوم الكسواني والصيني.

متوسط العامل S	متوسط العامل M	الصنف V		الرش الورقي S	التسميد المعدني M
		الصيني V_{Ch}	الكسواني V_K		
S_0=19.46 c	M_{100}=24.15 b	16.44 g	25.33 c	S_0	M_{100}
		19.11 f	29.33 b	$S_{7.5}$	
		22.67 de	32.00 a	S_{10}	
$S_{7.5}$=26.72 b	M_{50}=24.33 b	13.33 h	23.00 cde	S0	M_{50}
		22.11 e	32.33 a	$S_{7.5}$	
		22.56 de	32.67 a	S_{10}	
S_{10}=28.17 a	M_{75}=25.87 a	14.67 gh	24.00 cde	S0	M_{75}
		24.11 cde	33.33 a	$S_{7.5}$	
		24.78 cd	34.33 a	S_{10}	
CV%		19.98B	29.59A	متوسط العامل V	
		L.S.D 5%			
5.8		VxMxS	S	M	V
		2.388	0.975	0.975	0.796

2-3- وزن الفص:

تشير البيانات الواردة في الجدول (7) إلى وجود تفوق معنوي للصنف الصيني (3.237 غ) على الصنف الكسواني (1.637 غ) في صفة وزن الفص، ووجود تأثير معنوي للعامل M_{75} وكذلك للعاملين $S_{7.5}$ و S_{10}. لم يؤثر خفض كمية السماد المعدني معنوياً في وزن البصلة في كلا الصنفين، بالنسبة لتفاعل الصنف مع المعاملات فقد تفوق التفاعل $V_{Ch}M_{75}S_{10}$ معنوياً على جميع التفاعلات و بلغ وزن الفص عنده (3.853غ). بالنسبة للصنف الكسواني حقق التفاعل $V_KM_{75}S_{10}$ تفوقاً معنوية (2.253 غ) على بقية تفاعلات الصنف، تتفق هذه النتائج مع كل من [16] [22].

الجدول (7): تأثير التسميد المعدني والرش الورقي بمعلق خميرة الخبز في وزن الفص (غ) لنباتات صنفي الثوم الكسواني والصيني.

متوسط العامل S	متوسط العامل M	الصنف V		الرش الورقي S	التسميد المعدني M
		الصيني V_{Ch}	الكسواني A_K		
S_0=2.121 c	M_{100} =2.296 b	3.000 ef	1.400 kl	S_0	M_{100}
		3.133 de	1.533 jk	$S_{7.5}$	
		3.153 cde	1.553 ijk	S_{10}	
$S_{7.5}$=2.541 b	M_{50}=2.347 b	2.829 f	1.229 l	S_0	M_{50}
		3.267 cd	1.667 ij	$S_{7.5}$	
		3.345 c	1.745 i	S_{10}	
S_{10}=2.650 a	M_{75}=2.670 a	2.933 f	1.333 l	S_0	M_{75}
		3.624 b	2.024 h	$S_{7.5}$	
		3.853 a	2.253 g	S_{10}	
CV%		3.237A	1.637B	متوسط العامل V	
		L.S.D 5%			
4.8		VxMxS	S	M	V
		0.1936	0.0790	0.0790	0.0645

2-4- قطر البصلة:

نستنتج من المعطيات الواردة في الجدول (8) تفوق الصنف الصيني معنوياً (6.923 سم) على الصنف الكسواني (4.917 سم) في صفة قطر البصلة، ووجود تأثير معنوي للعامل M_{75} وكذلك للعاملين $S_{7.5}$ و S_{10}.

لم يؤثر معنوياً خفض كمية السماد المعدني في قطر البصلة في الصنفين، بالمقابل أدى التفاعل مع الرش بمعلق الخميرة إلى استجابة قطر البصلة معنوياً في الصنف الكسواني فقط، وذلك في التفاعلات $V_KM_{50}S_{10}$ و $V_KM_{75}S_{7.5}$ التفاعل $V_KM_{75}S_{10}$ والذي حقق أكبر قيمة لقطر البصلة (5.816 سم).

الجدول (8): تأثير التسميد المعدني والرش الورقي بمعلق خميرة الخبز في قطر البصلة (سم) لنباتات صنفي الثوم الكسواني والصيني.

التسميد المعدني M	الرش الورقي S	الصنف V		متوسط العامل M	متوسط العامل S
		الكسواني V_K	الصيني V_{Ch}		
M_{100}	S_0	4.167 ^{j}	6.969 ^{abcd}	M_{100} =5.751 ^{b}	S_0=5.538 ^{b}
	$S_{7.5}$	4.567 ^{ij}	6.667 ^{bcde}		
	S_{10}	4.677 ^{hij}	6.667 ^{bcde}		
M_{50}	S_0	4.958 ^{ghij}	6.167 ^{def}	M_{50}=5.739 ^{b}	$S_{7.5}$=6.006 ^{a}
	$S_{7.5}$	4.970 ^{ghij}	6.800 ^{bcd}		
	S_{10}	5.132 ^{ghi}	7.200 ^{abc}		
M_{75}	S_0	4.433 ^{ij}	6.533 ^{cde}	M_{75}=6.269 ^{a}	S_{10}=6.215 ^{a}
	$S_{7.5}$	5.530 ^{fgh}	7.500 ^{ab}		
	S_{10}	5.816 ^{efg}	7.800 ^{a}		
	متوسط العامل V	4.917^{B}	6.923^{A}	CV%	
		L.S.D 5%			
		V	M	S	VxMxS
		0.2988	0.3660	0.3660	0.8964

2-5- الإنتاجية:

تشير البيانات الواردة في الجدول (9) إلى تفوق إنتاجية الصنف الصيني معنوياً(3.286 كغ/م^2) على الصنف الكسواني (2.480 كغ/م^2) ، ووجود تأثير معنوي للعامل M_{75} وكذلك للعاملين $S_{7.5}$ و S_{10}. لم تتأثر معنوياً إنتاجية الصنف الكسواني عند خفض كمية السماد المعدني، في حين انخفضت معنوياً في الصنف الصيني من (2.461 كغ/م^2) في الشاهد الذي تلقى 100% من كمية السماد إلى (1.878 كغ /م^2) في المعاملة $V_{Ch}M_{50}S_0$. أدى الرش الورقي بمعلق الخميرة إلى زيادة معنوية في إنتاجية الصنف الكسواني في جميع التفاعلات مع تفوق التفاعل $V_KM_{75}S_{10}$ بإنتاجية بلغت 3.871 كغ/م^2. كما أدى الرش الورقي بمعلق الخميرة إلى زيادة معنوية في إنتاجية

الصنف الصيني في جميع التفاعلات مع تفوق التفاعل $V_{Ch}M_{75}S_{10}$ بإنتاجية بلغت 4.769 كغ/م^2، وقد بلغت النسبة المئوية لزيادة الإنتاج في المعاملة $M_{75}S_{10}$ للصنف الصيني (193.78%) مقارنةً مع الشاهد، تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه [7] [20].

الجدول (9): تأثير التسميد المعدني والرش الورقي بمعلق خميرة الخبز في الإنتاجية (كغ/م^2) لنباتات صنفي الثوم الكسواني والصيني.

متوسط العامل S	متوسط العامل M	الصنف V		الرش الورقي S	التسميد المعدني M
		الصيني V_{Ch}	الكسواني V_K		
S0=1.881 ^{c}	M_{100} =2.590 ^{b}	2.461 ^{fg}	1.773 ^{ij}	S_0	M_{100}
		2.993 ^{e}	2.250 ^{g}	$S_{7.5}$	
		3.571 ^{cd}	2.488 ^{fg}	S_{10}	
$S_{7.5}$=3.215 ^{b}	M_{50}=2.705 ^{b}	1.878 ^{hi}	1.421 ^{j}	S_0	M_{50}
		3.612 ^{cd}	2.694 ^{ef}	$S_{7.5}$	
		3.773 ^{c}	2.851 ^{e}	S_{10}	
S10=3.554 ^{a}	M_{75}=3.355 ^{a}	2.150 ^{gh}	1.600 ^{ij}	S_0	M_{75}
		4.366 ^{b}	3.373 ^{d}	$S_{7.5}$	
		4.769 ^{a}	3.871 ^{c}	S_{10}	
CV%		3.286^{A}	2.480^{B}	متوسط العامل V	
		L.S.D 5%			
7.5		VxMxS	S	M	V
		0.3604	0.1471	0.1471	0.1201

يُعزى تفوق الصنف الكسواني في صفة عدد الفصوص إلى الطبيعة الوراثية للصنف [1]. وقد يُعزى تفوق المعاملة $V_{Ch}M_{75}S_{10}$ في جميع المؤشرات الإنتاجية باستثناء عدد الفصوص؛ إلى احتواء خميرة الخبز الجافة على مواد مشجعة للنمو ومواد منظمة وما يقدمه التسميد المعدني من عناصر معدنية الأمر الذي أدى إلى ارتفاع وتيرة العمليات الفسيولوجية للنبات وزيادة امتصاص العناصر الغذائية التي يؤمنها التسميد المعدني؛ الأمر الذي ينعكس إيجابياً في زيادة فعالية التمثيل الضوئي والمواد المصنعة. كذلك لما لعنصر البوتاسيوم الذي تؤمنه خميرة الخبز من دور كبير في نقل نواتج عملية التركيب الضوئي إلى الأجزاء المخزنة وبالتالي زيادة وزن البصلة وزيادة الإنتاجية [8] [22].

- الاستنتاجات:

- إن الاستخدام المعتدل للسماد المعدني (75% من المعادلة السمادية الموصى بها من قبل وزارة الزراعة 20 كغ/د سوبر فوسفات، 24 كغ/د سلفات البوتاس، 13 كغ/د آزوت على صورة يوريا) كان له تأثير واضح في مؤشرات النمو الخضري والإنتاجية في صنفي الثوم الكسواني والصيني.

- إن استخدام التركيز 10غ/ل لخميرة الخبز الجافة كان ذو تاثير فعال في مؤشرات النمو الخضري والإنتاجية لصنفي الثوم (الكسواني والصيني) مقارنة مع التركيز 7.5غ/ل.

-حقق التفاعل بين الرش الورقي بخميرة الخبز الجافة تركيز 10غ/ل والتسميد المعدني 75% من المعادلة السمادية أفضل النتائج في مؤشرات النمو الخضري والإنتاجية لصنفي الثوم (الكسواني والصيني)، حيث كان الصنف الكسواني أكثر استجابة من الصنف الصيني في مؤشرات النمو الخضري (ارتفاع النبات وعدد الأوراق وعدد الفصوص؛ ماعدا المساحة الورقية). في حين كان استجابة الصنف الصيني أكثر في مؤشرات الإنتاجية.

- التوصيات:

نقترح في المناطق التي ظروفها تتشابه مع ظروف منطقة البحث -ولتقليل الأثر الضار للسماد المعدني على البيئة وصحة الإنسان- عند زراعة صنفي الثوم الكسواني والصيني تطبيق الرش الورقي بمعلق خميرة الخبز الجافة تركيز 10غ/ل والتسميد المعدني بمعدل 75% من المعادلة السمادية (20 كغ/د سوبر فوسفات، 24 كغ/د سلفات البوتاس، 13 كغ/د آزوت على صورة يوريا) بناءً على نتائج تحليل االتربة.

المراجع العربية:

1- **الإبراهيمي، حيدر صادق جعفر. (2009).** تأثير الرش بالمحلول المغذي (Fetrilon Combi2) في النمو وبعض المركبات الكيميائية والإنتاج لصنفين من الثوم .*Allium sativum* L. رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة الكوفة – العراق.

2- **الأيوبي، محمد نبيل؛ خالد المحمد. (1997).** إنتاج خضار خاص، منشورات جامعة حلب، سورية، 281 ص.

3- **العبد الله، أسامة، محمد نبيل الأيوبي، سامر رعيدي. (2007).** أثر موعد الزراعة والظروف المناخية في نمو وإنتاجية بعض أصناف الثوم المنتشرة في الزراعة المحلية، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (29) العدد (2):181-195 ص.

4- **المجموعة الإحصائية. (2021).** منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء.

5- **حسن، أحمد عبد المنعم. (1994).** إنتاج خضر الموسم المعتدل والباردة في الأراضي الصحراوية. سلسلة العلوم والممارسة لإنتاج الخضر في الأراضي الصحراوية. الطبعة الأولى . الدار العربية للنشر والتوزيع القاهرة – مصر.

6- **صوفان، نضال، محمد نبيل الأيوبي (2007).** إنتاج خضار. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية. جامعة البعث، سورية، 514 ص.

7- **علي، فوزي محسن، حسين جاسم الحديثي، حنين شرتوح شرقي. (2017).** تأثير توليفات من المغذيات الكبرى والصغرى في نمو وحاصل الثوم *Allium sativum* L. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 48 (1): 192-201.

المراجع الأجنبية:

8- Abdel-Moneim, M.M., El-Mazny, M. Y. Abdel-Mageed, Y. T., Moustafa, Y. M. M. and Yamani, S. S. (2015). Effect of some natural antioxidants on the productivity and storage ability of Egyptian onion grown in sandy soil. Minia2 and International Conference for Agriculture and Irrigation in the Nile Basin Countries, 23rd -25th March, Minia, Egypt.

9- Al- Safadi, B., Arabi, M. I. E., Ayoubi, Z. (2003). Differences in qualitative characteristics of local and introduced cultivars and mutated lines of garlic. Journal of vegetable crop production. V. 9: 21- 31.

10- Amer, S. S. A. (2004). Growth, green pods yield and seeds yield of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) as affected by active dry yeast, salicylic acid and their interaction. J. Agric. Sci. Mansoura. Univ., 29(3): 1407-1422.

11- Bradley K., Rieger M .,Collins G., (2001). Genetic similarities of Australian garlic cultivars. Acta Hort. (ISHS) 555:159-160.

12- Brewster, J.L. (1994). Onion and other Vegetable

alliums. Horticulture research international, U.K.CAB, International. Pp 236.

13- Dayi, R. U. (2008). Effects of NPK fertilizer and intra– row spacing on the growth and yield of garlic (*Allium sativum* L.). paper presented during the second national conference of the joint CST of Hassan UsmanKatsina Polytechnic, 27– 30.

14- Dlornince. (1965) . Locra lipractideampelogratic E – Didactisipedagogica

15- Ebrahimi, M. H, S. H. Sharafzadeh and F.Bazrafshan. (2014). The influence of nitrogen levels on growth and bulb yield of tow garlic caltivars. European Journal of experimental Biology, 4(1):270-272 .

16- Fawzy, Z. F., Abou El-magd, M. M., Yunsheng, Li., Ouyang, Z.andHoda, A. M. (2012). Influence of foliar application by Em “Effective microorganisms” Amino Acids and Yeast On Growth, Yield and Quality of Two Cultivars Of Onion Plants under Newly Reclaimed Soil. Journal of Agricultural Science., 4(11): 26-

17- **FAO FOOD and AGRICULTURE ORGANIZTION of The United a Notions. Production year book FAO. (2020).** Rome, Italy, 265 p.

18- **Ipek, M., Ipek, A. S. Almquist G., and Simon W. P.(2005).** Demonstration of linkage and development of the first low- density genetic map of garlic, based on AFLP markers. Theor. Appl. Genet. 110: 228- 236.

19- **Kurtzman C.P. and Felk, J.W. (2005).** Biodiversity and Ecophysiology of Yeasts. in: The Yeast Handbook., Gábor P, ISBN3-540-26100-1: 11-30.

20- **Murmu, Dipak Kumar, Bimal Das, Rakesh Yonzone, Ranajit Panda, Tapas Kumar Pandit, Ratul Barman. (2018).** Effect of different doses of nitrogen, phosphorous and vermicompost on growth and yield of garlic (*Allium sativum* L.) IJCS 2018., 6(4): 79-82 .

21- **Rohidas, S.B., P.S. Bharadiya, S.D. Jature,K.B.Ghate. (2011).** Effect of micronutrient on growth and yield of garlic (Allium satvium L.) var G-41. International Journal of Agriculturnal Sciences.7(1):80-82.

22- Shafeek, M.R., Helmy, Y.I. and Omar, N. M. (2015). Use of some Bio-stimulants for Improving the Growth, Yield and Bulb Quality of Onion Plants (*Allium cepa* L.) under Sandy Soil Conditions. Middle East Journal of Applied Sciences, 5(1): 68-75.

23- Shalaby. T.A. and El-Ramady, H. (2014). Effect of foliar application of bio-stimulants on growth, yield, components, and storability of garlic (*Allium sativum* L.). Australian journal of crop science, 8(2): 271-275.

تأثير مواعيد الزراعة والرَّش بالأحماض الأمينية في بعض صفات مكونات غلة الكمون المزروع في مدينة حمص

ربا غازي الخضر [1] عزّة بشير خلوف [2]

الملخص:

نُفّذ البحث في مدينة حمص في منطقة الأوراس خلال الموسم الزراعي (2022–2023) على نبات الكمون (*Cuminum cyminum* L.: Apiaceae) المزروع بعلاً بهدف دراسة تأثير موعد الزراعة والتسميد بالأحماض الأمينية والتفاعلات المتبادلة بينها في بعض صفات مكونات الغلة الثمرية.

تّم تطبيق ثلاثة مواعيد زراعة (5 كانون الأول، 5 كانون الثاني و 5 شباط)، وثلاثة معدلات من الأحماض الأمينية (0 ، 3 و4 ليتر. هكتار$^{-1}$) تم رشها على ثلاث دفعات كل 15 يوماً منذ مرحلة استطالة النبات بطول (3– 6 سم). صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاث مكررات لكل معاملة.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي ($P \leq 0.05$) تأثيراً معنوياً لمعاملات موعد الزراعة والرش بالأحماض الأمينية والتفاعلات المتبادلة بينها في جميع الصفات المدروسة.

حيث تفوقت المعاملة (5 كانون الثاني × 4 ليتر. هكتار$^{-1}$) معنوياً في جميع صفات مكونات الغلة المدروسة (عدد الأفرع الرئيسة في النبات، عدد النورات الزهرية في النبات، الوزن الجاف للنبات، وزن الثمار في النبات)، الأمر الذي انعكس على الغلة المتحصل عليها في وحدة المساحة (743 كغ. هكتار$^{-1}$) بالمقارنة مع معاملة (5 شباط × 0 ليتر. هكتار$^{-1}$) التي كانت الأدنى معنوياً كقيمة عددية (387 كغ. هكتار$^{-1}$).

الكلمات المفتاحية: الكمّون، موعد الزراعة، أحماض الأمينية، مكونات الغلّة، الغلّة الثمرية.

[1] طالبة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث.
[2] دكتور/ مدرِس، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث.

Effect of Planting Dates and Spraying with Amino Acids on Some Traits of Cumin Yield Components in Homs City

Ruba Gazi Al-Khder [(1)] **Ezzat Basheer Khallouf [(2)]**

Abstract:

The research was carried out during the growing seasons (2022-2023) on cumin plant (Apiaceae: *Cuminum cyminum* L.) grown with rain-fed in Homs city (Al-Auras area) with the aim of studying the effect of planting dates and amino acids fertilization and their interactions were applied on some traits of fruits yield components

Three treatments of planting dates were applied (5 December, 5 January and 5 February) and three rates of amino acids (0, 3 and 4 liter. ha $^{-1}$) were sprayed in three batches every 15 days from leaves and branches growth stage (3- 6 cm).

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

Statistical analysis results ($P \leq 0.05$) showed significant effect of the treatments of planting dates and amino acids and their mutual interactions on all studied traits.

The treatment (5 January x 4 liter. ha^{-1}) was significantly superior in all yield components traits studied (Number of main branches per plant, Number of umbels per plant, Total dry weight of plant and Fruits weight per plant) which were reflected in the fruits yield (743 kg. ha^{-1}) compared to the treatment (5 February x 0 liter. ha^{-1}) which was significantly lower as numerical value (387 kg. ha^{-1}).

Keywords: Cumin, Planting dates, Amino acids, Yield components, Fruits yield.

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

(2) Assistant professor, Dept. of Field Crops, College of Agriculture Engineering, Al-Baath University.

أولاً: المقدمة والدراسة المرجعية Introduction and Literature Review:

يُعدُّ نبات الكمّون (*Cuminum Cyminum L.*) التابع للفصيلة الخيمية Apiaceae واحداً من النباتات المهمة من الناحية الإنتاجية والطبية ويشكل حوض البحر الأبيض المتوسط الموطن الأصلي لنشوئه، ومنه انتشر إلى بقية أرجاء العالم [1]. تحتل الهند المركز الأول عالمياً في إنتاج الكمون بنسبة 70% من الانتاج العالمي ضمن مجموعة النباتات الطبية والعطرية الأخرى (الكزبرة،الشمرة واليانسون)، ثم سورية 7% وإيران 6% [2]. يُعد الكمون من التوابل الفاتحة للشهية، مخففاً لاضطرابات الجهاز الهضمي، طارداً للغازات، منشطاً للجملة العصبية ومعززاً لإفراز البنكرياس[3] .

تتأثر الغلّة الثمرّية والزيتية لنباتات العائلة الخيمية بالطراز البيئي المزروع وبالظروف البيئية السائدة خلال الموسم الزراعي إضافة إلى المعاملات الزراعية، مثل عمليات التسميد والرَّي ومسافات الزراعة أو الكثافة النباتية، لذلك تتأثر الخصائص النوعية والإنتاجية بشكل إيجابي أو سلبي بهذه العوامل [4].

تنجح زراعة الكمون في سورية بشكل كبير خاصةً في المناطق نصف الجافة، فهو من النباتات غير المجهدة للتربة واحتياجه المائي قليل نسبياً، وخاصة أنّ منطقتنا العربية تمر بظروفٍ قاسية من ناحية الإجهاد المائي، وتنتشر زراعته في محافظات حمص وحماه وإدلب التي تشكل الحصة الأكبر على مستوى القطر من ناحية زراعته ومردودية وحدة المساحة [5] .

يُشكل تحديد موعد الزراعة المناسب أحد العوامل المهمة في إدارة الإنتاج الزراعي للاستفادة المثلى من الموارد الطبيعية خلال الموسم الزراعي [6]. فهو من العوامل المؤثرة في نمو نبات الكمّون نظراً لحساسية هذا النبات لدرجة حرارة الجو، معدل الهطول المطري ولطول الفترة الضوئية [7].

أظهرت نتائج دراسة [8] في العراق (2013) عن استجابة نبات الكمون لمواعيد الزراعة 3 و17 تشرين الأول وموعد 3 تشرين الثاني، أنَّ التبكير في الزراعة أدَّى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات، عدد النورات الزهرية في النبات وعدد الثمار في النبات وعزوا ذلك إلى ملائمة الظروف المناخية التي رافقت نمو النبات في الموعد الأول (3 تشرين الأول)، تحديداً ارتفاع درجة الحرارة في مرحلة النمو الخضري والتي انعكست إيجاباً في عملية البناء الضوئي مما نتج عنها نباتات ذات كتلة حية قوية نسبياً.

نُفذت دراسة [9] في الأردن (2007) عن تأثير ثلاثة مواعيد زراعة (1 كانون الأول، 29كانون الأول و31 كانون الثاني) في نمو وإنتاجية نبات الكمّون المزروع في موقعين Maruو Mushaqar بوجود التسميد الأزوتي، وتبيّن أنَّ مواعيد الزراعة المبكرة أدَّت إلى زيادة معنوية في كل من صفة ارتفاع النبات، عدد الأفرع في النبات، عدد النورات في النبات، عدد الثمار في النورة، الغَّلة الحيوية والثَّمرية.

بيّنت نتائج دراسة [10] أُجريت في إيران (2011) عن تأثير أربع مواعيد زراعة (25تشرين الأول، 27 كانون الأول، 19 شباط و19 آذار) والرّي على بعض الصفات النوعية والكميّة لنبات الكمون تحت تأثير معدلات ري مختلفة، لُوحظ وجود زيادة معنوية في الغلّة الثمرية والحيوية في مواعيد الزراعة المتأخرة بالمقارنة مع زيادة معنوية في صفة نسبة الزيت الطيار ووزن 1000ثمرة للمواعيد المبكرة.

توصلت دراسة [11] (2003) إلى ضرورة تأخير موعد زراعة الكمون في إيران لتجنب الصقيع الشتوي، الذي يؤثر سلباً في إنتاج هرمون Cytokinins المهم في تحفيز نمو البراعم الجانبية، مما يؤدي إلى تراجع عدد الأفرع، ومن ثم عدد النورات الزهرية المتشكلة، والذي سينعكس سلباً على الغلّة الثمرية.

تُعد الأحماض الأمينية Amino acids نوعاً من أنواع التسميد العضوي النظيف كونها أحد المنتجات الفيزيولوجية الطبيعية للنبات نفسه [13,12].حيث تُساهم في تصنيع

بروتينات النبات وتعزز معدل امتصاص الكربون خلال عملية التمثيل الغذائي الأمر الذي سيساهم في زيادة تراكم المادة الجافة [14].

كما تُعزز الأحماض الأمينية من اصطناع الهرمونات النباتية مثل إندول حمض الخليك، حمض الجبريلين والايتيلين مما يرفع كفاءة النبات التمثيلية عن طريق تسريع انقسام الخلايا وبالتالي زيادة الكتلة الحيّة للنبات ومعدل تراكم المادة الجافة، نتيجة زيادة اصطناع في نواتج التمثيل الضوئي من الكربوهيدرات والسكريات [16,15] .

أُجريت دراسة [17] في العراق (2021) حول تأثير الرَّش بالحمض الأميني التربتوفان Tryptophan (0،15 و30 ملغ.ليتر$^{-1}$) بوجود سماد عضوي نانوي في نمو وإنتاجية نبات الكمّون، حيث تمت عملية الرَّش في مرحلة بداية النمو الخضري بموعد 10 كانون الثاني، فحققت معاملة الرَّش 30 ملغ.ليتر$^{-1}$ أعلى تفوقاً معنوياً في صفة ارتفاع النبات وعدد النورات الزهرية (29.5سم و33 نورة.نبات$^{-1}$ على التوالي) بالمقارنة مع الشاهد بدون تسميد (26 سم و12.33 نورة.نبات$^{-1}$ على التوالي)، وعزوا ذلك أنّ التربتوفان عزز انتاج الأنزيمات التي تحفز اصطناع الأوكسينات فزاد انتاج حمض الجبريلين والسايتوكينين، وقلل من حمض الأبسيسيك، كما ساهم أيضاً في تكوين بروتينات النبات وأحماضه النووية الذي انعكس فيما بعد بزيادة الكتلة الحية للنبات

بينت نتائج دراسة أجريت [18] (2020) في مصر حول تأثير التسميد بالأحماض الأمينية p-phenylalanine و nitro-phenylacetic acid بتركيز (0، 50، 100و150 ppm) على نمو وإنتاجية نبات الكمّون، وتمت عملية الرّش بعد 30 يوم من الزراعة خلال ثلاثة مراحل كل 15 يوم، فحقق التركيز 150 ppm أعلى قيمة في الغلَّة الثمرية ونسبة الزيت الطيار في النبات (3.1غ.نبات$^{-1}$ و0.145 مل.نبات$^{-1}$ على التوالي) بالمقارنة مع الشاهد (2.61غ.نبات$^{-1}$ و0.105 مل.نبات$^{-1}$ على التوالي).

أُجريت دراسة [19] في العراق (2022) عن تأثير عدة تراكيز من الحمض الأميني التربتوفان

(0، 15و30 مل. ليتر$^{-1}$) في صفات النمو الخضري لنبات الكمّون بوجود التسميد الحيوي البكتيري (*Azospirillium brasilense* و*Pseudomonas fluorescen*)، حيث تمت عملية الرَّش بثلاثة مراحل خلال فترة النمو الخضري، المرحلة الأولى بعد شهر من الزراعة والمرحلة الثانية في مرحلة بداية تكوين الأفرع والمرحلة الثالثة عند بدء تكوين البراعم الزهرية، فحقق التركيز 30 مل.ليتر$^{-1}$ أعلى قيمة للصفات التالية: الوزن الطازج للنبات، الوزن الجاف للنبات وعدد الأفرع للنبات (36.75غ.نبات$^{-1}$ ، 9.98 غ.نبات$^{-1}$ و9.4 فرع.نبات$^{-1}$ على التوالي) بالمقارنة مع الشاهد بدون تسميد (11.6غ.نبات$^{-1}$، 2.01غ.نبات$^{-1}$ و3.33 فرع.نبات$^{-1}$ على التوالي)، وعزوا ذلك إلى ذلك إلى دور الحمض الأميني التربتوفان كمصدر للطاقة والنتروجين حيث يعمل على دعم العمليات الحيوية واستقلاب الكربون داخل النبات مع زيادة النشاط الأنزيمي، إضافة إلى دوره في تحفيز نمو وانقسام وتمايز الخلايا.

نُفذت دراسة [20] في مصر (2023) عن تأثير الرَّش الورقي بعدة تراكيز من الحمض الأميني Glycine (0، 200 و400 ppm) وعنصر الزنك في نمو وإنتاجية نبات الكمّون، وتمت عملية الرَّش بعد 45 يوم من الزراعة خلال أربع مراحل بفاصل اسبوعين، حيث حقق التركيز 400 ppm زيادة معنوية في كل من الصفات: ارتفاع النبات (18.23سم)، عدد الأفرع الرئيسة في النبات (6 فرع. نبات$^{-1}$)، عدد النورات الزهرية في النبات (28.58نورة. نبات$^{-1}$)، الوزن الطازج للنبات (42.05 غ)، الوزن الجاف للنبات (5.19غ)، وزن 1000 ثمرة (3.4غ) بالمقارنة مع الشاهد (16.76سم، 4.94فرع. نبات$^{-1}$، 24.7نورة. نبات$^{-1}$، 34.35غ ،4.25 غ و3.04غ على التوالي).

ثانياً–مبررات البحث Researsh justification:

نظراً للأهمية الاقتصادية لنبات الكمّون كأحدّ المحاصيل الطبيّة المهمة في سورية، واستعماله في حياتنا اليومية كأحد المحاصيل التابلية والعطرية، كان لابدّ من زيادة إنتاج هذا المحصول، وهذا لن يتحقق إلاّ عند الزراعة في الموعد الأمثل للدور الأساسي التي تحدده الظروف الجوية السائدة في المنطقة، بخاصةٍ درجات الحرارة ومعدّل الهطول المطري في توفير الظروف الملائمة لنمو النبات خلال الموسم الزراعي.

كما يلاحظ أنّ الإنتاج الزراعي الحالي يعتمد إلى حدٍّ كبير على استخدام الأسمدة الكيميائية وما يرتبط بصعوبة تأمينها في الوضع الراهن، بالإضافة لأثرها المتبقي في المنتج الزراعي والبيئة، كان التوجه نحو استخدام المنتجات المحلية العضوية المركزة كالأحماض الأمينية لما تتمتع به من أهمية كبيرة في رفع كفاءة النبات التمثيلية وتحفيز تصنيع الهرمونات النباتي.

ثالثاً–هدف البحث Research objective:

تقييم استجابة نبات الكمّون تحت تأثير مواعيد زراعة مختلفة والرش بالأحماض الأمينية والتفاعلات المتبادلة بينها استناداً لبعض المورفولوجية والانتاجية.

رابعاً–مواد البحث وطرائقه Materials and Methods:

1–المادة النباتية Plant material:

نُفذت الدراسة على نبات الكمّون (*Cuminum Cyminum* L.) الذي تمَّ الحصول على ثماره من مناطق زراعته في ريف حمص الشرقي.

2 –موقع تنفيذ التجربة Research site:

نُفذت التجربة في منطقة الأوراس التابعة لمدينة حمص خلال الموسم الزراعي (2022–2023)،التي تقع على ارتفاع (501م) عن سطح البحر، وهي ضمن مناطق الاستقرار الثانية ذات معدل أمطار سنوي 287مم، ومتوسط درجة حرارة 21.3 م^0 [21].

يبين الجدول (1) و(2) الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقع مع جدول المعطيات المناخية للمنطقة المذكورة.

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

عجينة مشبعة		التركيب الميكانيكي (%)					ملغ . كغ$^{-1}$			
pH	EC $dS.m^{-1}$	رمل	سلت	طين	كربونات الكالسيوم (%)	مادة عضوية (%)	الكلس الفعال (%)	N آزوت	P فوسفور	K بوتاسيوم
8.57	0.15	42	38	20	11.53	3.43	5	38.62	6.7	185.69

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

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

الموسم الزراعي 2021 – 2022				
الشهر	معدل الهطول المطري (ملم)	متوسط درجة حرارة الهواء العليا (م°)	متوسط درجة الحرارة الدنيا (م°)	متوسط معدل الرطوبة النسبية (%)
كانون الأول 2022	23.2	14.11	5.6	73.52
كانون الثاني2023	53.5	10.6	2.11	68.16
شباط2023	158.1	13.38	2.54	66.96
أذار2023	33.6	20.35	8.35	62.77
نيسان 2023	40.2	23.3	9.32	52.47
أيار2023	20.6	29.02	13.26	51.95
حزيران2023	3.4	30.07	18.65	49.62
معدل الهطول المطري		المتوسط العام		
332 ملم		20.21	8.55	60.78

المصدر : مديرية الأرصاد الجوية/ فرع حمص.

3- المعاملات المدروسة Studied Treatments :

- **موعد الزراعة وفق ثلاثة مواعيد هي:** 5 كانون الأول , 5 كانون الثاني و5 شباط.
- **التسميد بمعلق من الأحماض الأمينية (30%) (المكون من:** Tryptophan، Glycine، Alanine، Lysine، Cysteine و Phenylalanine)، وفق المعاملات التالية:

شاهد (0 ليتر. هكتار$^{-1}$)، 3 ليتر. هكتار$^{-1}$ و 4 ليتر. هكتار$^{-1}$.

حيث تمَّ إضافة السماد رشاً على المجموع الخضري خلال ثلاث مراحل من نمو النبات: الأولى بداية مرحلة استطالة النبات بطول 3–6 سم [22]، والثانية بعد 15 يوماً من الأولى، والثالثة بعد 15 يوماً من الثانية [23].

4–طريقة الزراعة Planting method:

تمَّ تحضير الأرض للزراعة من خلال تنفيذ فلاحتين متعامدتين بالمحراث القلاب المطرحي على عمق 30 سم مع إجراء عملية تمشيط الأرض، ثم قُسمت الأرض إلى مساكب بأبعاد 2×2 م^2، مع ممرات خدمة بين المساكب بعرض 1م، ونطاق حماية بين القطاعات 1م، زُرعت الثمار في المواعيد (5 كانون الأول، 5 كانون الثاني و5 شباط) بطريقة الجور بعمق 2سم، وبمسافة 20سم بين الجورة والأخرى على نفس السطر، ومسافة 40 سم بين السطر والسطر المجاور له، وبمعدل ثلاث ثمار في كل جورة.

تم تنفيذ عملية تفريد النباتات بمرحلة بداية الانبات بطول 3–6 سم بعد مرور فترة النمو الحرجة بترك نباتين في كل جورة، ونُفذت عملية العزيق حسب درجة ظهور الأعشاب وعملية الري حسب حاجة النبات والظروف الجوية السائدة. حُصدت النباتات من السطور الوسطى عند ظهور علامات النضج التام، ثم حُزمت ضمن باقات وتُركت لمدة 4–5 أيام حتى تجف، ثم أخذت المؤشرات المدروسة.

5– الصفات المدروسة Investigated traits:

ارتفاع النبات (سم)، عدد الأفرع الرئيسة (فرع.نبات$^{-1}$)، عدد النورات الزهرية في النبات (نورة.نبات$^{-1}$)، الوزن الجاف للنبات (غ.نبات$^{-1}$)، وزن الثمار في النبات (غ.نبات$^{-1}$)، الغلة الثمرية (كغ.هكتار$^{-1}$).

6- تصميم التجربة الحقلية والتحليل الإحصائي:

نُفذت التجربة الحقلية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Completely Block Design (RCBD)، وذلك بثلاثة مكررات لكل معاملة، وتمَّ تحليل البيانات بعد جمعها وتبويبها إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي GenStat Release 20لحساب قيم أقل فرق معنوي ($L.S.D_{0.05}$).

خامساً- النتائج والمناقشة Results and Discussion:

1- ارتفاع النبات Plant height (سم):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول،3) وجود فروق معنوية ($P\leq 0.05$) في صفة متوسط ارتفاع النبات بين أغلب المعاملات المدروسة والتفاعلات المتبادلة بينها.

تأثير مواعيد الزراعة والرش بالأحماض الأمينية في متوسط ارتفاع نبات الكمون (سم)

جدول (3) :

معاملة موعد الزراعة (D)	معاملة الأحماض الأمينية (A)			المتوسط
	0 ليتر. هكتار$^{-1}$ (شاهد)	3 ليتر. هكتار$^{-1}$	4 ليتر. هكتار$^{-1}$	
5 كانون الأول	22.25 ^{c}	24.68 ^{b}	28.42 ^{a}	25.12 ^{a}
5 كانون الثاني	17.38 ^{de}	19.33 ^{d}	22.22 ^{c}	19.64 ^{b}
5 شباط	12.53 ^{f}	16.18 ^{e}	18.05 ^{de}	15.59 ^{c}
المتوسط	17.39 ^{c}	20.06 ^{b}	22.9 ^{a}	20.12
L.S.D $_{(0.05)}$	D	A	A × D	
	1.08	1.08	1.87	

بالنسبة لمعاملات مواعيد الزراعة كان متوسط ارتفاع النبات الأعلى معنوياً عند الموعد الأول (5 كانون الأول) فبلغ (25.12سم)،بالمقارنة مع الموعد الثالث (5 شباط) فبلغ (15.59سم) حيث كان الأدنى معنوياً، أما بالنسبة لمعاملات الرّش بالأحماض الأمينية فبلغ متوسط ارتفاع النبات الأعلى معنوياً عند التركيز 4 ليتر.هكتار$^{-1}$ فبلغ (22.9سم) بالمقارنة مع الشاهد (17.39سم) الذي كان الأدنى معنوياً.

أما بالنسبة لتفاعل المعاملتين المدروستين فتفوقت المعاملة (5 كانون الأول× 4 ليتر.هكتار$^{-1}$) معنوياً على بقية المعاملات حيث بلغ متوسط ارتفاع النبات (28.48سم) مقارنةً مع الموعد 5 شباط دون تسميد فبلغ متوسط الصفة (12.53سم) الذي كان الأدنى معنوياً.

يمكن تفسير زيادة صفة ارتفاع النبات في موعد الزراعة المبكر(5 كانون الأول) إلى طول فترة النمو الخضري وملائمة الظروف المناخية تحديداً ارتفاع درجة الحرارة ومعدل جيد من الرطوبة الجوية خلال تلك الفترة من النشاط حسب جدول المعطيات المناخية رقم (2)، التي انعكست إيجاباً في عملية البناء الضوئي، كما أن التأخير في مواعيد الزراعة (5 شباط) أدى إلى تقصير دورة النمو بسبب الظروف الأكثر دفئاً وهذا يتفق مع [7، 8،9 و24]، كما يمكن تفسير الزيادة الحاصلة عند المعاملة بالأحماض الأمينية للدور الذي تقوم به في تنظيم النمو وتمايز الخلية وزيادة تركيز الذائبات وبالتالي أدت بصورة غير مباشرة في المحافظة على ضغط الامتلاء داخل خلايا الساق الضروري لاستطالتها [16,15].

2-عدد الأفرع الرئيسة في النبات Number of main branches per plant (فرع.نبات$^{-1}$):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول،4) وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) في صفة متوسط عدد الأفرع الرَّئيسة في النبات بين أغلب المعاملات المدروسة والتفاعلات المتبادلة بينها.

: تأثير مواعيد الزراعة والرش بالأحماض الأمينية في متوسط عدد الأفرع الرئيسة(فرع.

جدول (4نبات−1)

معاملة موعد الزراعة (D)	معاملة الأحماض الأمينية (A)			المتوسط
	0 ليتر. هكتار$^{-1}$ (شاهد)	3 ليتر. هكتار$^{-1}$	4 ليتر. هكتار$^{-1}$	
5 كانون الأول	2.20^{c}	2.60^{c}	3.47^{b}	2.76^{b}
5 كانون الثاني	2.43 ^{c}	3.40^{b}	4.20^{a}	3.34^{a}
5 شباط	1.93 ^{c}	2.33^{c}	2.67^{c}	2.31^{c}
المتوسط	2.19^{c}	2.78^{b}	3.44^{a}	2.80
L.S.D $_{(0.05)}$	D	A	A × D	
	0.39	0.39	0.67	

بالنسبة لمعاملات مواعيد الزراعة كان متوسط عدد الأفرع الرئيسة في النبات الأعلى معنوياً عند الموعد الثاني(5 كانون الثاني) حيث بلغ (3.34 فرع. نبات$^{-1}$)، بالمقارنة مع الموعد الثالث (5 شباط) فبلغ (2.31 فرع. نبات$^{-1}$) حيث كان الأدنى معنوياً. بالنظر لمعاملات الرَّش بالأحماض الأمينية بلغ متوسط عدد الأفرع الرّئيسة في النبات الأعلى معنوياً عند التركيز 4 ليتر. هكتار$^{-1}$ (3.44 فرع. نبات$^{-1}$) بالمقارنة مع الشاهد (2.19فرع. نبات$^{-1}$) الذي كان الأدنى معنوياً.

أما بالنسبة لتفاعل المعاملتين المدروستين فتفوقت المعاملة (5كانون الثاني × 4 ليتر.هكتار$^{-1}$) معنوياً على بقية المعاملات في متوسط الصفة، حيث بلغ متوسط عدد الأفرع الرئيسة في النبات (4.20 فرع.نبات$^{-1}$) مقارنةً مع الموعد 5 شباط بدون تسميد حيث بلغ أقل قيمة معنوية عددية (1.93فرع. نبات$^{-1}$).

3-**عدد النورات الزهرية في النبات Number of umbels per plant (نورة.نبات$^{-1}$):**

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول،5) وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) في صفة متوسط عدد النورات الزهرية في النبات بين أغلب المعاملات المدروسة والتفاعلات المتبادلة بينها.

جدول (5): تأثير مواعيد الزراعة والرش بالأحماض الأمينية في عدد النورات الزهرية في نبات الكمون (نورة. نبات$^{-1}$)

معاملة موعد الزراعة (D)	معاملة الأحماض الأمينية (A)			المتوسط
	0 ليتر. هكتار$^{-1}$ (شاهد)	3 ليتر. هكتار$^{-1}$	4 ليتر. هكتار$^{-1}$	
5 كانون الأول	6.97^{de}	9.60^{c}	13.03^{b}	9.87^{b}
5 كانون الثاني	8.93^{c}	13.80^{b}	17.58^{a}	13.43^{a}
5 شباط	5.97^{e}	8.13^{cd}	9.10^{c}	7.73^{c}
المتوسط	7.29^{c}	10.51^{b}	13.23^{a}	10.34
L.S.D $_{(0.05)}$	D	A	A × D	
	1.07	1.07	1.85	

ففي معاملات مواعيد الزراعة كان متوسط عدد النورات الزهرية في النبات الأعلى معنوياً عند الموعد الثاني (5كانون الثاني) حيث بلغ (13.43نورة. نبات$^{-1}$) بالمقارنة مع الموعد الثالث (5شباط) فبلغ (7.73نورة. نبات$^{-1}$) حيث كان الأدنى معنوياً. وبالنظر لمعاملات الرَّش بالأحماض الأمينية بلغ متوسط عدد النورات الزهرية في النبات الأعلى معنوياً عند التركيز 4 ليتر. هكتار$^{-1}$ (13.23 نورة. نبات$^{-1}$) بالمقارنة مع الشاهد (7.29نورة. نبات$^{-1}$) والذي كان الأدنى معنوياً، أما بالنسبة لتفاعل المعاملتين المدروستين فلوحظ تفوق المعاملة (5 كانون الثاني×4 ليتر. هكتار$^{-1}$) معنوياً على بقية المعاملات في متوسط الصفة، فبلغ متوسط عدد النورات الزهرية في النبات (

17.58نورة. نبات$^{-1}$) مقارنةً مع الموعد 5 شباط بدون تسميد حتى بلغ أقل قيمة معنوية عددية (5.97 نورة. نبات$^{-1}$).

أما بالنسبة لتفاعل المعاملتين المدروستين فلوحظ تفوق المعاملة (5 كانون الثاني×4 ليتر. هكتار$^{-1}$) معنوياً على بقية المعاملات في متوسط الصفة، فبلغ متوسط عدد النورات الزهرية في النبات (17.58 نورة. نبات$^{-1}$) مقارنةً مع الموعد 5 شباط بدون تسميد حتى تبلغ أقل قيمة معنوية عددية (5.97نورة.نبات$^{-1}$).

يُعزى تفوق موعد الزراعة 5 كانون الثاني في صفتي عدد الأفرع الرئيسة في النبات وعدد النورات الزهرية في النبات بوجود الأحماض الأمينية لمساعدته في تجاوز بادرات المحصول خطر الصقيع الشتوي بدخولها فترة السكون بالمقارنة مع الموعد 5 كانون الأول الذي كان له تأثيراً سلبياً، وعند توافر درجات الحرارة المثلى ومعدل الأمطار الجيد بدءاً من شهر شباط حتى نيسان بحسب جدول المعطيات المناخية رقم (2)، عزز من انتاج السايتوكينينات مما حفز البراعم الجانبية للنبات وزيادة عدد الأفرع المتشكلة عليه مما ساهم بزيادة كفاءة النبات التمثيلية لدفع نواتج التمثيل إلى هذه الفترة الحساسة من النبات وتعزيز من معدل الأزهار وهذا يتفق مع يتفق [11,8] .

بالإضافة لدور الحمض الأميني التربتوفان في انتاج حمض الجبريلين والسايتوكينين في تنشيط التفاعلات الأنزيمية داخل الخلايا وتحفيز البراعم الجانبية [15، 16و17]، بالإضافة لدخولها في مختلف عمليات الاصطناع الحيوي للمركبات البروتينية والكربوهيدرات والأصبغة النباتية، انعكس بذلك على تحسين كفاءة النبات التمثيلية وتأمين كمية أكبر من نواتج التمثيل الضوئي خلال فترة الازهار وهذا يتفق مع [17، 20، 25و26].

4-الوزن الجاف الكلي للنبات Total dry weight of plant(غ):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول،6) وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) في صفة متوسط الوزن الجاف للنبات بين أغلب المعاملات المدروسة والتفاعلات المتبادلة بينها.

تاثير مواعيد الزراعة والرش بالأحماض الأمينية في متوسط الوزن الجاف في نبات

جدول (6) : الكمون (غ)

معاملة موعد الزراعة (D)	معاملة الأحماض الأمينية (A)			المتوسط
	0 ليتر. هكتار$^{-1}$ (شاهد)	3 ليتر. هكتار$^{-1}$	4 ليتر. هكتار$^{-1}$	
5 كانون الأول	4.71^{e}	5.69^{cd}	6.7^{b}	5.69^{b}
5 كانون الثاني	5.44^{d}	6.81^{b}	7.77^{a}	6.67^{a}
5 شباط	4.54^{e}	5.34^{d}	5.97^{c}	5.28^{c}
المتوسط	4.9^{c}	5.94^{b}	6.80^{a}	5.88
L.S.D $_{(0.05)}$	D	A	A × D	
	0.28	0.28	0.49	

ففي معاملات مواعيد الزراعة كان متوسط الوزن الجاف للنبات الأعلى معنوياً عند الموعد الثاني (5كانون الثاني) فبلغ (6.67غ)، بالمقارنة مع الموعد الثالث (5شباط) الذي بلغ (5.28غ) حيث كان الأدنى معنوياً. بالنظر لمعاملات الرَّش بالأحماض الأمينية بلغ متوسط الوزن الجاف للنبات الأعلى معنوياً عند التركيز 4 ليتر.هكتار$^{-1}$ (6.80غ) بالمقارنة مع الشاهد (4.9غ) الذي كان الأدنى معنوياً.

أما بالنسبة لتفاعل المعاملتين المدروستين فتفوقت المعاملة (5كانون الثاني × 4 ليتر.هكتار$^{-1}$) معنوياً على بقية المعاملات في متوسط الصفة، فبلغ متوسط الوزن الجاف للنبات (7.77غ) مقارنةً مع الموعد 5 شباط بدون تسميد حيث بلغ أقل قيمة معنوية عددية (4.45غ).

يمكن تفسير تفوق موعد الزراعة 5 كانون الثاني في صفة الوزن الجاف للنبات، لتفوقه في عدد الأفرع الرئيسة في النبات الأمر الذي أدى إلى زيادة في عدد الأفرع من الدرجة الثانية والثالثة، وبالتالي إلى زيادة حجم المصدر ككتلة حية للنبات، الأمر الذي ساهم في تعزيز عملية التمثيل الضوئي بالإضافة لمساهمة الأحماض الأمينية في تشكيل جزيئات البروتين والببتيد وامتصاص الكربون، كل ذلك زاد من معدل تراكم المادة الجافة في مختلف أجزاء النبات وهذا يتوافق مع [14، 15، 16، 20و25].

5-وزن الثمار في النبات Fruits weight per plant (غ):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول،7) وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) في صفة متوسط وزن الثمار في النبات بين أغلب المعاملات المدروسة والتفاعلات المتبادلة بينها.

جدول (7): تأثير مواعيد الزراعة والرش بالأحماض الأمينية في متوسط وزن الثمار في نبات الكمون (غ)

معاملة موعد الزراعة (D)	معاملة الأحماض الأمينية (A)			المتوسط
	0 ليتر. هكتار$^{-1}$ (شاهد)	3 ليتر. هكتار$^{-1}$	4 ليتر. هكتار$^{-1}$	
5 كانون الأول	1.8 ^{e}	2.13^{cd}	2.65^{b}	2.19^{b}
5 كانون الثاني	2.07^{d}	2.74^{b}	3.30^{a}	2.70^{a}
5 شباط	1.72^{e}	2.03^{d}	2.29^{c}	2.01^{c}
المتوسط	1.86^{c}	2.30^{b}	2.75^{a}	2.30
L.S.D $_{(0.05)}$	D	A	A × D	
	0.10	0.10	0.18	

وجد في معاملات مواعيد الزراعة أن متوسط وزن الثمار في النبات الأعلى معنوياً عند الموعد الثاني (5كانون الثاني) حيث بلغ (2.70غ) بالمقارنة مع الموعد الثالث (5شباط) فبلغ (2.01غ) والذي كان الأدنى معنوياً، وبالنظر لمعاملات الرش بالأحماض الأمينية بلغ متوسط وزن الثمار في النبات الأعلى معنوياً عند التركيز 4 ليتر.هكتار$^{-1}$ (2.75غ) بالمقارنة مع الشاهد (1.86غ) الذي كان الأدنى معنوياً.

أما بالنسبة لتفاعل المعاملتين المدروستين فتفوقت المعاملة (5 كانون الثاني × 4 ليتر.هكتار$^{-1}$) معنوياً على بقية المعاملات، فبلغ متوسط وزن الثمار في النبات (3.30غ) مقارنةً مع الموعد 5 شباط بدون تسميد حيث بلغ أقل قيمة معنوية عددية (1.72غ).

ساهمت العوامل البيئية الملائمة في موعد الزراعة (5 كانون الثاني) بوجود الأحماض الأمينية كمنشطات حيوية ساعدت بتعزيز عمليات البناء في الحصول على نمو خضري جيد قادر على الاستفادة من الأشعة الشمسية بكفاءة عالية، وبالتالي زيادة في تكوين المادة الجافة المصنعة والمخزنة الأمر الذي انعكس على وزن الثمار المتشكلة، بالإضافة لمساعدة رطوبة الجو ودرجات الحرارة المثلى في فترة الإزهار خلال شهر نيسان حسب جدول المعطيات المناخية رقم (2) على رفع كفاءة عملية التلقيح وإتمام العقد الأمر الذي ساهم في زيادة عدد الثمار المتشكلة على النبات.

6-الغلة الثمرية Fruit yield (كغ.هكتار$^{-1}$):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول،8) وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) في صفة متوسط الغلّة الثّمرية بين أغلب المعاملات المدروسة والتفاعلات المتبادلة بينها.

جدول (8): تأثير مواعيد الزراعة والرش بالأحماض الأمينية في متوسط غلة الكمون الثمرية (كغ.هكتار$^{-1}$)

معاملة موعد الزراعة (D)	معاملة الأحماض الأمينية (A)			المتوسط
	0 ليتر. هكتار$^{-1}$ (شاهد)	3 ليتر. هكتار$^{-1}$	4 ليتر. هكتار$^{-1}$	
5 كانون الأول	403.5^{e}	480 ^{d}	595.5 ^{bc}	493^{b}
5 كانون الثاني	465 ^{de}	615.8^{b}	743.2 ^{a}	608^{a}
5 شباط	387 ^{e}	457.5 ^{de}	514.5 ^{cd}	453^{b}
المتوسط	418.5^{c}	517.8^{b}	617.8^{a}	518
L.S.D $_{(0.05)}$	D	A	A × D	
	77.59	77.59	92.86	

وجد في معاملات مواعيد الزراعة أن متوسط الغلة الثمرية الأعلى معنوياً عند الموعد (5كانون الثاني) فبلغ (608كغ.هكتار$^{-1}$)، بالمقارنة مع الموعدين 5 كانون الثاني و5 شباط حيث كان الأدنى معنوياً دون وجود فروق معنوية بينهما (493 و453 كغ. هكتار$^{-1}$ على التوالي).

بالنظر لمعاملات الرَّش بالأحماض الأمينية فقد بلغ متوسط الغلَّة الثمرية الأعلى معنوياً عند التركيز 4 ليتر.هكتار$^{-1}$ (617.8كغ.هكتار$^{-1}$) بالمقارنة مع الشاهد (418.5كغ.هكتار$^{-1}$) الذي كان الأدنى معنوياً، أما بالنسبة لتفاعل المعاملتين المدروستين فقد لوحظ تفوق المعاملة (5 كانون الثاني × 4 ليتر.هكتار$^{-1}$) معنوياً على بقية المعاملات في متوسط لصفة فبلغت الغلة الثمرية (743.2كغ.هكتار$^{-1}$) مقارنةً مع الموعد 5شباط بدون تسميد الذي بلغ أقل قيمة معنوية عددية (387كغ.هكتار$^{-1}$).

يُعزى تفوق الموعد 5 كانون الثاني ومعاملة الأحماض الأمينية 4 ليتر.هكتار$^{-1}$ في صفة الغلَّة الثمرية، لتفوقه في معظم مؤشرات النمو المورفولوجية والانتاجية، الأمر الذي

ساهم في زيادة حجم المسطح الورقي وتعزيز المجموع الجذري وبناء كتلة حية كبيرة انعكست فيما بعد على الغلَّة الثمرية المتشكلة.

سادساً- الاستنتاجات Conclusions :

1- أظهرت معاملة مواعيد الزراعة أهمية كبيرة في استكمال مراحل نمو النبات الفينولوجية وانعكاسها على الغلة المتحصل عليها حيث حقق موعد الزراعة المتوسط (5كانون الثاني) تفوقاً معنوياً في متوسط الغلة الثمرية في حين لم تكن هنالك أي فروق معنوية بالنسبة لهذه الصفة بين موعد الزراعة المبكر (5كانون الأول) والموعد المتأخر (5شباط).

2- حقق التسميد بالأحماض الأمينية عند المعدلين 3 و4 ليتر. هكتار$^{-1}$ تأثيراتٍ معنوية واضحة في جميع الصفات المدروسة بالمقارنة مع الشاهد دون تسميد.

3- تفوقت المعاملة (5 كانون الثاني × 4 ليتر. هكتار$^{-1}$) معنوياً في جميع صفات مكونات الغلة (عدد الأفرع الرئيسة في النبات، عدد النورات الزهرية في النبات، الوزن الجاف للنبات، وزن الثمار في النبات)، وانعكس ذلك على الغلة المتحصل عليها في وحدة المساحة

سابعاً- المقترحات Suggestions :

يقترح في ظروف مدينة حمص ضمن منطقة الأوراس عدم التبكير أو التأخير في زراعة محصول الكمون عن بداية شهر كانون الثاني مع إعطاء النبات معدل 4 ليتر. هكتار$^{-1}$ من الأحماض الأمينية بمعدل ثلاث رشات الأولى بداية مرحلة استطالة النبات بطول 3-6 سم والثانية بعد 15 يوماً من الأولى، والثالثة بعد 15 يوماً من الثانية للحصول على أعلى غلة ثمرية من وحدة المساحة.

المراجع العربية:

[5] رمضان، ماري وزكي نقولا، ميشيل وقطاع، أحمد. (2020). دراسة بعض المؤشرات الإنتاجية والتركيب الكيميائي للزيت العطري لمحصول الكمون باستخدام بعض المعاملات الزراعية في المنطقة الوسطى في سورية. رسالة دكتوراه، جامعة البعث،سورية،12ص.

[8] الدوغجي، عصام ومطرود، سميرة وحسين، فائز. (2013) .استجابة الكمّون (*Cuminum cyminum* L.) المزروع في البصرة جنوبي العراق لطريقة إنتاج الشتلات وموعد الزراعة، مجلة البصرة للعلوم الزراعية، 26(1): 24- 33.

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

المراجع الأجنبية :

[1] Peter, K.V.(2000). Handbook of herbs and spices, Wood head publishing in food science and technology. vol 1.

[2]Dar, E.A., M. Mehdi, M. Ahmad, F.N. Bhat, N. Hussain, M. Hussain, M.A. Bhat, N. Hassn, S.A. Smat, T. Mushtaq, M.A. Aziz and F.A. Baha. (2019). Cumin: The Flavor of Indian Cuisines-History, Cultivation and Uses, Chem SciRev Lett, 8(29);129-135.

[3] Rai, N., S. Yadav., A. Verma., L. Tiwari., and R. K. Sharma. (2012). A Monographic Profile on Quality Specifications for a Herbal Drug and Spice of Commerce-*Cuminum cyminum L*. Cloud Publications International Journal of Advanced Herbal Science and Technology, 1(1); 1–12.

[4] Tort, N and B. Honermeier . (2005). Investigation on The ratio of methyl chvicol and trans-anethole components in essential oil of anise (*Pimpinella anisum* L.) from different regions of Turkey. Asian Journal of Chemistry, 17; 2365 – 2370.

[6] Safaei ,Z ., M .Azizi, G. Davarynejad and H. Aroiee. (2017). The effect of planting seasons on quantitative and qualitative characteristics of black cumin (*Nigella sativa L.)*. J. Med. plants and By-product, 6; 27-33.

[7] Aslam, M. (2006). Guidelines for Cultivation, Collection, Conservation and propagation of Medicinal Herbs. Introduction of Medicinal Herbs and Spices, Crop Ministry of Food ,Agriculture and Livestock, Islamabad, 129 p.

[9] Tbaileh, A.M., N.I. Haddad ., B.K . Hattar and K.Kharallah. (2007). Effect of Some Agricultural Practices on Cumin (*Cuminum cyminum L*.) Productivity under Rainfed Conditions of Jordan.Cited by Journal J.Agric.Sci.,3;103-116.

[10] Sabzevar ,T. S. and R.A. Ghavidel (2011). Effects of Planting Date and Irrigation Date on Qualitative and Quantitative Characteristics of Cumin (*Cuminum cyminum L*). World Applied Sciences Journal, 15 (6);849-852.

[11]Ehteramain, K. (2003). The effects of different levels of nitrogen fertilizer and plant dating on Cumin (*Cuminum cyminum* L.) in Kooshkak region in the fars province. Journal of agriculture science, 7(5);127-141.

[12] Abd EL-hafez, A.A.Y. (2011). Use of amino acids in improving the Quatity and performance of horticultural Crops under Egyptian Conditions. Academy of Sci. Res. J. of Sci., 413 p.

[13]AL-Modhafer, S.A.M. (2009). Biochemistry. Dar ALmaserah for publishing, distribution and printing. Oman, 430p.

[14] Dreccer, M.F., M.Oijen and A. Schapendonk. (2000). Dynamics of vertical leaf nitrogen distribution in a vegetative wheat. Impact on canopy photosynthesis. Annals of canopy Botany, 86; 821–831.

[15] Ahmed, F.F., A.H.M. A. Salah., E.M.A. El-Masry and W.B.M.M. Farag. (2014). Response of superior grapevines to foliar application of some micronutrients, calcium, amino acids and salicylic acids. World Rural Observe. 6(3);57-64.

[16] Madian, A.M. and M.M. Refaai (2011). The synergistic effect of using B vitamins with two amino acids tryptophan and methionine in Thompson seedless grapevines. Minia J. of Agric. Res. and Develop, 31(1);100-121.

[17]AL-Kazzaz, A.G.M. (2021). Improvement in the Growth of Cumin Plant, *Cuminum Cyminum* l. with Spraying Tryptophan and iq combi Nano-fertilizer. Biochem. Cell. *Arch*,21(1); 1495-1500.

[18] Ali, H.M.H. and H.F. Mohammed. (2020). Stimulation of Growth and Oil Production in Cumin Plant. Ornamental Plants and Scientific J.Flowers,7(4):501-512.

[19] Jaafar, M.S. and S.B.I.M. Alnaimi. (2022). The Combined Effect of Bio-Fertilizers, Coconut Endosperm Fluid and Amino Acids Tryptophan on the Vegetative Growth Characteristics of Cumin (*Cuminum cyminum L*.).IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 3; 1-11.

[20]Soliman, Y.M., E.Y. Abdul-Hafeez, O.H.M. Ibrahim and T.M.A. SoIiman. (2023). Foliar Application of Glycine and/0r Zinc Enhances Vegetative, Fruit and Essential oil characters of *Cuminum cyminum L*. under Different Planting Methods. Assiut Journal of Agriculture Science,54(1);66-84.

[22] Hafez, y.A.M. (2014). Physiological Effects of Amino Acids and As-coppin on Rowth, Yield and Chemical Composition of the Coriander (*Coriandrum Sativum L.*) Plants. Fayoum J. Agric. Res. and Dev., 28(1);122-148

[23] El-Tarawy, M. A., M. A. Hegazi and Eman Mahmoud.(2017). Effect of Bio, Organic and Chemical Fertilization on Growth, Productivity and Oil Consituents of

Caraway (*Carum carvi*, L.). J. Plant Production, Mansoura Univ., 8 (10); 993 – 997.

[24]Ayub, M.A., A. Nadeem, M. Tanveer, M.T. Tahir, Y. Saqib and R. Nawaz. (2008). Effect of different sowing methods and times on the growth and yield of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill). Pak.J.Bot.,40:259-264.

[25] Baqir, H.A., N. H. Zeboon and A.A. J. Al-behadili. (2019). The Role and Importance of Amino Acids within Plants : A REVIEW. Plant Archives ,19(2); 1402-1410.

[26]Shafeek, M.R., Y.I. Helmy, M.A.F. Shalaby and N.M. Omer. (2012). Response of onion plants to foliar application of source and levels of some amino acid under sandy soil conditions. J.of Appl.Sci.Res, 8(11);5521-5527.

محددات استخدام الحمأة في التسميد من وجهة نظر المزارعين

اسم المؤلف: نور الدين جبور

ملخص البحث:

إن الزيادة السكانية في المدن الكبيرة كانت سبباً رئيساً في ظهور مشاكل تلوث جدية، حيث فشلت أنظمة الصرف الصحي بسبب التحميل الزائد (Rampton ،Stauber،1995)، ولهذا وجب البحث عن طرائق آمنة للتخلص من هذه الملوثات، ربما عبر إدارة الحمأة ومعالجتها بشكل أكثر فعالية بشكل يمكن استخدامها كبدائل أسمدة، يهدف البحث الحالي إلى دراسة محددات استخدام الحمأة المعالجة كبديل تسميد في المناطق الزراعية. تكونت العينة من 350 مزارع وزعت عليهم استمارات استبيان تتضمن عبارات أساسية لخدمة هدف البحث. أظهر تحليل البيانات النتائج التالية: لوحظ من تحليل البيانات مستوى تعليمي متدني لدى حوالي النصف (تعليم أساسي)، ملكية الأرض لدى أفراد العينة هي ملكية خاصة وبمساحات مقبولة تسمح بتطبيق التقانات الزراعية الحديثة. لجأ بعض المزارعين للتسميد بمخلفات الإنتاج النباتي والحيواني لتعويض نقص السماد الكيماوي وتقليص نفقاته. تشير نتائج التحليل الوصفي لمحددات استخدام الحمأة المعالجة في التسميد إلى أن تقييم المحددات لم يكن متباين بشكل كبير، إذ أن جميع المتوسطات والأهمية النسبية للعبارات المدروسة كانت متقاربة ويمكن توصيفها بذات الأهمية ولكن التقييم الدقيق يضع خوف المزارعين من تراكم العناصر

الثقيلة في التربة كالرصاص والزئبق كان هو الأهم متبوعاً بالقلق من جودة المنتج المسمد بالحمأة المعالجة والخوف على الصحة العامة، بالإضافة لعوامل أخرى نفسية واجتماعية مذكورة بالتفصيل في البحث. توصي البحث بالدرجة الأولى بنشر الوعي البيئي والثقافي تجاه أهمية إدارة المخلفات وخاصة الحمأة واستخدامها وفق المواصفات القياسية السورية. مع ضرورة التوسع في الدراسات والأبحاث التي تتناول مواقف وقرارات المزارعين حول استخدام الحمأة المعالجة. واخيراً الاستفادة من أهم النتائج التي توصلت إليها الدول التي طبقت تقنيات استخدام الحمأة المعالجة في التسميد والانطلاق منها مع مراعاة خصوصية مواصفات الحمأة المعالجة والمستخدمة في كل منطقة وفي كل بلد.

الكلمات المفتاحية: سماد الحمأة، الزراعة، آراء المزارعين عن الأسمدة.

Determinants of using sludge in fertilization from the farmers' point of view

Abstract:

The population increase in large cities was a major reason for serious pollution problems, where septic systems were failing due to overloading (Stauber,Rampton ,1995). Therefore, it is necessary to search for safe disposal methods for these pollutants, perhaps through managing the sludge and treating it more effectively in a way that can be used as fertilizer alternatives. The current research aims to study the contraindications of using treated sludge as a fertilization alternative in agricultural areas. The sample consisted of 350 farmers to whom questionnaire forms were distributed that included basic phrases to serve the aim of the study. Data analysis showed the following results: It was noted from the data analysis that about half had a low level of education (basic education). Land ownership among the sample members was private, with acceptable areas that allowed the application of modern agricultural technologies. Some farmers have resorted to fertilization with plant and animal production waste to compensate for the lack of chemical fertilizer and reduce its costs.

The results of the descriptive analysis of the determinants of the use of treated sludge in fertilization indicate that the evaluation of the determinants was not significantly different, as all the means and relative importance of the studied expressions were close and could be described as having the same importance, but careful evaluation puts farmers' fear of the accumulation of heavy

elements in the soil as the most important, followed by Concern about the quality of the product fertilized with treated sludge and fear for public health, in addition to other psychological and social factors mentioned in detail in the study. The study recommends primarily spreading environmental and cultural awareness regarding the importance of waste management, especially sludge, and its use in accordance with Syrian standard specifications. With the need to expand studies and research that address farmers' attitudes and decisions regarding the use of treated sludge. Finally, benefit from the most important results reached by countries that have applied techniques for using treated sludge in fertilization and starting from it, taking into account the specifics of the specifications of the treated sludge used in each region and in each country.

Keywords: Sludge fertilizer, agriculture, farmers' opinions on fertilizers

1-المقدمة

إن التكاليف المالية المرتفعة اللازمة لإنشاء البنى التحتية وكثرة مشاريع معالجة مياه الصرف الصحي كانت سبباً في البحث عن أنظمة معالجة مرتبطة بإعادة استخدام الحمأة الناتجة عن هذه المشاريع ليس بهدف الاستفادة من هذه الحمأة وحسب بل من أجل التخلص الآمن والاقتصادي منها (Polprasert,1996). وتحتوي الحمأة على كميات كبيرة من المياه تتجاوز نسبتها ال 7%، كما أنها تحوي ملوثات وممرضات منقولة إضافة لمحتواها الكيماوي من مواد عضوية قابلة للتخمر والتحلل الحيوي وهي غنية بالمواد العضوية كالنتروجين والفوسفور الهامة لتغذية التربة وتحسين خواصها وبالتالي تغذية النبات (Moreno-Penaranda ،Lioret،Alcaniz،2004).

تعد عملية معالجة الحمأة والتخلص الصحيح منها يعتبر جزء لا يتجزأ من عملية معالجة المياه العادمة في مشاريع المعالجة وتعتبر أهم طرائق تحسين خطط التنمية المستقبلية في عدة مجالات كالاستدامة وتقليل مصادر التلوث وتحويلها لمصادر غير ضارة والاستفادة منها كمصدر اقتصادي من خلال تحويلها من مصدر نفايات ملوث إلى مصدر متجدد من الطاقة والمواد العضوية (kelling, Peterson and Walsh, 1977 2000).

يتم خلال فترة الزراعة استهلاك كميات كبيرة من العناصر الغذائية في التربة مما يؤثر على خواصها وصلاحيتها للزراعة وبالتالي سيكون من الهام هنا إضافة محسنات التربة التي ترفع من قابلية الأرض لتكون صالحة للزراعة وقد تشكل الحمأة بديلاً أقل ضرراً من الأسمدة الكيماوية وأكثر فائدة للتربة والمزروعات لما تحويه من عناصر مغذية للنبات، وهذا ما أثبتته الدراسات التي أظهرت الاستجابة العالية للمزروعات عند التسميد بها(العدرة،2019). ويُذكر من فوائد تسميد الترب الزراعية بالحمأة: تحسين الخواص

الفيزيائية والكيماوية والبيولوجية للترب وبالتالي زيادة نمو المحاصيل، تزويد التربة بمخصبات إضافية وزيادة قدرتها على الاحتفاظ بالماء، أضف إلى ذلك تقليل استخدام الأسمدة الكيماوية وبالتالي تقليل تلوث التربة والمياه الجوفية (Beck, Johnson and Jones,1996). وتجدر الإشارة إلى أن كمبوست الحمأة من أغنى أنواع الحمأة بالعناصر المغذية للتربة لارتفاع نسبة المادة العضوية فيه حيث ينتج بعد طمر الحمأة الخام في التربة بوجود مادة غنية بالكربون (نشارة الخشب) لتحسين خواص الكمبوست (تركماني، 2008).

2-أهمية ومبررات البحث

إن الزيادة السكانية في المدن الكبيرة كانت سبباً رئيساً في ظهور مشاكل تلوث جدية، حيث فشلت أنظمة الصرف الصحي بسبب التحميل الزائد، ولهذا وجب البحث عن طرائق آمنة للتخلص من هذه الملوثات، ربما عبر إدارة الحمأة ومعالجتها بشكل أكثر فعالية. إذ أن جميع الطرائق المتبعة حالياً في معالجتها ينتج عنها تلويث البيئة ولا يوجد نظام آمن للتخلص منها ولا يوجد سبيل لذلك سوى مكب النفايات الوحيد الذي مقره الحالي قرب بلدة الفرقلس في منطقة البحث. وهذه الطريقة (المطمر) مرتبطة بتكاليف كبير كالنقل والحفر والطمر وهذا الأمر يشكل عبئاً مالياً إضافياَ على المحطة (محطة معالجة مياه الصرف الصحي بحمص، 2023). وتكمن مشكلة البحث في البحث عن أسباب ابتعاد المزارعين عن استخدام الحمأة كسماد وعدم قبولهم لهذا السماد بأشكاله المختلفة ولكن يبقى السؤال القائم: ماذا يعرف المزارع عن هذا النوع من السماد وكيفية تحضيره وتطبيقه؟ وماهي محددات استخدام هذا السماد؟ وتبقى الإجابة على هذين السؤالين نقطة الانطلاق لدراستنا الحالية خاصة وأن كثير من الدراسات لم تتناول هذا الجانب (مدى معرفة وقبول المزارع لاستخدام الحمأة المعالجة). خاصة أن الشائع هو

إحجام المزارعين عن استخدام هذا السماد ولكن دون تسمية الأسباب التي تحول دون استخدامه.

3-أهداف البحث

الهدف الرئيس للدراسة هو تحديد العوامل التي تؤثر على قبول المزارعين واستخدامهم للحمأة المعالجة وفق أهميتها النسبية.

4-مواد وطرائق البحث

حدد مكان البحث بالريف المجاور لمحطة معالجة مياه حمص(الدوير). أما عام البحث فهو العام الحالي 2023. مصادر البيانات الخاصة بالبحث فتندرج ضمن:

- بيانات أولية: جُمعت هذه البيانات عن طريق المقابلة الشخصية لعدد من المزارعين في منطقة البحث والبالغ 382 مزارعاً، وتم إعداد مجموعة من الأسئلة المرتبطة بالعوامل المؤثرة على قبول استخدام الحمأة المعالجة بأسلوب علمي وتسلسل منطقي بما يخدم هدف البحث والتي تمت دراستها في النتائج والمناقشة.
- بيانات ثانوية: تم الحصول عليها من الكتب والمجلات العلمية وشبكة الإنترنت والدراسات والبحوث المنشورة ذات العلاقة بموضوع البحث.

أما معالجة البيانات فقد تم اعتماد برنامج التحليل الاحصائي للعلوم الاجتماعية والاقتصادية SPSS حيث استخدم منهج التحليل الوصفي في تحليل البيانات ومناقشتها.

4-1 مجتمع البحث

بلغ عدد المزارعين في حمص 94739 عضواً (اتحاد الفلاحين، 2020)، وشمل مجتمع على عينة عشوائية بسيطة أخذت من قرى حمص. كما أنه بسبب حساسية الاستمارة

التي تحتاج الى الكثير من التمعن فقد تم توزيعها على المزارعين بشكل مقترن مع عمل مقابلات للمزارعين المستهدفين، حيث تمت المقابلة بالإضافة لعرض عليهم عينة من الحمأة لمعرفة مدى معرفتهم بهذا النوع من الأسمدة وتمت مقابلة العديد من المزارعين الذين يقومون بالزراعة للمعيشة وليس فقط لتأمين حاجاتهم الزراعية وحسب معادلة ستيفن ثامبسون :

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

حيثN : حجم المجتمع

z الدرجة المعيارية المقابلة لمستوى الدلالة 0.95 وتساوي 1.96

d نسبة الخطأ وتساوي 0.05

p نسبة توفر الخاصية والمحايدة = 0.50

فان حجم العينة الممثلة للمجتمع قدرت بـ 382 مزارع، وبعد المقابلات الشخصية والتدقيق تم استبعاد 32 استمارة بسبب عدم جدية المزارعين في تعبئتها وعدم معرفتهم بمحتواها فكانت حجم عينة البحث النهائية 350 مزارع بنسبة استجابة 91.6 %.

4-2 ثبات الاستبيان

تم استخدام أداة ألفا كرونباخ لقياس الثبات، الذي يقيس درجة التجانس الداخلية لأداة القياس، ويتم حسابه بتحليل الانحرافات المربعة بين عناصر الأداة وبين مجموعات

الأفراد الذين أجابوا على الأداة. وتتراوح قيمته بين 0 و1، حيث تكون النتيجة مقبولة عندما يزيد عن 0.7، ويكون الثبات ممتازاً عندما يبلغ 1.

بعد إدخال العبارات الخاصة بمحددات استخدام الحمأة وجد أن معامل ألفا كرونباخ قد بلغ 0.901 مما يعني أن الاستبيان مقبول وصالح للدراسة.

5-الدراسة الإحصائية التحليلية لتحليل فرضية بوجود علاقة بين محور التابع المستقل الخصائص الشخصية مع محور متغير محددات استخدام الحمأة.

بناء على المعايير التالية تم تحليل اختبار فرضيات الدراسة الرئيسي والفرعية باستخدام تحليل الانحدار المتعدد عبر برنامج :Spss

قيمة معامل الارتباط	المعنى
1+	ارتباط طردي تام
0.99 -0.7	ارتباط طردي قوي
0.69 -0.5	ارتباط طردي متوسط
0.49 – 0.01	ارتباط طردي ضعيف
0	لا يوجد ارتباط

الجدول رقم(1): مجالات تحديد دلالة قيمة معامل الارتباط الطردية لاختبارات الفرضيات

الفرضية الرئيسية الأولى: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين محور الخصائص الشخصية ومحور محددات استخدام الحمأة عند مستوى دلالة 0.05.

المتغير المستقل	الخصائص الشخصية			
المتغير التابع	معامل الارتباط R	معامل التحديد R^2	قيمة F المحسوبة	احتمال فيشر F (sig)
محددات استخدام الحمأة	0.44	0.193	11.711	0.000

الجدول رقم(2): نتائج اختبار تحليل الانحدار المتعدد بين محور الخصائص الشخصية ومحور محددات استخدام الحمأة

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على نتائج برنامجSpss

الفرضية الصفرية: لا يوجد أثر ذو دلالة احصائية بين محور الخصائص الشخصية ومحور محددات استخدام الحمأة كسماد عند مستوى دلالة 0.05 .

الفرضية البديلة: يوجد أثر ذو دلالة احصائية بين محور الخصائص الشخصية ومحور محددات استخدام الحمأة كسماد عند مستوى دلالة 0.05 .

معامل الارتباط 0.44 يقع في مجال ارتباط طردي ضعيف بين محور الخصائص الشخصية ومحور محددات استخدام الحمأة كسماد.

معامل التحديد 19 % يحدد أن الخصائص الشخصية تفسر تغير 19 % من المحددات استخدام الحمأة كسماد .

احتمال فيشر أصغر من مستوى الدلالة وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية ونقبل البديلة وبالتالي يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين محور الخصائص الشخصية ومحور محددات استخدام الحمأة كسماد عند مستوى دلالة 0.05.

العبارة	معامل الانحدار	قيمة اختبار T	قيمة ثابت الانحدار	الدلالة
الفئة العمرية	0.110	3.337	4.79	0.000
المؤهل العلمي	0.145	4.681		0.001
مصدر الدخل الرئيس	0.036	1.782		0.000

الجدول رقم(3): نتائج اختبار تحليل الانحدار المتعدد بين أبعاد الخصائص الشخصية ومحور محددات استخدام الحمأة

حسب اختبار الانحدار الخطي المتعدد لارتباط محاور الخصائص الشخصية بمحددات استخدام الحمأة كسماد تبين أنه الارتباط معنوي حسب الفئة العمرية والمؤهل العلمي ومصدر الدخل مع محددات استخدام الحمأة كسماد زراعي وبالتالي بالنسبة للفرضيات الفرعية التالية:

الفرضية الفرعية الأولى: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين بعد الفئة العمرية ومحور محددات استخدام الحمأة عند مستوى دلالة 0.05.

الفرضية الصفرية: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين بعد الفئة العمرية ومحور محددات استخدام الحمأة عند مستوى دلالة 0.05.

الفرضية البديلة: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين بعد الفئة العمرية ومحور محددات استخدام الحمأة عند مستوى دلالة 0.05.

حسب الجدول (3) أن قيمة الدلالة لبعد الفئة العمرية كمتغير ديموغرافي أصغر من 0.05 وبالتالي الارتباط معنوي مع محددات استخدام الحمأة وبالتالي نرفض الفرضية

العدم ونقبل البديلة بأنه يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين بعد الفئة العمرية ومحور محددات استخدام الحمأة عند مستوى دلالة 0.05.

الفرضية الفرعية الثانية: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين بعد المؤهل العلمي ومحور محددات استخدام الحمأة عند مستوى دلالة 0.05.

الفرضية الصفرية: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين بعد المؤهل العلمي ومحور محددات استخدام الحمأة عند مستوى دلالة 0.05.

الفرضية البديلة: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين بعد المؤهل العلمي ومحور محددات استخدام الحمأة عند مستوى دلالة 0.05.

حسب الجدول (3) أن قيمة الدلالة لبعد المؤهل العلمي كمتغير ديموغرافي أصغر من 0.05 وبالتالي الارتباط معنوي مع محددات استخدام الحمأة وبالتالي نرفض الفرضية العدم ونقبل البديلة بأنه يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين بعد المؤهل العلمي ومحور محددات استخدام الحمأة عند مستوى دلالة 0.05.

الفرضية الفرعية الثالثة: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين بعد مصدر الدخل الرئيس ومحور محددات استخدام الحمأة عند مستوى دلالة 0.05.

الفرضية الصفرية: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين بعد مصدر الدخل الرئيس ومحور محددات استخدام الحمأة عند مستوى دلالة 0.05.

الفرضية البديلة: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين بعد مصدر الدخل الرئيس ومحور محددات استخدام الحمأة عند مستوى دلالة 0.05.

حسب الجدول (3) أن قيمة الدلالة لبعد مصدر الدخل الرئيس كمتغير ديموغرافي أصغر من 0.05 وبالتالي الارتباط معنوي مع محددات استخدام الحمأة وبالتالي نرفض الفرضية

العدم ونقبل البديلة بأنه يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين بعد مصدر الدخل الرئيس ومحور محددات استخدام الحمأة عند مستوى دلالة 0.05.

6-النتائج والمناقشة

قبل استعراض التحليل الوصفي للعوامل التي تمنع استخدام الحمأة من قبل المزارعين في منطقة البحث، من الهام التعرف على السمات الشخصية والزراعية للمزارعين موضع البحث.

- **الخصائص الشخصية للمزارعين:** أظهر تحليل بيانات البحث توزع المزارعين حسب خصائصهم الشخصية كالتعليم والفئة العمرية، الحالة العائلية ومصدر الدخل، الجدول رقم (4).

المتغير	التوصيف	العدد	النسبة المئوية
الفئة العمرية	أقل من 30سنة	45	12.9
	من 30حتى39	75	21.4
	من 40حتى 49	198	56.6
	50 سنة فما فوق	32	9.1
	المجموع	350	100
مصدر الدخل الرئيس	العمل الزراعي فقط	256	73.1
	تربية الحيوان فقط	94	26.9
	المجموع	350	100
المؤهل العلمي	أمي	16	4.5
	محو امية	26	7.4
	مرحلة التعليم الأساسي	163	46.5
	ثانوية	105	30
	ما بعد الثانوية	40	11.5
	المجموع	350	100

جدول رقم(4): توزيع أفراد العينة حسب الخصائص الشخصية

المصدر: عينة البحث 2023

أن أكثر من نصف العينة تقع في الفئة العمرية (40–49) بنسبة 56.6% يليها الفئة العمرية الأصغر وبنسبة 21.4%، أما باقي المزارعين فقد توزعوا على الفئات العمرية الأخرى.

لم يكن المؤهل العلمي للعينة المدروسة عالياً، فقد تركز بالدرجة الأولى في مرحلة التعليم الأساسي وبعده الثانوي بنسبة (46.5% و30%) على التوالي أما نسبة المزارعين الحاصلين على الشهادة الثانوية فلم تتجاوز ال 11.5%.

توزع مصدر الدخل الرئيس لدى كامل أفراد العينة في القطاع الزراعي بشقيه النباتي والحيواني بنسبة 73.1% للنباتي و26.9% للحيواني.

- **مصير المخلفات الزراعية والحيوانية** فقد توزعت بين استثمارها وقلبها في التربة إلى رميها وعدم الاستفادة منها الجدول رقم (5).

طريقة التخلص من المخلفات	النباتية	الحيوانية
استثمارها واستخدامها في التسميد	%38	38.3
بيعها	0	2
حرقها كلياً أو جزئياً	13.1	17.1
رميها على أطراف المزرعة	34.6	14.3
قلبها في التربة	14.3	28.3

الجدول رقم (5): توزع أفراد العينة تبعاً لطريقة تخلصهم من المخلفات لديهم%

المصدر: عينة البحث 2023

من الجدول (2) يتضح تباين إجراءات المزارعين للتخلص من المخلفات الزراعية ولكن كانت النسب متقاربة (38%) لناحية استثمارها واستخدامها في التسميد. وهذا يدل على وجود وعي جيد لدى العينة المدروسة ومعرفة جيدة حول كيفية الحصول على بدائل الأسمدة الكيماوية.

وبالنسبة لتوزع العينة حسب تقييمها للضرر فقد أظهر المزارعون تقييمات مختلفة لناحية تقييم ضرر الأسمدة التي يستخدمونها في المزرعة، وكانت النتائج أدناه في الجدول رقم(6).

الترتيب	المخلفات الحيوانية	المخلفات النباتية	الأسمدة الكيماوية	الحمأة
1			37.7	36.3
2			26.3	73.7
3				
4	41.1			
5	58.9	100		

الجدول رقم (6): توزع العينة حسب تقييمها لضرر المخلفات

المصدر: عينة البحث 2023

صنف المزارعون الحمأة بالدرجة الأولى في المرتبة الأولى والثانية بنسبة 36.3% و73.7% على التوالي. وهذا يدل على قلة معرفتهم إما لكيفية استخدامها وتلافي ضررها أو عدم سماعهم بفوائدها وأهميتها كمحسن. ووضعوا السماد الكيماوي بالترتيب الأول لناحية الضرر. ولم يظهر المزارعون أي تقييم سلبي تجاه استخدام المخلفات النباتية.

- **محددات استخدام الحمأة في التسميد الزراعي من وجهة نظر المزارعين:**

قبل أن يتم الانتقال لمحددات استخدام الحمأة من قبل المزارعين من الهام معرفة درجة تقييمهم وقبولهم للمنتج المسمد بالحمأة وفق المواصفات النافذة، لقد اظهر التحليل ان نسبة قليلة جداً من المزارعين وضعت مستوى قبولها لهذه المنتجات في المستوى الجيد (9.4%) في حين قيم الباقي قبولهم في المستوى الضعيف إلى الوسط بنسب (38.65 و52%) على التوالي. وهذه نتيجة مهمة يجب الانتباه إليها، إذ أن إقناع المزارع باستخدام سماد الحمأة المعالجة يبدأ من إقناعه بسلامة الأغذية المنتجة والمسمدة بها إذا اتبع التعليمات والمواصفات القياسية لاستخدامها. بمعنى تبدأ نشر ثقافة سلامة هذه المنتجات من المزارع نفسه. بالانتقال لمحددات استخدام الحمأة في التسميد الزراعي من وجهة نظر المزارعين تم صياغة مجموعة من العبارات ذات الصلة. وقد أظهر التحليل الاحصائي لهذه العبارات التي استخدم فيها مقياس ليكرت الخماسي بعد اختيار مدى صدق وثبات الاستبيان وصلاحيته لمتابعة التحليل معامل ثبات (Cronbach alpha) مقبول لجميع العبارات المدروسة، أما نتائج التحليل الوصفي فهي مدرجة في الجدول (7):

محددات استخدام الحمأة	المقياس	موافق بشدة	موافق	نوعا ما	غير موافق	غير موافق إطلاقاً	متوسط حسابي	الأهمية النسبية %	الانحراف المعياري	الترتيب
الخوف من زيادة المعادن الثقيلة في التربة(رصاص- زئبق-زرنيخ)	تكرار	198	182	–	–	–	4.7	94	0.49	1
	نسبة	56.6	43.3	–	–	–				
قلة جودة المنتج المسمد بها مقارنة بالبدائل	تكرار	185	165	–	–	–	4.5	90	0.69	2
	نسبة	52.9	47.1	–	–	–				
الخوف على الصحة العامة	تكرار	170	180	–	–	–	4.5	90	0.50	2
	نسبة	48.6	51.1	–	–	–				
ليست متوفرة بالقرب مني	تكرار	165	185	–	–	–	4.5	90	0.49	2
	نسبة	47.1	52.9	–	–	–				
الخوف من الملاحقة القانونية	تكرار	198	127	25	–	–	4.4	88	0.82	3
	نسبة	56.6	36.3	7.1	–	–				
حالة نفسية مرتبطة بالخوف من العوامل الممرضة	تكرار	205	145	–	–	–	4.4	88	0.64	3
	نسبة	58.6	41.4	–	–	–				
الخوف من الخضروات التي تؤكل طازجة أو تلامس ثمارها التربة	تكرار	120	230	–	–	–	4.4	88	0.47	3
	نسبة	34	66	–	–	–				
المسؤولية البيئية والخوف من التلوث	تكرار	151	166	33	–	–	4.3	86	0.65	4
	نسبة	43.1	47.7	9.4	–	–				
تأثر الفاكهة اللحمية مثل الفريز	تكرار	93	222	35	-	-	4.2	84	0.58	5
	نسبة	26.6	63.4	10	-	-				
شعوري بالاشمئزاز من المنتج المسمد بها	تكرار	85	232	33	-	-	4.2	84	0.67	5
	نسبة	24.3	66.3	9.4	-	-				
الخوف من حكم الآخرين وردة فعلهم تجاهي عند استخدامها	تكرار	135	141	58	16	–	4.1	82	0.84	6
	نسبة	38.6	40.3	16.6	4.6	–				
الخوف من التأثير سلباً على المياه الجوفية	تكرار	79	239	18	14	–	4.0	80	0.66	7
	نسبة	22.9	68.1	4.8	4.4	–				
النتيجة							4.3	85.12	0.65	

الجدول رقم(7): مقاييس التحليل الوصفي وترتيب العينة لمحددات استخدام الحمأة في التسميد الزراعي

المصدر: عينة البحث 2023

من الجدول (7) يلاحظ أن الخوف من زيادة المعادن الثقيلة في التربة احتل المرتبة الأولى لدى التقييم بمتوسط حسابي 4.7 وأهمية نسبية بلغت 94%، وهذا يدل إما على الوعي البيئي الموجود لدى المزارع من خلال تقديره لخطورة مكونات الحمأة على التربة أو أن لفظ هذه المعادن أمامهم جعلهم يشعرون بالخوف لعلمهم بأنها سامة، ولكن هذا التقييم جاء على الحمأة الخام وليس بعد معالجتها. جاء في المرتبة الثانية العبارات المتعلقة بجودة المنتج والخوف على الصحة العامة بالإضافة لعدم توفر بديل السماد هذا في منطقة المزارع بمتوسط حسابي 4.5 وأهمية نسبية بلغت قيمتها 90%. هذه المحددات خاصة فيما يتعلق بقلة جودة المنتج وتأثيره على الصحة العامة ليست مفاجئة فالمزارع هو منتج ومستهلك بنفس الوقت ويحدد مخاطر إنتاج منتج مسمد بالحمأة كمستهلك بالدرجة الأولى وقد يبرر عدم استخدامها أيضاً إذا اقتنع بفوائدها بعدم توفرها بالقرب منه وإذا أضاف أجور نقلها يصبح من المجدي اقتصادياً استخدام الأسمدة الأخرى أكثر.

عبارة الخوف من الملاحقة القانونية أو من العوامل الممرضة وحتى عبارة الخوف من الخضراوات التي تؤكل طازجة أو تلامس ثمارها الأرض تقع في الترتيب الثالث بمتوسط حسابي 4.4 وأهمية نسبية 88%. وهي عوامل ذات بعد نفسي، وهي مبررات قد يضعها المزارع ليقنع غيره سبب الابتعاد عن الحمأة المعالجة في التسميد.

لوحظ من الجدول (7) أن المسؤولية الاجتماعية والبيئية قد شغلت المرتبة الرابعة بمتوسط حسابي 4.3 وأهمية نسبية بلغت 86%، وهذا يؤكد ترجيح الخيار الثاني الذي جاء في العبارة الأولى، أي أن هناك قلة معرفة لدى المزارعين بالأثر السلبي للمعادن الثقيلة على التربة. أما الشعور بالاشمئزاز من المنتج المسمد بها خاصة إذا لامست الثمار الأرض (الفريز مثلاً) شغلت المرتبة الخامسة، بمتوسط حسابي 4.2 وأهمية نسبية بلغت 82%. كما جاءت العبارة المرتبطة بالخوف من حكم الآخرين وردة فعلهم أو حتى

عبارة الخوف على المياه الجوفية في المراتب الأخيرة بمتوسطات حسابية (4.1 و4 على التوالي) وأهمية نسبية بلغت (82 و80% على التوالي).

7. الاستنتاجات

- لوحظ من تحليل البيانات مستوى تعليمي متدني لدى حوالي النصف (تعليم أساسي) وقد يكون سبب ذلك الطابع الزراعي الغالب في المنطقة والذي يتطلب تفرغ المزارع مع أسرته للعمل الزراعي وإهمال الجانب التعليمي.

- لوحظ وجود مستوى وعي بيئي جيد وإدارة جيدة لمستلزمات الإنتاج، بدلالة لجوء بعض المزارعين للتسميد بمخلفات الإنتاج النباتي، ووضعهم السماد الكيماوي على رأس الأسمدة الضارة بالتربة.

- المعرفة والثقافة التي يملكها المزارعون حول الحمأة هي معلومات متوقعة وليست علمية، ويؤكد ذلك إقرارهم بأنها ليست متوفرة بالقرب منهم.

- تشير نتائج التحليل الوصفي لمحددات استخدام الحمأة المعالجة في التسميد إلى أن تقييم المحددات لم يكن متباين بشكل كبير، إذ أن جميع المتوسطات والأهمية النسبية للعبارات المدروسة كانت متقاربة ويمكن توصيفها بذات الأهمية. وبشكل عام بلغ المتوسط العام للعبارات المدروسة 4.3 والأهمية النسبية بلغت 85%،

مما يعني وجود العديد من المخاوف لدى المزارعين بشأن استخدام الحمأة، وأغلب هذه المخاوف تأتي من جهلهم بها وبأساليب استخدامها، وهذا أمر طبيعي فالإنسان عدو ما يجهله.

- وجد أن محددات استخدام الحمأة لدى المزارع تتعلق بشكل كبير بمؤهله العلمي وبدرجة أقل بالعمر، بينما كان لمصدر دخله أثراً شبه معدوم.

8. المقترحات

توصي البحث بالاعتماد على تحليل بياناتها بما يلي:

- الاهتمام بالتحصيل العلمي في منطقة البحث لرفع المستوى المعرفي بتطبيقات تقنيات الزراعية الحديثة.

- نشر ثقافة وأساليب إعادة تدوير المخلفات العضوية واستخدام بدائل الأسمدة العضوية التقليدية بسماد حمأة الصرف الصحي المعالجة.

- اعتبار الفئة العمرية 40-49 على رأس الفئات المستهدفة في البند السابق، والتركيز على احتياجاتهم ومخاوفهم في حل المشاكل المتعلقة بعملياتهم الزراعية.

المراجع العربية

اتصالات شخصية (2023)، الشركة العامة للصرف الصحي بحمص: محطة معالجة مياه حمص، الدوير، 2023.

التركماني، عبد الرزاق: معالجة مياه الصرف الصحي باستخدام تقنية الأغشية لتحقيق استدامة إعادة استعمال المياه المعالجة. تم الرجوع إليه بتاريخ 2023/11/5 على الرابط: https://www.4enveng.com/pdetails.php?id=124

العدرة، فاديه. (2019). دراسة إمكانية استخدام الحمأة الناتجة عن محطة معالجة مياه مجاري مدينة حمص وتأثيرها على البيئة. قسم الهندسة البيئية، كلية الهندسة المدنية، جامعة البعث: حمص.

English references

Beck, A. J., Johnson, D. L. and K. C. Jones (1996): The Form and Bioavailability of NonIonic Organic Chemicals in Sewage SludgeAmended Agricultural Soils. Form und Bioverfuegbarkeit von nichtionischen organischen Chemikalien in landwirtschaftlichen Böden nach Klärschlammausbringung. - The Science of the Total Environment, 185(1-3).

EPA (US Environmental Protection Agency), 1998. Office of Solid Waste. Draft PBT Chemical List, EPA/530/D-98/001A. Office of Solid 57 Waste and Emergency Response, Technology Innovation Office. Washington, DC

Kelling, K., Peterson, A., and Walsh, L. ,1977. Effect of wastewater sludge on soil moisture relationships and surface runoff. Journal of the Water Pollution Control Federation, 49, (7).

Moreno-Penaranda، Raquel؛ Lioret، Francisco؛ Alcaniz،Josep .(2004).**Effects of**
Sewage Sludge on plant community composition in quarries. Restorat Ecology.

Polprasert, C., (1996). Organic waste recycling-technology and management, 2nd. (Ed.)

Stauber ،John ؛Rampton ،Sheldon. (1995).A Brief history of slime.PR watch.

أثر الرش الورقي بمركبات البوتاسيوم والبورون والزنك في بعض مؤشرات الجودة لثمار الكرز الحلو (Prunus avium L. var Bing)

د.محمود حامد الشحادات*

الملخص

نفذ البحث خلال موسم 2020 على أشجار من الكرز الحلو صنف Bing ، في بلدة رأس المعرة في محافظة ريف دمشق لدراسة تأثير الرش الورقي بمركبات البوتاسيوم والزنك والبورون في بعض مؤشرات جودة الثمار، صممت التجربة وفق التصميم العشوائي التام وكررت كل معاملة ثلاث مرات واحتوى كل مكرر على (2) شجرة. بينت النتائج وجود زيادة معنوية في محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة والسكريات الكلية عند الرش الورقي بالبوتاسيوم (K) وحققت(25.1 و 22.84%)على التوالي مقارنة بالشاهد(18.4 و17.04%) على التوالي.انخفضت نسبة الحموضة القابلة للمعايرة عند الرش الورقي بالبوتاسيوم إلى (0.978%)، ومعاملة (K+B) إلى (1.025%) مقارنة بالشاهد (1.233%)،ازداد محتوى الثمار من فيتامين C بنسبة (67%) عند الرش الورقي بالبورون (B) وبلغ (50 مغ/ 100 مل عصير) مقارنة بالشاهد (30 مغ/ 100 مل عصير) ، تفوقت معاملة الرش الورقي (K+Zn) معنوياً في درجة صلابة الثمار وعلى جميع المعاملات المدروسة، وبلغت قيمتها (2.09 كغ/سم2) بمعدل زيادة قدره (65.87%) مقارنة بالشاهد (1.26 كغ/سم2)،أما بالنسبة لإنتاجية وحدة المساحة فقد تفوقت معاملتي الرش الورقي (Zn+B) و (K+ Zn) معنوياً على جميع المعاملات الباقية وحققت على الترتيب (8 و8.6 طن/هكتار) مقارنة بالشاهد الذي سجل أدنى قيمة (4.7 طن/هكتار).

الكلمات المفتاحية : رش ورقي ، بورون، زنك، بوتاسيوم ، فيتامين C ،صلابة الثمار ، الكرز الحلو

* عضو هيئة تدريسية – قسم علوم البستنة – كلية الهندسة الزراعية – جامعة دمشق – سورية.

Effect of foliar spraying with potassium, boron and zinc compounds on some quality indicators of sweet cherry fruits (Prunus avium L. var. bing)

Abstract

This research was carried out during the 2020 season on sweet cherry trees cultivar (Bing) in the town of Ras al-Maara- Rural Damascus Governorate, to study the effect of foliar spraying with potassium, zinc and boron compounds on some quality indicators of cherry fruits. The experiment was designed according to the completely randomized design, and each treatment was repeated three times, and each replicate contained two trees.

The results showed a significant increase in the fruit content of dissolved solids and total sugars when foliar spraying with potassium (K) and achieved (25.1 and 22.84%) respectively, compared to the control (18.4 and 17.04%) respectively.

The calibrated acidity decreased when foliar spraying with potassium (0.978%), and (K+B) treatment (1.025%) compared to the control (1.233%).the fruit content of vitamin C increased by (67%) with boron (B) reached (50 mg / 100 ml juice) compared to the control (30 mg / 100 ml juice), the treatment (K + Zn) was significantly superior in the degree of fruit firmness and over all other studied treatments, and its value was (2.09 kg / cm2) with an increase rate (65.87%) compared to the control (1.26 kg / cm2), as for the productivity of a unit area, the two treatments with (Zn + B) and (K + Zn) were significantly superior to all other treatments and achieved (8 and , 8.6 tons/ha) respectively,compared to the control that recorded the lowest value (4.7 tons/ha).

Key words: Foliar spraying, Boron, Zinc, potassium, Vitamin C, Fruit firmness, Sweet cherry.

المقدمة:

تعد شجرة الكرز من أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق. تنضج ثماره في نهاية أيار أو منتصف حزيران وقد تمتد إلى نهاية تموز حسب الصنف والمنطقة [4].

ينتمي الكرز إلى تحت فصيلة اللوزيات Prunoidae والفصيلة الورديةRosaceae ، وله نوعان أساسيان هما: الكرز الحلو *Prunus avium* والذي يضم نحو 100 صنف، ومنها Bing، والكرز الحامض *P. Cerasus* وأهم أصنافه Montmorency [11].

بلغ إجمالي الإنتاج العالمي لثمار الكرز لعام 2020 (2.33) مليون طن، تحتل سورية المركز الأول عربياً،والعاشر عالمياً بإنتاج وقدره (66.04)ألف طن [34]. تتركز زراعة الكرز في سورية بشكل رئيس في المناطق المعتدلة المائلة للبرودة خاصةً المرتفعات الجبلية، وتتصدر محافظة ريف دمشق المحافظات السورية من حيث المساحة وهي(18)ألف هكتار وإنتاج (24) ألف طن[16].تعد ثمار الكرز من أكثر ثمار الفاكهة رغبةً من قبل المستهلك، فضلاً عن تعدد استخداماتها والفوائد الطبية المختلفة لها، وهي مصدر مهم للألياف والعناصر المعدنية المختلفة والطاقة والفيتامينات، كما تحوي على العديد من المركبات الأخرى ذات الفوائد الطبية [29,46,41,43,67,30,].

الدراسة المرجعية :

أصبحت التغذية الورقية وسيلة عملية وحيوية في نمو أشجار الفاكهة وممارسة إضافية للتغذية عن طريق التربة، وتعد إضافة العناصر المعدنية إلى النبات عن طريق رش الأوراق أكثر سرعة من إضافتها إلى التربة خاصة العناصر الصغرى التي تتعرض إلى التثبيت في التربة عند الإضافة الأرضية، يعد الرش الورقي للأسمدة من أفضل تطبيقات إدارة البساتين، لما له من تأثيرات إيجابية متعددة مثل اختصار الوقت والجهد في إضافة العناصر المعدنية وخاصة الصغرى منها والتي يعيق وصولها إلى النبات عوامل عدة كنقصها في التربة أو تضادها مع عناصر أخرى أو انغسالها بسهولة[48]،وينتج عنها زيادة في إنتاج الثمار وتحسين نوعيتها بتكاليف منخفضة وتأثير أقل على البيئة [73].وليس للرش الورقي تأثير ضار على البيئة [59,77].أوضح [47] أن المغذيات الصغرى هي مواد أساسية وقد تكون محددة للنمو، وبحسب [52] فإن أهم الوظائف التي

تؤديها هذه المغذيات هو الحفاظ على التوازن الفسيولوجي للمحاصيل، ولهذا فإن النقص في هذه العناصر يؤدي إلى تعطيل العديد من العمليات ويقود ذلك إلى نمو غير طبيعي وضعف جودة المنتج [51].أشارت عدة دراسات لأهمية الرش الورقي بالمقارنة مع التسميد الأرضي (Pan *et al.*, 2011). فالرش الورقي يضمن توفير العناصر قرب مركز استهلاكها (أوراق أو ثمار)، وخاصة أن هناك عدة عناصر (كالبورون والزنك) بطيئة الحركة ضمن النبات [63]. كذلك يؤدي التسميد الأرضي لادمصاص بعض العناصر السمادية المضافة والمهمة للنبات من قبل حبيبات التربة[56,58]. وبحسب [6] فإن الرش الورقي يصبح في كثير من الأحيان أمراً لا غنى عنه عندما لا تتوافر الظروف المساعدة على تيسر تلك العناصر في التربة، ولهذا فإن الرش الورقي بكميات قليلة من العناصر المعدنية يمكن أن يمنع أو يصحح المشكلة. وقد بينت الأبحاث أن 85% من حاجة النباتات من المغذيات يمكن اعطاؤها عن طريق التغذية الورقية [14]. وذكر [37] بالاستناد إلى بعض خصائص وتحليل التربة أن الرش الورقي يمكن أن يكون افضل بحدود 20–) (6مرة مقارنة بالإضافة الاعتيادية او المباشرة إلى التربة.

يعد البوتاسيوم ثالث العناصر الغذائية الكبرى التي يحتاجها النبات في مراحل نموه، ويلعب دوراً مهماً في عملية التمثيل الضوئي وتصنيع البروتين والكربوهيدرات والدهون[62]، وله دور في زيادة تحمل النبات للجفاف وفتح الثغور وغلقها وتنظيم الجهد الأسموزي للخلايا النباتية وزيادة نفاذيتها وانقسامها، ويدخل في تكوين أي مركب عضوي للنبات [55,40].كما يساهم البوتاسيوم في تسريع انتقال الكربوهيدرات المصنعة في الأوراق إلى الثمار وتخزينها فيها[53]..كما أن للبوتاسيوم دوراً إيجابياً في زيادة الإنتاج وتحسين نوعية الثمار [76].وله تأثير في توسيع الخلايا وخزن الكربوهيدرات وزيادة نمو الثمار وفي تركيز الصبغات وتجميع الاحماض العضوية في الثمار[70]. وبينت نتائج دراسات [61] بأن البوتاسيوم سرع من نضج ثمار الكرز، وعمل على زيادة تركيز السكريات فيها وزيادة تلون الحبات وشجع على القطف المبكر، كما أظهرت نتائج [50] أن نسبة السكريات في ثمار الكرز زادت بمقدار 0.25 % وانخفضت الحموضة بمقدار 0.04 % عند إضافة السماد البوتاسي. وتبين أن مستوى التغذية المعدنية لأشجار الفاكهة يبدي تأثيراً ملموساً في محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة. كما أشار [76] أن السماد البوتاسي يسهم في تعديل درجة

حموضة الثمار ويزيد من المواد الصلبة الذائبة الكلية، ومتوسط وزن الثمرة، ومحتوى الثمار من فيتامين C والسكريات الكلية ويحسن مقاومتها للأمراض. وأكد [25] أن زيادة معدلات التسميد البوتاسي تؤدي إلى زيادة الانتاج، ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وفيتامين C في الثمار. وقد أوضح [80] أنه مع التسميد البوتاسي زاد محتوى العصير من السكريات، وانخفضت نسبة الحموضة، وتحسن طعم الثمار بشكل واضح. لكن زيادة البوتاسيوم تزيد من حموضة الثمار[45]. وأكد [44] أن البوتاسيوم يزيد عدد الأزهار العاقدة ، وعدد الباقات الزهرية وحجم الثمرة في الباقة الثمرية ونسبة التصافي والتبكير في موعد النضج وزيادة درجة تلون الثمار خاصة في المناطق المرتفعة عن (1000)م .

يعد عنصر البورون من العناصر المغذية الأساسية الصغرى، يعمل على تسهل انتقال السكريات إلى الثمار بتكوينه لمعقد السكر والبورات وهذا المركب أسهل حركةً خلال الأغشية الخلوية من جزيئات السكر لوحدها[71]. وأكد أيضاً[65] على دور البورون في تسهيل حركة وانتقال السكريات المصنعة في الأوراق الى الثمار. أشار [21] إلى دور البورون في تحسين الصفات النوعية للثمار، فارتفعت نسبة السكريات الكلية ومحتوى الثمار من TSS وانخفضت نسبة الحموضة الكلية في ثمار التفاح. وحصل [39]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 [13]على نتائج مماثلة مع حدوث انخفاض معنوي في النسبة المئوية للحموضة الكلية نتيجة للرش بالبورون بتركيز 20 ملغ B/لتر قياساً بمعاملة الشاهد في العنب.

قام [19] برش أشجار المشمش صنف Canino بأربعة تراكيز من البورون (صفر و 255و 425 و 850 ملغ 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 [57] برش أشجار الكرز الحلو صنف Germerdosfi بمقدار 1.5 كغB /هكتار 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).إن تطبيق التسميد بالبورون يزيد من إنتاجية ونوعية ثمار العديد من فاكهة المناطق المعتدلة، ويحسن من الصفات التسويقية ومؤشرات الجودة للثمار من خلال خفض نسبة الإصابة بالاضطرابات الفيزيولوجية المختلفة خلال مراحل تطورها

[27,78,36]. وأوضح [2] أن الرش الورقي بالبورون زاد محتوى ثمار وأوراق الكرز من العناصر الغذائية، وبين [3] في دراستهم على مجموعة من أصناف الكرز الحلو بأن الرش الورقي بالبورون يحسن بشكل ملحوظ من جودة الثمار وصفاتها التسويقية المرغوبة.

يلعب الزنك دورًا هاماً في العديد من العمليات الحيوية داخل النباتات إذ يعمل على تنشيط العديد من الأنزيمات، ولا يمكن تعويضه بعنصر آخر ويدخل في تكوين الحامض الاميني (Trypto Phane) الذي يتكون منه الأوكسين IAA المسؤول عن استطالة الخلايا .كما ويدخل الزنك في عملية تكوين الكلوروفيل[7]. كما يدخل عنصر الزنك في تركيب العديد من البروتينات والحموض النووية داخل النبات [26].وتعزى الأهمية الكبيرة لعنصر الزنك إلى حاجة الأوراق له من أجل تكوين الكلوروفيل لصناعة السكريات عبر عملية التمثيل الضوئي [31]. بين [60] تأثير الزنك في أنظمة النقل وتثبيت ثاني اوكسيد الكربون وزيادة محتوى الكلوروفيل وبالتالي زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة ، أما دور الزنك في فيتامين C فربما تعزى إلى دوره في زيادة كفاءة الأوراق في القيام بعملية التمثيل الضوئي من خلال تنشيط أنزيم anhydrase Carbonic وبالتالي زيادة المواد الكربوهيدراتية المصنعة والبروتينات بسبب تحفيزه لفعالية ونشاط أنزيم الرايبونيوكليز Ribonucleaseومن ثم تخزينها في الثمار لكونها مركز جذب وبالتالي زيادة نسبة فيتامينC [72] ، وقد يعود ذلك لدور الزنك في حركية الكربوهيدرات من الأوراق إلى الثمار وبالتالي زيادة نسبة السكريات الكلية وتقليل الحموضة وهذا يتفق مع نتائج [42].أوضح [66] أن معظم الزنك في الترب يتواجد مع معادن مختلفة بنسب صغيرة

تكون مدمصة في هيئة أيونات ضمن مواقع التبادل الكاتيوني في التربة والمادة العضوية ، كما يتعقد الزنك مع وجود زيادة في المادة العضوية فيصبح غير متاح للنبات. يلاحظ وجود نقص الزنك في العديد من الأراضي، وتقدر نسبة الترب الزراعية الصالحة للزراعة والتي تعاني من نقص عنصر الزنك نحو 50% حول العالم [68,69]. وبين [9] أن نقص هذا العنصر يؤثر سلباً في إنتاجية النبات وجودة ثماره ،فقد أدى نقصه إلى ضمور الثمار ،وفسروا هذه النتائج من خلال الترابط بين عنصر الزنك وبعض الهرمونات مثل الأكسينات. بين [75] تغيراً كبيراً في محتوى الثمار من الحموضة الكلية وفي محتواها من الأوكسينات والمواد الصلبة الذائبة عند نقص عنصر الزنك. وفيما يخص كيفية تعويض نقص التربة لهذا العنصر فقد وجد [72] أن الإضافات الأرضية من الزنك ليست مجدية وذلك لأن جذور أشجار الفاكهة تشغل وتمتد في طبقات التربة العميقة بينما لا يتحرك الزنك بسهولة في التربة، ولذلك يكون الرش الورقي أكثر فعالية، كما أن الزنك الممتص عن طريق المجموع الورقي لا ينتقل بسهولة في النباتات مما يستدعي تكرار عملية الرش عدة مرات.

بينت الأبحاث أن الرش الورقي بالعناصر الصغرى المتعددة (خلائط) يتفوق في تأثيره في النبات على استخدام أسمدة العناصر الصغرى بشكل مفرد ،فهو يساهم في تحفيز العديد من العمليات الفيزيولوجية ضمن النبات وبالتالي زيادة امتصاص العناصر الغذائية مما ينجم عنه زيادة في مظاهر النمو والانتاجية وتحسن في مواصفات المنتج [64].

يساهم خليط كل من عنصري الزنك (Zn) والبورون (B) بدور مهم في عمليتي التمثيل الضوئي والتنفس واستقلاب الكربوهيدرات والعديد من الأنشطة الكيمائية الأخرى التي تزيد وتحسن من مواصفات الثمار [20].

مبررات البحث وأهدافه:

تعد شجرة الكرز من أشجار الفاكهة المهمة اقتصادياً، وهي الشجرة الأكثر باكورية ،تبدأ بالحمل اعتباراً من السنة الثالثة ،وتتميز بتأقلمها الجيد مع البيئة المحلية، وتزرع في الأماكن المرتفعة والجبلية ذات التربة الكلسية التي تتصف بارتفاع نسبة كربونات

الكالسيوم، ويعيش بعضها الآخر في بيئات جافة تتحمل قساوة البيئة، وسوء التربة وانخفاض تكاليف عمليات الخدمة [15].انطلاقاً من هذه المميزات المهمة دعت الحاجة إلى الاهتمام أكثر بهذه الشجرة عن طريق البحوث والدراسات التي من شأنها تحسين إنتاجيتها ورفع جودة ثمارها، والعمل على حل مشاكلها، ونظراً لأهمية دور العناصر المعدنية في تحسين الصفات النوعية للثمار، ومنها على وجه التحديد البورون والزنك ،وللمعطيات والاشارات والتحاليل التي تظهر نقص العناصر في معظم الترب المزروعة بأشجار الكرز وخصوصاً عنصر البوتاسيوم،وعلى الرغم من أن نتائج تحاليل الترب السورية أظهرت احتواءها على تراكيز مرتفعة من العناصر الصغرى إلا أنها غير قابلة للامتصاص من قبل النبات[1].ومن هنا جاءت أهمية دراسة استخدام التسميد الورقي للعناصر (K-B-Zn) بهدف: تحديد دور هذه العناصر بشكل مفرد أو متداخلة مع بعضها في جودة ثمار شجرة الكرز الحلو.

مواد البحث و طرائقه

1- المادة النباتية:

أجري البحث في عام 2020 على أشجار الكرز الحلو (*P.avium* L.) صنف Bing ، بعمر 41 سنة متقاربة من حيث النمو والشكل، المزروعة بالطريقة الرباعية (7x7 م)، تحت نظام الري بالتنقيط علماً بأن عدد الأشجار في الهكتار (205) شجرة. يعد هذا الصنف الأكثر أهمية من الناحية الاقتصادية والتصديرية لدى المزارعين، وذلك لصفاته الإنتاجية والنوعية المتميزة، وتحمله للتعبئة والنقل، وصلاحيته للتخزين. تتميز ثمار هذا الصنف بحجمها الكبير، قاسية وعصيرية وطعمها حلو ونكهتها جيدة، والبذرة صغيرة نسبياً، لون القشرة حمراء ارجوانية واللب أحمر مسود حلو وموعد النضج في أوائل حزيران[5].

2- مكان تنفيذ البحث :

تم تنفيذ البحث في بلدة رأس المعرة، الواقعة على السفوح الشرقية لسلسلة جبال لبنان الشرقية على ارتفاع 1600 متراً عن مستوى سطح البحر والتابعة لمنطقة يبرود في محافظة ريف دمشق في الجمهورية العربية السورية. والبلدة ذات مناخ معتدل صيفاً بارد شتاءً حيث تتساقط الثلوج.تم إجراء التحاليل المتعلقة بجودة الثمار في مخابر كلية الزراعة – جامعة دمشق

3- توصيف التربة :

حللت عينات تربة موقع التجربة قبل الرش الورقي للأسمدة ، واقتصر التحليل على تقدير محتوى التربة من البوتاسيوم المتاح وذلك باستخدام مستخلص أسيتات الأمونيوم بنسبة 5:1 ثم باستعمال جهاز اللهب وكانت النتائج : **العمق 0-25** : 9 ppm ، **العمق 25-50** : 3 ppm ،**العمق 50-75** : 4 ppm

وهذه النتائج تدل على نقص شديد في محتوى البوتاسيوم بالتربة[12].

4- المعاملات المدروسة:

شملت المعاملات على عناصر (البوتاسيوم ، البورون ، والزنك) بشكل مستقل أو متداخلة مع بعضها لدراسة تأثيرها في بعض مؤشرات جودة الثمار وهي على النحو الآتي:

- T1: شاهد بدون رش ورقي
- T2 (K): الرش بسلفات البوتاسيوم بتركيز 4غ/ل.
- T3 (B): الرش بحمض البوريك بتركيز 1غ/ل في فترة أوج الازهار و بتركيز 1.5غ/ل في باقي الرشات.
- T4 (Zn): الرش بسلفات الزنك بتركيز 1.8غ/ل
- T5 (K+B): الرش بسلفات البوتاسيوم + حمض البوريك بتركيز 4غ/ل لسلفات البوتاسيوم، وتركيز 1.5غ/ل لحمض البوريك.
- T6 (K+Zn): الرش بسلفات البوتاسيوم + سلفات الزنك بتركيز 4غ/ل لسلفات البوتاسيوم، وتركيز 1.8 غ/ل لسلفات الزنك.
- T7 (B+Zn): الرش بسلفات الزنك + حمض البوريك بتركيز 1.8 غ/ل لسلفات الزنك، وتركيز 1.5غ/ل لحمض البوريك.
- T8 (K+B+Zn): الرش بسلفات البوتاسيوم + سلفات الزنك + حمض البوريك) بتركيز 4غ/ل لسلفات البوتاسيوم، وتركيز 1.8 غ/ل لسلفات الزنك، بتركيز 1.5غ/ل لحمض البوريك.

وتم إجراء الرشات في المواعيد التالية:

30/3 رش أشجار المعاملة T4 بحمض البوريك في أوج الازهار.

24/4 رش جميع المعاملات بعد مرحلة العقد.

19/5 رش جميع المعاملات.

7/6 رش جميع المعاملات.

استخدمت من أجل تحقيق هذه النسب أسمدة ورقية مناسبة من سلفات الزنك النقية ($ZnSO_4$) تركيز الزنك فيه (22.6%) وحمض البوريك النقي (H_3BO_4) تركيز البورون فيه (17.8%) وسلفات البوتاسيوم (K_2SO_4) تركيز البوتاسيوم فيه (50%) وتم اختيارها حسب النقاوة وتركيز العنصر المطلوب فيه.

5-المؤشرات المدروسة :

- **المواد الصلبة الذائبة الكلية Total Soluble Solids (TSS) :**

أخذ العصير على أساس 100 مل وحُسبت نسبة المواد الصلبة الذائبة Tss% باستخدام جهاز الرفراكتومتر الالكتروني [22].

- **النسبة المئوية للسكريات الكلية(ST) Sugar Total :**

تم تقدير نسبة السكريات الكلية وفق طريقة Lane and Eynon حسب [18].

وتتم 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

- **تقدير نسبة الحموضة القابلة للمعايرة Titratable Acidity :**

وذلك بمعايرة العصير بماءات الصوديوم NaOH 0.1 نظامي من خلال أخذ 5 مل من العصير، وإضافة 100 مل ماء مقطر ثم معايرتها بجهاز تقدير الحموضة (pH)، حتى ثبات قراءة الجهاز عند الرقم 8.2 وحسبت نسبة الحموضة القابلة للمعايرة وفق المعادلة الآتية حسب [17].

$$\text{النسبة المئوية للحموضة} = \frac{\text{الحجم المستهلك من NaOH} \times 0.1 \times 0.067 \times 100}{\text{حجم العصير المأخوذ للمعايرة}}$$

حيث أن الحمض السائد في الكرز هو حمض الماليك ومعامله= 0.0067.

- **تقدير كمية فيتامين C** : وتمت بواسطة جهاز RQeasy Ascorbic . حيث تغمس الشرائح الخاصة به ضمن عصير الثمار ثم توضع ضمن الجهاز وتؤخذ القراءة، وتحدد كمية فيتامين C في 100 مل من العصير حسب. [17].
- **تقدير صلابة الثمار**: وتم بواسطة جهاز بنتروميتر، مقياس مسبره 5 مم [8].
- **الإنتاجية (طن/هكتار)**: متوسط إنتاج الشجرة الواحدة × عدد الاشجار في الهكتار.

6- تصميم البحث والتحليل الإحصائي:

تم تنفيذ التجربة الحقلية وفق التصميم التام العشوائي(CRD) لوجود متغير واحد هو معاملة السماد الورقي مفردة أو متداخلة. 8 معاملات سمادية × 3 مكررات × 2 شجرة في كل مكرر= 54 شجرة. وتم تسجيل القراءات المدروسة، وجرى تبويبها وتحليلها إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي XLSTAT لحساب قيم أقل فرق معنوي (LSD) للمقارنة بين متوسطات القراءات على مستوى معنوية 0.05 .

النتائج والمناقشة :

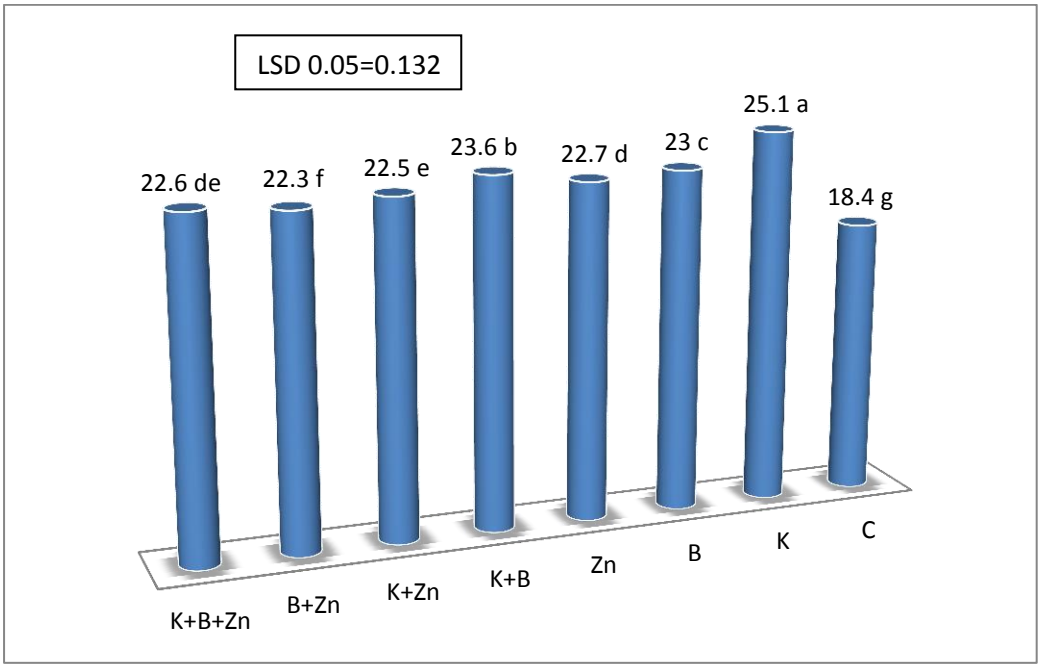
1- تأثير الرش الورقي في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS):

أظهرت النتائج المدونة في الشكل (1) تأثير الرش الورقي بأسمدة البوتاسيوم والبورون والزنك في محتوى ثمار شجرة الكرز الحلو من المواد الصلبة الذائبة (TSS) وبدرجات متفاوتة، وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق كافة معاملات الرش الورقي على الشاهد معنوياً مع تفوق معاملة الرش الورقي بالبوتاسيوم بشكل مفرد (K) معنوياً على جميع المعاملات، وحققت أعلى قيمة لمحتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة وبلغت (25.1 %) بمعدل زيادة قدره (36.4%) مقارنة بالشاهد (C) الذي سجل أدنى قيمة (18.4 %).

تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل [38] و [24] و[76] و[25].

ويمكن تفسير تأثير زيادة عنصر البوتاسيوم لمحتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة (TSS) بدوره في تحفيز عملية التركيب الضوئي ومساهمته في تسريع انتقال المواد الكربوهيدراتية المصنعة في الأوراق إلى الثمار وتخزينها فيها[54,53]. وللبورون دور

واضح في زيادة محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة من خلال مساهمته في زيادة تكوين الكربوهيدرات وغيرها من المواد العضوية وتسهيل حركتها وانتقالها إلى الثمار[21].



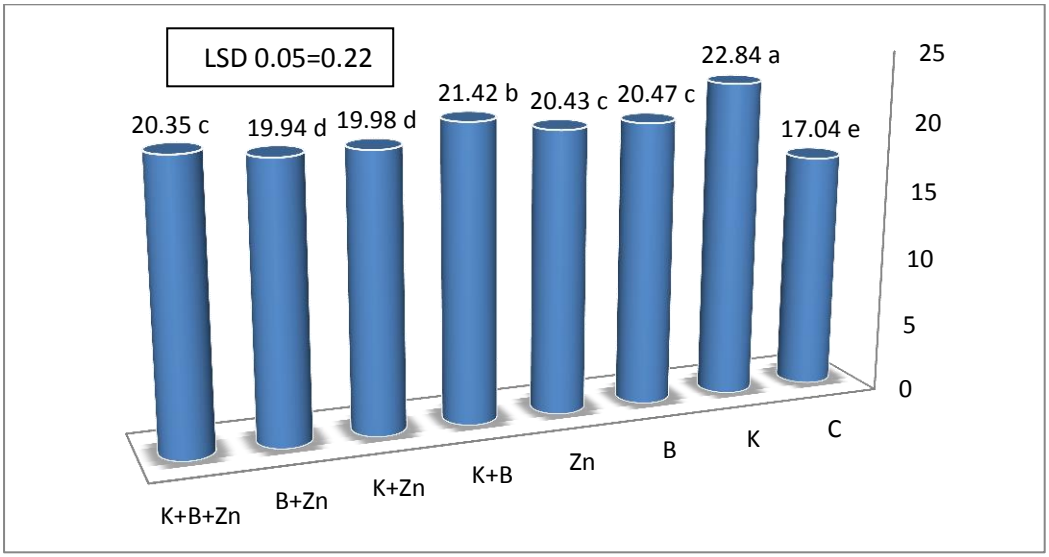
الشكل (1): تأثير الرش الورقي في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) في ثمار صنف الكرز الحلو Bing. تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بين الأعمدة.

2- تأثير الرش الورقي في نسبة السكريات الكلية (ST):

يظهر الشكل (2) تأثير معاملات الرش الورقي المستخدمة في محتوى ثمار شجرة الكرز الحلو من السكريات الكلية (ST).حيث بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق جميع المعاملات معنوياً على الشاهد، وتفوق معاملة الرش الورقي بالبوتاسيوم (K) معنوياً على جميع المعاملات الأخرى بما فيها الشاهد ، وحققت أعلى قيمة لمحتوى الثمار من السكريات الكلية وبلغت (22.84 %) بمعدل زيادة قدره (34%) مقارنة بالشاهد (C) (17.04 %).

تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه [76].ويمكن تفسير تأثير زيادة عنصر البوتاسيوم وعنصر البورون لمحتوى الثمار من السكريات الكلية بدورهما الكبير في تسهيل حركة وانتقال السكريات المصنعة في الأوراق إلى الثمار وتخزينها فيها[53,54].

كما أظهرت نتائج [50] أن نسبة السكريات في ثمار الكرز زادت بمقدار 0.25% وانخفضت الحموضة بمقدار 0.04 %عند استخدام الأسمدة البوتاسية. يساهم كل من عنصري الزنك (Zn) والبورون (B) بدور مهم في استقلاب الكربوهيدرات والعديد من الأنشطة الكيمائية الأخرى التي تزيد وتحسن من محتوى الثمار من السكريات [20].



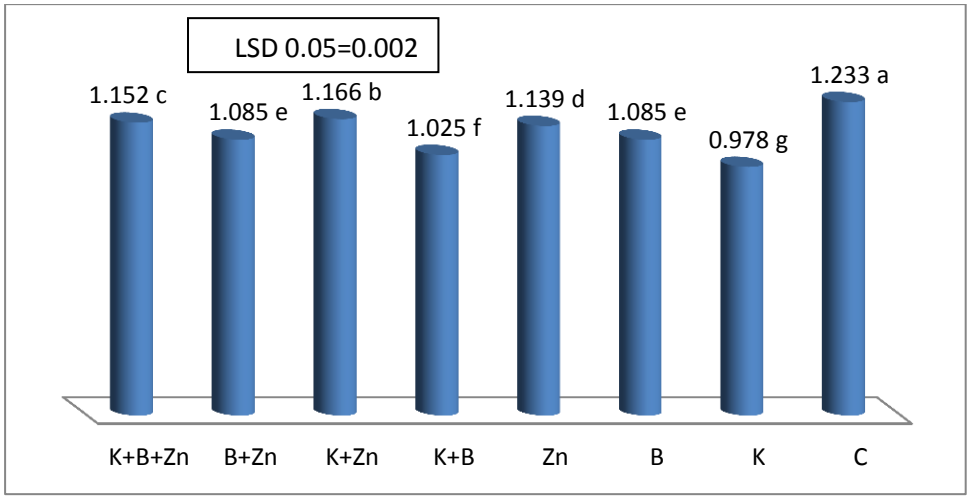
الشكل (2): تأثير الرش الورقي في نسبة السكريات الكلية (ST) في ثمار صنف الكرز الحلو Bing. تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بين الأعمدة.

تأثير الرش الورقي في نسبة الحموضة القابلة للمعايرة (TA):

يبين الشكل (3) تأثير المعاملات المستخدمة من أسمدة البوتاسيوم والبورون والزنك في نسبة الحموضة القابلة للمعايرة (TA)، فقد أشارت نتائج التحليل الاحصائي إلى انخفاض معنوي في نسبة الأحماض القابلة للمعايرة عند تطبيق معاملات الرش الورقي كافة وخاصة معاملة سلفات البوتاسيوم(K) (0.978%) التي حققت أقل نسبة TA ، تلتها

المعاملة بخليط سلفات البوتاسيوم وحمض البوريك(K+B)(1.025%)،بينما كانت أعلى نسبة للأحماض القابلة للمعايرة في معاملة الشاهد (1.233%).

وتتفق هذه النتيجة مع [50] الذي أشار إلى انخفاض الحموضة في ثمار الكرز بمقدار 0.04 % عند إضافة السماد البوتاسي. وكذلك تتفق مع نتائج دراسات [80] و[76] و[61] فقد خفض البوتاسيوم من محتوى عصير ثمار الكرز من الحموضة. ويتفق تأثير الرش الورقي بالبورون في خفض TA مع [39] عند رش اشجار الكمثرى بالبورون ومع نتائج [13] ومع نتائج [19] على العنب فقد انخفضت الحموضة الكلية معنوياً مقارنة بمعاملة الشاهد . كما تتفق مع [57] الذين أوضحوا أن رش أشجار الكرز الحلو بالبورون يؤدي إلى انخفاض معنوي في محتوى الثمار من الأحماض العضوية. وتتفق مع [42] الذين بينوا أن الزنك يؤدي إلى انخفاض نسبة الحموضة في الثمار.



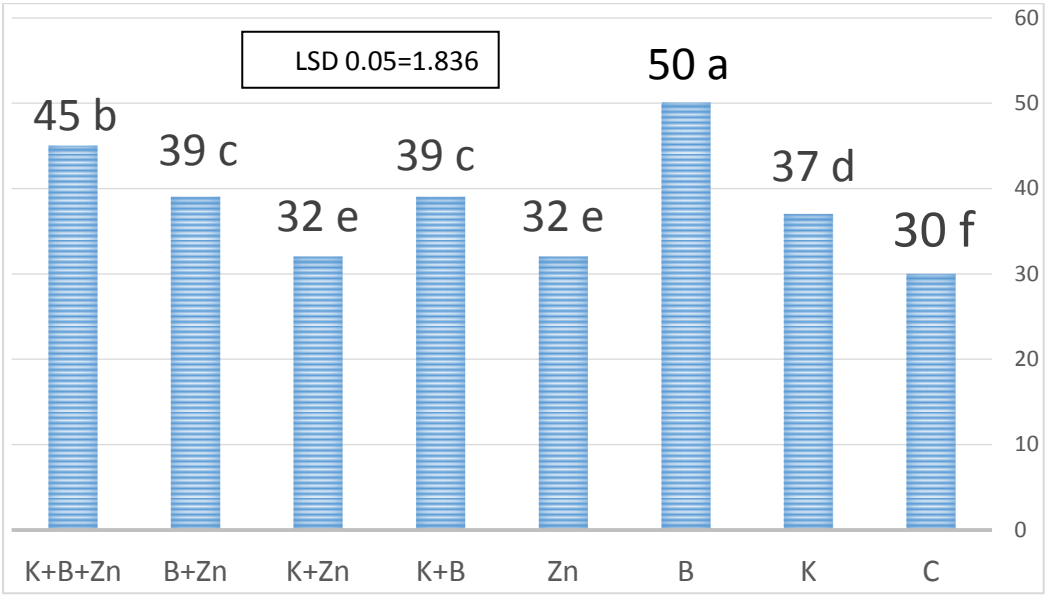
الشكل (3): تأثير الرش الورقي في نسبة الحموضة القابلة للمعايرة (TA) في ثمار صنف الكرز الحلو Bing. تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بين الأعمدة.

4-تأثير الرش الورقي في كمية فيتامينC (مغ/100مل):

يبين الشكل (4) نتائج التحليل الاحصائي لتأثير معاملات الرش الورقي في محتوى ثمار شجرة الكرز من فيتامينC، فقد تفوقت معنوياً كافة المعاملات على الشاهد، مع تفوق معاملة الرش بعنصر البورون (B) معنوياً على جميع المعاملات الأخرى، وحققت أعلى

محتوى لفيتامين C حيث وصلت إلى (50 مغ/ 100 مل عصير) بمعدل زيادة قدره (67%) مقارنة بالشاهد (30 مغ/ 100 مل عصير)، الذي سجل أدنى قيمة في محتوى الفيتامين .

تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من [19] و [57] في أن رش عنصر البورون على الأشجار أدى الى زيادة محتوى الثمار من فيتامين C.



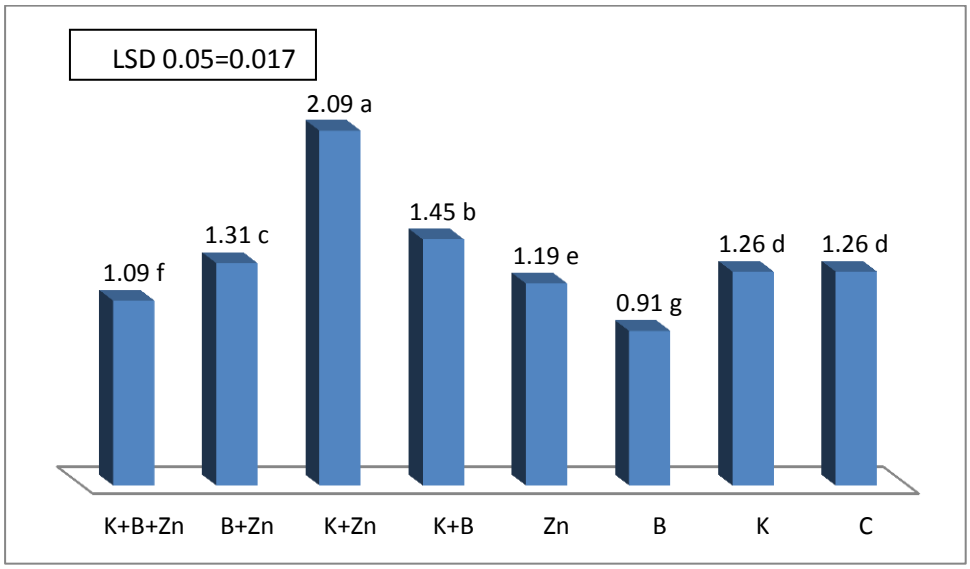
الشكل (4): تأثير الرش الورقي في كمية فيتامين C (مغ/100 مل) في ثمار صنف الكرز الحلو Bing. تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بين الأعمدة.

5-تأثير الرش الورقي في صلابة الثمار:

يبين الشكل (5) نتائج التحليل الاحصائي لتأثير معاملات الرش الورقي في صلابة ثمار الكرز، فقد تفوقت معنوياً بعض المعاملات على الشاهد مع تفوق المعاملة (K+Zn) معنوياً على بقية المعاملات بما فيها الشاهد، سجلت معاملة الرش بالبورون(B) أدنى قيمة للصلابة ، بينما تحققت أعلى قيمة لصلابة الثمار عند المعاملة (K+Zn) (2.09 كغ/سم^2) بمعدل زيادة قدره (65.87%) مقارنة بالشاهد (1.26 كغ/سم^2).

ويمكن أن يعود سبب انخفاض صلابة الثمار كما عللها [49] إلى ازدياد نسبة السكر في الثمار، وأن هناك علاقة ارتباط موجبة وقوية بين محتوى الثمار من السكريات ودرجة

صلابتها ولعنصر البوتاسيوم والبورون دور رئيس في زيادة محتوى الثمار من السكريات والمواد الصلبة الذائبة [32] ، يرجح [23] سبب إنخفاض صلابة الثمار إلى الزيادة في حجمها ،حيث أشاروا إلى وجود علاقة سلبية بين صلابة الثمار وحجمها ،حيث يلعب الزنك والبورون دوراً مهماً في زيادة حجم الثمار، فنقص الزنك يؤدي إلى نقص الأوكسين والذي يقود إلى نقص في حجم الثمار وتكوين حبات صغيرة، كذلك يؤثر الزنك والبورون في تبادل الكربوهيدرات، وعند نقصها يضعف تكوين وانتقال هذه المركبات[35,74]. ويمكن أن يكون سبب نقص الكربوهيدرات هو استخدامها في بناء الجدر الخلوية مما يؤدي إلى محتوى مائي مرتفع في الثمار مما يتسبب في إنخفاض الصلابة وقلة ترسب الليغينين والسيليلوز[10].

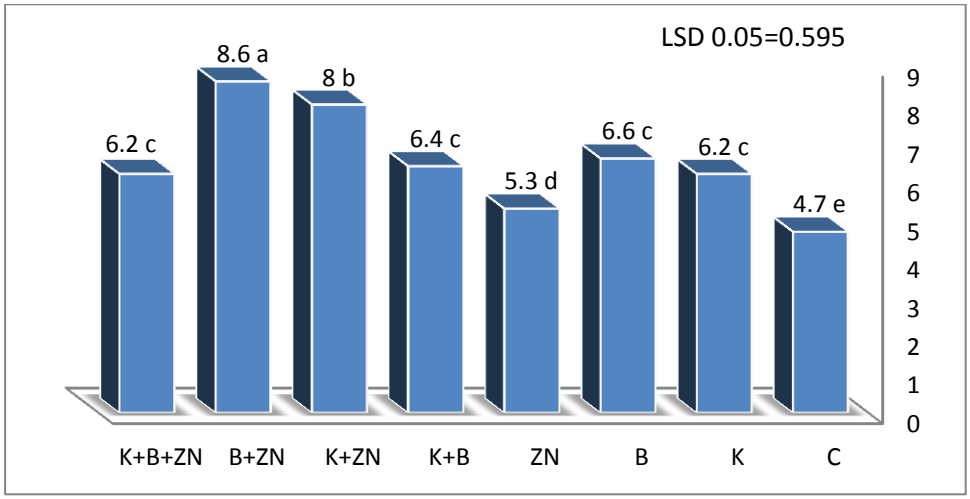


الشكل (5) تأثير الرش الورقي في صلابة ثمار صنف الكرز الحلو Bing. تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بين الأعمدة.

6-تأثير الرش الورقي في الانتاجية(طن/هكتار):

يبين الشكل (6) تأثير معاملات الرش الورقي المستخدمة في إنتاجية بستان الكرز، أظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين المعاملات والشاهد، فقد تفوقت معاملة (B+Zn) معنوياً على بقية المعاملات وعلى الشاهد الذي سجل أدنى قيمة للإنتاجية (4.7 طن/هكتار)، تحققت أعلى قيمة للإنتاجية عند المعاملة (B+Zn) وبلغت

(8.6 طن/هكتار) بمعدل زيادة قدره (82.98%) مقارنة بالشاهد. وهذا يتفق مع ما توصل إليه [33] في تحسين عنصر الزنك والبورون مجتمعين لوزن الثمار وبالتالي الإنتاجية الكلية، وبينت عدة دراسات على أشجار الفاكهة تأثير البورون والزنك في تحسين ثبات العقد والإنتاج [79,28].



الشكل (5) تأثير الرش الورقي في إنتاجية صنف الكرز الحلو Bing. تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بين الأعمدة.

الاستنتاجات :

1- يؤدي رش أشجار الكرز الحلو صنف (Bing) بمحاليل من أسمدة البوتاسيوم والزنك والبورون إلى زيادة ملحوظة في الإنتاجية وهذا يؤكد أهمية التسميد الورقي في تحسين الإنتاجية.

2- يؤدي رش أشجار الكرز الحلو صنف (Bing) بمحاليل من أسمدة البوتاسيوم والزنك والبورون إلى زيادة محتوى العصير من المواد الصلبة الذائبة والسكريات الكلية و خفض محتوى عصير الثمار من الحموضة القابلة للمعايرة.

3- يؤدي رش أشجار الكرز الحلو صنف (Bing) بمحاليل من أسمدة البوتاسيوم والزنك والبورون إلى زيادة معنوية في محتوى العصير من فيتامين C ،مع تفوق الرش الورقي بحمض البوريك(B)على بقية المعاملات.

4- يعمل رش أشجار الكرز بخليط من محلول سلفات البوتاسيوم وسلفات الزنك إلى زيادة كبيرة في صلابة الثمار.

التوصيات :

1. رش أشجار الكرز الحلو صنف (Bing) بـ 1.8 غ/ل سلفات الزنك، و1.5غ/ل حمض البوريك لزيادة الإنتاجية وجودة الثمار وذلك بعد العقد، وبعد 25 يوماً من الرشة الأولى، وبعد 18 يوماً من الرشة الثانية.

المراجع :

1. أبو نقطة، فلاح، وبطحة، محمد (2008). تأثير التسميد الورقي بمركبات البورون والزنك في إنتاجية شجيرة العنب صنف حلواني. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، كلية الزراعة، العدد(2)، ص. 189-207.
2. 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).
3. 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.
4. تشاندلر، وليام هنري (1990). بساتين الفاكهة متساقطة الأوراق. الطبعة الثانية الدار العربية للنشر والتوزيع .
5. حامد، فيصل. العيسى، عماد. وبطحه، محمد.(2007) .إنتاج الفاكهة ، منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة. ص :76-78
6. حداد، سهيل. بايرلي، رولا (2009) . فيزيولوجيا الفاكهة، منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، جامعة دمشق .
7. حسن ، نوري عبد القادر ، الدليمي ،حسن يوسف ولطيف، العيثاوي. (1990) .خصوبة التربة والاسمدة .جامعة بغداد.

8. حنشل، ماجد وصادق، صادق (2011). تأثير رش الجبرلين ومستخلص عرق السوس في بعض صفات البطيخ Cucumis melo. مجلة الزراعة العراقية البحثية.16.(2). 87-95.

9. خليف، محمد نظيف حجاج ، وعاطف محمد ابراهيم.(2000). الفاكهة المستديمة الخضرة، زراعتها، رعايتها وإنتاجها، منشأة المعارف، الإسكندرية.

10. ديب ، بديع .2000 . الخصوبة وتغذية النبات . الطبعة الثانية ، منشورات جامعة دمشق ، مطبعة خالد بن الوليد ، 306 صفحة .

11. الريس، رفيق (1994). المصادر الوراثية للأشجار المثمرة ذات المنشأ الحراجي، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد). ص 5-8.

12. الزعبي ،محمد منهل، الحصني، أنس ، درغام ،حسان ،وسعيد الشاطر ،محمد (2013) طرائق تحليل التربة والنبات والسماد والمياه . منشورات الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ،سورية.

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

14. عبدول ، كريم صالح (1988) . فسلجة العناصر الغذائية . مديرية دار الكتب والطباعة . جامعة الموصل ، العراق.

15. قطنا، هشام (1978). ثمار الفاكهة انتاجها-تداولها-تخزينها. لجزء النظري .كلية الزراعة. منشورات جامعة دمشق .مطبعة خالد بن وليد :141-170

16. المجموعة الإحصائية الزراعية (2021). قسم الإحصاء، مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

17. **A.O.A.C. (2000).** Official methods of analysis – Association of Official analytical chemists 17ed, Maryland. U. S. A

18. **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.

19. **Abd El-Motty, E.Z.; M.H. Shiekh, F.M. Mohamed and M.I.F.F. Shahin(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

20. **Ahmad, W.; Niaz, A.; Khalid, M.; and Kanwal, SH (2009)** .Role of boron in plant growth, J. Agric. Res, Vol 47(3), 329 338.

21. **Ahmed, F. F.; M. A. Ragab, A. A. Ahmed and A. E. M. Mansour (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.

22. **Aiyelaagbe, I.; Keutgen, N. and Noga,G.(2005)** .Photosynthesis, Light Acclimation of Photosynthesis and Chlorophyll Fluorescence of Lemon in Resonse to Water Stress and Shading. Environ. Control Biol.43 (4):143.

23. **Barbeau, G.; Cadot, Y. and Neau , F. (2004**). Determination du degre de maturite des bais de raisin blanc (Vitis vinifera L , cv ,chenin) par des measures physique. International conference on viticulture Zoning. 15 - 19 / Nov / 2004 . cape town (ZAF) . International conference on viticulture Zoning . P . 488 - 497 .

24. **Bayram, M.A.; S.Clock ; A. yasar and G.Caglar (2007)** . Effect of fertilizer rate of the growth , yield and fruit characteristics of dried apricot (Cv. Hacihaliloglu) .Asian journal of plant sciences , 6(2) : 294- 297.

25. **Bhargava, B.S., H.P. Singh and K.L. Chadha. (1993).** Role of potassium in development of fruit quality. In: Advances in Horticulture, Vol.2 Fruit Crops: Part 2. (Eds. K.L. Chadha and O.P. PareeK). Malhotra Publishing House, New Delhi. p. 947-960.

26. **Broadley, M.R., White, P.J., Hammond, J.P. and Zelko, A. (2007).**Zinc in plants. New Phytologist 173: 677–702.

27. **Brown, P.H. (2001).** Transient nutrient deficiencies and their impact on yield. A.Rationale for foliar fertilizers.ISHSActa Hort.(564)

28. **Christensen, P.(2005).** Foliar fertilization in Vine mineral nutrient. managenment programa American Society of Enology and Viticulture Davis, CA.

29. **Claire, S. (2023)** .What are the benefits of cherry juice? Retrieved on the 2nd of July, 2023. wecare@altibbi.com

30. **Cynthia, S. (2023).** Health Benefits of Cherries. Retrieved on the 2nd of July, 2023. wecare@altibbi.com

31. **Dart, J. (2007).** Zinc Deficiency apples. www. dpi. nsw. Gov.

32. **Demirsoy , H. and Demirsoy , L. (2004) .** A Study on the -- relationships between some fruit characteristics in cherries . Fruits Vol, 59 . P .219 - 223

33. **El-Khawagi (2007):**Improving growth and productivity of Manzanillo l of olive tree with foliar application of some

nutrients and girdling under sandy soil .journal of applied science research 3(9)818-822.

34. **FAO. Food And Agriculture Organizations of the United Nations [Internet]. (2020).** Available from: http://www.fao.org/faostat/en/#data.

35. **Follett R.H., Murphi L. and Donahne R. (1995).** Micronutrients.in: fertilizers and soil amendment O.M . universepress.pp, 393-574.

36. **Ganie, A.; F. Mumtaz; M.A. Akhter; A.R. Bhat; J.M. Malik; M.A. Junaid; A.H. Shah; and T.A. Bhat.(2013)**. Boron – a critical nutrient element for plant growth and productivity with reference to temperate fruits. Current science. 104(1): 67- 85

37. **Ghasemain. V., A. Ghalav, A. Soroosh, and A. Pizrzad. (2010).** The effect of iron, zinc and Jain, manganese on quality and quantity of soybean seed. J. Phytol. 2(11): 73-79.

38. **Gilberto N. ; A. R.Dechen.; G. R. Nachtigall (2008)** . Nitrogen and Potassium Fertilization Affect Apple Fruit Quality in Southern Brazil . Soil Science and Plant Analysis. Volume 39, Issue 1 and 2 January, pages 96 – 107 .

39. **Gobara, A. A. (1998).** Response of Le-Conte pear trees to foliar.

40. **Havlin, J. L.; J. D. Beaton; S. L.Tisdal and W. L. Nelson (2005).** Soil Fertility and Fertilizers. 7th Edi. An introduction to nutrient management Upper Saddle River, New Jersey.

41. **Hina, F. (2023).** Health Benefits Of Cherry And Its Side Effects. Retrieved on the 2nd of July, 2023. wecare@altibbi.com

42. **Jawed,M.D; R. Lekhi ; N. Vasure,; P. Gurjar ;P.K.S . Lal Singh. (2017).**Effect of foliar spray of Zinc sulphate and Gibberellic acid on yield and economics of Guava [Psidium guajava (L.) CV. G-27.International Journal of Agricultural.. 79 (2): 235-238.

43. **Jillian, K . (2023).** 7 Impressive Health Benefits of Cherries. Retrieved on the 2nd of July, 2023. wecare@altibbi.com.

44. **Kabir, M.E.; Karim,M.A.and Azad, M.A.K.(2004).** Effect of Potassium on Salinity Tolerance of Mungbean .J.Biologigal Sciences , 4 (2): 103-110.

45. **Kader, A.A. and R.S. Rolle (2004).** The role of post-harvest management in assuring the quality and safety of horticultural produce. FAO Bulletin, Washington, 152: 52.Marschner, H. (1995). Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd. ed. London: Academic Press: 889.

46. **Kelsey, K. (2023)** .Are Cherries Good for You? Health Benefits, Risks and More. Retrieved on the 2nd of July, 2023. wecare@altibbi.com

47. **Kobraee. S., K. Shamsi, and B. Rasekhi. (2011).** Effect of micronutrients application on yield and yield components of seasam . Indian. J. Sci. Technol. 4(7): 9-11.

48. **Leach,K. A. and Hameleers, A. (2001).** The effects of a foliar spray containingphosphorus and zinc on the development, composition and yield of foragemaize. Grass and Forage Science 56: 311–315

49. **Lee, C . Y . and Bourne , M . C . (1980**) . Changes in the grape firmness during maturation. Journal of texture studies. Vol, 11 (2) p . 163 -171.

50. **Link, H. (1980).** Effects of nitrogen supply on some components of apple fruit quality. Acta fruit. Trees. 285.

51. **Ludwick, L. (2000).**Fertilizing for quality. Regional news letter. Potash and Phosphate institute (PPI). Canada.

52. **Malakouti, M. (2007).** The effect of micro-nutrients in ensuring efficient use of micronutrients. A Review. Middle East. Rus. J. Plant. Bio Technol. 103: 1-12.

53. **Mengel, K. (1997).** Impact of potassium on crop yield and quality with regard to economical and ecological aspects. In: Food Security in the WANA region, the essential need for balanced fertilization (Ed: A.E. Johnston). Proceedings of the Regional WorKshop of the International Potash Institute held at Bornova, Izmir, TurKey, 26-30 May 1997. IPI, Bern, Switzerland. pp. 157-174.

54. **Mengel, K. and E.A. Kirkby. (1987).** Principles of Plant Nutrition. 4 th Edition. International Potash Institute, IPI, Bern, Switzerland.P. 685 .

55. **Mokhtar Guerfel, Dalenda Boujnah, Bechir Baccouri and Mokhtar Zarrouk (2007).** Research article evaluation of morphological and physiological traits for drought tolerance in 12 Tunisian olive varieties (Olea europaea L.). Journal of Agronomy: 6 : 2 Page No.: 356-361.

56. **Moreira A. and Fageria N.K. (2009).** Yield, Uptake, and Retranslocation of Nutrients in Banana Plants Cultivated in Upland Soil of Central Amazonian. Journal of Plant Nutrition, 32 (3): 443 – 457.

57. **Nagy, P.T.; T. Thurzo, Z. Szabo and J. Nyeki (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 .

58. **Nyombi K., Van Asten P.J.A., Corbeels M., Taulya G., Leffelaar P.A. and Giller K.E. (2010).** Mineral fertilizer response and nutrient use efficiencies of East African highland banana (Musa spp., AAA-EAHB, cv. Kisansa), Field Crops Research, 117 (1): 38-50.

59. **Pan N., Shen H., Wu D.M., Deng L.S., Tu P.F., Gan H.H. and Liang Y.C. (2011).** Mechanism of improved phosphate uptake efficiency in banana seedlings on acidic soils using fertigation. Agricultural Water Management, 98 (4): 632-638.

60. **Ramenzani,S. and A. Shekafandeh. (2011).** Influence of Zn and K Sprays on fruit and pulp growth in olive (Olea europaea L. cv. 'Amygdalifolia')1 Dep. Hort. Sci., Col.. Agric., Shiraz Univ. Shiraz, I.R. Iran.

61. **Richardson, D. G., Kirk, D., Cain, R. (1975).** Brinning cherries mechanical harvesting experiments.Proc.Oregon Hort. Soc. 66: 18- 22.

62. **Romheld, V. and E. A. Kirkby (2010**). Research on potassium in agriculture .needs and prospects. Plant soil.

63. **Rufyikiri G., Nootens D., Dufey J.E., Delvaux B. (2004).**Mobilization of aluminium and magnesium by roots of banana (Musa spp.) from kaolinite and smectite clay minerals. Applied Geochemistry, 19 (4): 633-64.

64. **Saadati, S.; Moallemi, N.; Mortazavi, S. M. H.; and Seyyednejad, S. M., (2013).** Effects of zinc and boron foliar application on soluble carbohydrate and oil contents of three

Olive cultivars during fruit ripening, Sci. Hortic, Vol. (164), 30–34.

65. **Sakala, R.; B.P. Singh, A. P. Singh and R.B. Singh (1985) .** Critical limit of boron in soils and plant for the response of black gram to applied boron in calcareous soil . J. Indian Soc. Soil Sci., 33 : 725 – 727 .

66. **Scott Johnson, R. and Uriu, K. (1990).**Mineral Nutrition. Horticultural Reviews, pp 68-81.

67. **Serrano M., Guillén F., Martínez-Romero D., Castillo S., Valero D. (2005).** Chemical constituents and antioxidant activity of sweet cherry at different ripening stages. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53: 2741–2745.

68. **Sillanpaa, M. (1982).**Micronutrients and the nutrient status of soils: a global study. FAO soils bulletin 48. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

69. **Sillanpaa, M. (1990).**Micronutrient assessment at the country level: a global study. FAO soils bulletin 63. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

70. **Stamper , F., M. Mudina, K. Dolen and V. Usenik ((2007**). Influence of foliar fertilization on yield quantity and quality of apple (Malus domestica borkh.) Developments in plant and soil Sciencse . Volume 86.: 91-94.2007.

71. **Suticliffe, J.F. and D.A. Baker (1981).** Plants and Mineral Salts. Studies in Biology No. 48 Edward Arnolds (Publishers) Ltd. London.

72. Swietlik, D .(2002). Zinc Nutrition of Fruit Trees by Foliar Sprays.(International Symposium on Foliar Nutrition of Perennial FruitPlants). ActaHortic., 594: 325-337**.**

73. **Tagliavini, M., Drahorad, W. and Dalla Via, J. (2016).** Preface Acta Horticulturae 594: 7.

74. **Tandon, H.LS. (1995)**.Micronutrien in soil crops &fertilizers; A sourcebook-cum-Directory ;FDCO New Delhi, pp62-93.

75. **Toma C.Y. (1980).**Microelemnts and Productivity, Kishinev. (In Russ).

76. Ureven, Z. A., (2003). Influence of the Application of chemical fertilizers on Cherry Tree Journal of Technology Scope. Omsck. Russia.

77. **Van Asten P.J.A., FermontA.M. and Taulya G. (2011).** Drought is a major yield loss factor for rainfed East African highland banana. Agricultural Water Management, 98 (4): 541-552.

78. **Weinzierl, R. (2012).** Illinois fruit and vegetable news. Vol. 18, No 6, http://ipm illnois.edu/ifvn/.

79. **Zude, Manuela.; Alexander, Alvin.; and Ltidders, Peter. (1997).** Influence of boron spray on boron concentration, fruit set and calcium related disorders in apple (Malus domestica) cv. 'Elstar'/M26.

80. **Ильинский Н. В. (1989).** Влияние удобрений на продуктивность вишни. - Интенсивные технологии возделывания плодовых и овощных растений. Харьков.С.29-33.