مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 43 . العدد 20

1442 هـ - 2021 م

الأستاذ الدكتور عبد الباسط الخطيب

رئيس جامعة البعث

المدير المسؤول عن المجلة

أ. د. ناصر سعد الدين	رئيس هيئة التحرير
أ. د. درغام سلوم	رئيس التحرير

مديرة مكتب مجلة جامعة البعث

بشرى مصطفى

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 (20000) ل.س عشرون ألف ليرة سورية عن كل بحث لكل باحث يريد نشره في مجلة جامعة البعث.**
2. **دفع رسم نشر (50000) ل.س خمسون 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 (3000) ل.س ثلاثة آلاف ليرة سورية رسم موافقة على النشر من كافة الباحثين.**

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
تأثير البكتيريا *Bacillus thuringiensis Berliner* السلالة *Kurstaki* بالطريقتين العلاجية والوقائية في مكافحة يرقات حفار أوراق النجيليات (دودة الزرع) *Syringopais temperatella Led.* مختبرياً	أسعد حسن مالك عمران جمال الأحمد صالح الصالح	26-11
حصاد مياه الأمطار دراسة حالة (منطقة البصيري) في بادية سورية	م. ربا إسماعيل الحمود	48- 27
تأثير أنواع من الأسمدة العضوية في بعض الخصائص النوعية والكمية لثمار الفستق الحلبي	فاطمة خلف د محمد بطحه د. اكرم البلخي	72-49
تأثير إضافة مسحوق الشوندر الأحمر في بعض الخواص الكيميائية والفيزيائية للسجق الطازج المخزن بالتبريد	فاطمه جودا أ.د.محمد مصري أ.د.عبد الحكيم عزيزية	98-73

تأثير الزراعة الحافظة في انتاجية التفاح وبعض مؤشرات خصوبة التربة	رأفت البهلول د.رياض بلدية د.ربيع زينة	114-99
تقييم مدى تلوث التربة ونبات الخيار (أوراق، ثمار) ومياه الآبار بالنترات في بعض البيوت البلاستيكية في مدينة جبلة بمحافظة اللاذقية	هبه سلمان د. سليمان سليم د.حسان درغام	146-115

تأثير البكتيريا *Bacillus thuringiensis* Berliner السلالة Kurstaki بالطريقتين العلاجية والوقائية في مكافحة يرقات حفار أوراق النجيليات (دودة الزرع) *Syringopais temperatella* Led. مختبرياً

أسعد حسن[1]، مالك عمران[1]، جمال الأحمد[1]، صالح الصالح[1]*

(1) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

* البريد الالكتروني: saleh.theab.alsaleh@gmail.com

الملخص

نُفذ البحث في مركز الأعداء الحيوية، اللاذقية خلال عام 2020 لدراسة كفاءة البكتيريا *Bacillus thuringiensis* سلالة Kurstaki في مكافحة العمر اليرقي الثالث لحفار أوراق النجيليات (دودة الزرع) *Syringopais temperatella* Led. بالطريقتين الوقائية والعلاجية عند التركيز 1×10^{7} / مل مختبرياً. أظهرت النتائج ارتفاع نسبة الموت مع زيادة مدة التعرض، حيث وصلت 58 و 95 % للطريقتين العلاجية والوقائية على التوالي بعد 72 ساعة من المعاملة (اليوم الأخير للتجربة)، مقارنة مع الشاهد والشاهد القياسي (مبيد Paydor 70% WDG المادة الفعالة اميداكلوبراید 70%) التي بلغت 0.6 و 100 % على التوالي. وإحصائياً تبين وجود فروق معنوية بين المعاملات الوقائية والعلاجية والشاهد القياسي بالمقارنة مع الشاهد، بينما لم تسجل فروق معنوية بين المعاملة الوقائية ومعاملة الشاهد القياسي، كما لوحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات الثلاث فيما بينها. تبين هذه النتائج أهمية البكتيريا *Bacillus thuringiensis* سلالة Kurstaki في مكافحة حشرة حفار أوراق النجيليات وبالتالي كمبيد حيوي واعد للحد من هذه الآفة وأضرارها.

كلمات مفتاحية: *Syringopais temperatella, Bacillus thuringiensis* ، فاعلية، ممرضات الحشرات

Laboratory effect of bacterial *Bacillus thuringiensis* Berliner strain Kurstaki in two methods curative and preventive on the mortality of cereal leaf miner *Syringopais temperatella* Led.

Asa'd Hasan[(1)], Malek Omran[(1)], Jamal Al-Ahmad[(1)], Saleh Al-Saleh[(1)*]

(1) Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

* Email: saleh.theab.alsaleh@gmail.com

Abstract

The study was carried out at the laboratories of Lattakia Center for Rearing Natural Enemies to evaluate the potential of two different methods (curative and preventive**)** of *Bacillus thuringiensis* strain Kurstaki concentration 1×10^7 \ ml, on larvae of the cereal leaf miner, *Syringopais temperatella* (Third instars). Mortality rate increased over the time, and reached 58 and 95% for the treatments of curative and preventive, respectively, 72 hours after application, compared to 0.6 and 100% for the control and standard control (Paydor 70% WDG pesticide) treatments, respectively. Statistical analyses showed that there was significant difference between the three treatments and the control treatment, as well between the three treatments, while insignificant difference was obtained between preventive treatment and the standard control treatment. These results demonstrate the importance of *Bacillus thuringiensis* Kurstaki in controlling *Syringopais temperatella* larvae as a promising biocide to reduce the damage of this pest.

Keywords: *Bacillus thuringiensis, Syringopais temperatella*, potential, entomopathogen.

مقدّمة

تسبب بعض أنواع البكتيريا أمراضاً للحشرات، وتمر بعض الأنواع في جسم الحشرة دون أن تؤثر على نشاطها أو تميتها، وقد أمكن استغلال الأنواع الممرضة للحشرات بالمكافحة الحيوية وأطلق عليها اصطلاح المبيدات الحشرية الميكروبية أو البكتيرية، ومن المعروف أن بكتريا *Bacillus thuringiensis* Berliner (*B.t*) تحتوي على عدة بروتينات فعالة ضدّ الحشرات وتستخدم بكفاءة عالية وآمنة، وقد نجحت في السيطرة على مجموعة كبيرة من الآفات الحشرية التي تصيب الخضراوات وأشجار الفاكهة والحبوب، وتنتمي معظم هذه الآفات إلى رتبة حرشفية الأجنحة وغمدية الأجنحة وثنائية الأجنحة Al-Dababseh (*et al*., 2014). تتميز *B. thuringiensis* بأنها موجبة لصبغة غرام، عصوية الشكل، هوائية اختيارية، متحركة، تكون الأجسام البلورية البروتينية (الكريستالات) أثناء عملية تكوين الأبواغ (Delucca *et al*., 1981).

تتبع دودة الزرع *Syringopais temperatella* Led. رتبة حرشفية الأجنحة (Lepidoptera) وعائلة Scythrididae (Jemsi e*t al*., 2002). تنتشر الحشرة في كل من سورية ولبنان وتركيا والعراق والأردن وإيران وقبرص (Daamen *et al*., 1989). وتُعد دودة الزرع إحدى الآفات الحشرية المهمة التي تصيب القمح والشعير في محافظة الحسكة في السنوات الأخيرة، ففي عام 2006 حدث فوران لحشرة دودة الزرع في الجزء الشمالي الشرقي من سورية مسببة ضرراً شديداً للقمح (ICARDA Annual Report, 2006). الطور الضار للحشرة هو الطور اليرقي داخل أنسجة أوراق النبات وتتغذى على الطبقة البرنشيمية إذ لا تبقى سوى البشرتين العليا والسفلى التي يمكن ملاحظة اليرقة وفضلاتها من خلالهما (عثمان وآخرون، 2007). تضع الأنثى بيضها على الأوراق أو في التربة، تخرج اليرقات وتتغذى لمدة أسبوع ثم تقضي طور سكون صيفي خريفي إجباري، تخرج اليرقات من السكون الإجباري وتخترق الأوراق وتتغذى على أنسجة الأوراق الداخلية وتمر بستة أطوار بعد اكتمال نمو اليرقات، ثم تدخل اليرقات إلى

التربة لتتعذّر داخل شرانق حريرية بيضاء لمدة أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع حسب الظروف الجوية، تخرج الحشرة الكاملة لتبدأ بالتزاوج ووضع البيض، ولها جيل واحد في العام. تضع الإناث البيض بواقع 100 بيضة للأنثى الواحدة، ولمدة 10 – 18 يوماً (Al-Zyoud, 2007). توجد بكتيريا *B.t* بشكل طبيعي في التربة، وفي الحشرات الميتة والمياه (Schnepf *et al*., 1998). وتُعد مستحضرات *B.t* من أنجح منتجات المكافحة الحيوية عالمياً (Kaur, 2002). هناك دراسات قليلة حول تأثير هذه البكتيريا على حشرة دودة الزرع *S. temperatella*، ففي دراسة أجريت في الأردن حول تقييم فعالية عزلات من البكتيريا *B.t* تحت الظروف المختبرية، أشارت النتائج أن نسبة موت اليرقات تأثرت بالتركيز المستخدم وبمدة المعاملة، إذ بلغ متوسط نسبة الموت المصححة عند تركيز 1×10^8: 73% و 78% و 80% بعد 3 و 5 و 7 أيام من معاملة اليرقات على نبات القمح على التوالي (Al-Zyoud *et al*., 2011).

مبررات البحث: تأتي أهمية البحث من الضرر الذي تحدثه دودة الزرع، والتي تعد إحدى الآفات الحشرية المهمة على القمح والشعير في محافظة الحسكة في السنوات الأخيرة مسببة ضرراً اقتصادياً للمحصولين مع غياب طرائق المكافحة الفعالة في ضبط مجتمع الحشرة وصعوبة مكافحتها نظراً لطبيعة معيشتها ضمن الأنفاق، وإحلال البدائل الحيوية مكان المبيدات الكيميائية.

هدف البحث: هدف هذا البحث إلى تقييم فاعلية السلالة البكتيرية *B.t* سلالة kurstaki في مكافحة يرقات هذه الحشرة مختبرياً بالطريقتين الوقائية والعلاجية.

مواد البحث وطرائقه

1- تحضير المستعمرة الأم لدودة الزرع: أجريت التجارب في مركز تربية وإكثار الأعداء الحيوية في اللاذقية خلال عام 2020. نفذت عملية الزراعة بشهر تشرين الثاني من عام 2019، استخدمت أكياس البولي اثيلن السوداء بقطر 25 سم وعمق 30 سم، تمت تعبئة 20 كيساً بنسبة خلط (50: 25: 25) تربة حمراء ورمل وتورب على التوالي، زرع في كل كيس 20 حبة من صنف الشعير (عربي أسود) ضمن بيت شبكي، بعد 15 يوم من

الزراعة أجريت عملية خف للنباتات وتم اعتماد 10 نباتات لكل كيس لتربية يرقات دودة الزرع عليها وتكوين مجتمع أم لليرقات. تم جمع يرقات الحشرة مع عائلها النباتي بشهر شباط من مدينة قامشلي – قرية حطين من حقل مزروع بصنف الشعير (عربي أسود) وكانت اليرقات بالعمر اليرقي الأول، ووضعت 100 من النباتات المصابة بالحشرة مع تربتها في أصص بلاستيكية ونقلت إلى دائرة المكافحة الحيوية في اللاذقية لإجراء العدوى بها وتكوين مجتمع أم لها. عزلت اليرقات من النباتات المصابة في المختبر ونقلت بلطف بواسطة فرشاة ناعمة إلى أطباق بتري، وتم إعداء النباتات المزروعة من الصنف (عربي أسود) الموجودة داخل البيت الشبكي عند وصولها لمرحلة السنبلة بهذه اليرقات، لتكوين مجتمع أم لدودة الزرع وذلك بهدف الحصول على العمر اليرقي المناسب لإجراء التجارب المختبرية.

2- تحضير المعلق البكتيري:

تم الحصول على المستعمرة الأم لبكتيريا *B.t* سلالة kurstaki بعمر يومين من مركز البحوث العلمية الزراعية في محافظة حلب مزروعة على بيئة الآغار المغذي Nutrient agar ومحفوظة عند درجة حرارة 4 م°، نميت البكتيريا على بيئة مرق اللحم Nutrient broth وحُضّنت لمدة يومين على درجة حرارة 37±1 م° ورطوبة 65%. استخدمت طريقة التخفيف المتسلسل لتحضير المعلق البكتيري (Kell *et al*., 1998)، حيث أضيف 1 مل من المستعمرة البكتيرية السائلة إلى 9 مل ماء مقطر معقم حيث اعتُبر الناتج هو المحلول الأم، وحضّر منه خمسة تخفيفات متتالية لتسهيل عملية عد المستعمرات. اعتمد كل من التخفيف الأول والثالث والخامس حيث أخذ من كل تخفيف 10 µL بواسطة ماصة ميكرونية وزرعت على بيئة Nutrient agar ضمن طبق بتري وحضّن على نفس الشروط السابقة لمدة يومين، لوحظ أن الطبق المزروع من المحلول المخفف خمس مرات هو الأنسب للعد (100 مستعمرة تقريباً)، حيث أن عدد المستعمرات في الطبق يمثل عدد الخلايا البكتيرية الحية في 10 µL من المحلول، ويكون:

تركيز المعلق البكتيري الأم = عدد المستعمرات الطبق × 100 (للتحويل من 10µL إلى 1 مل) × مقلوب التخفيف

= $10^5 \times 100 \times 100 =$ 10^9 خلية/ مل

ومن ثم تم تخفيف المعلق الأم للحصول على التركيز المطلوب (وهو 10^7 خلية/ مل) وفق المعادلة (Lacey, 2012)

نسبة التخفيف= التخفيف المحسوب / التخفيف المطلوب = 10^9 / 10^7 = 100 مرة، حيث أضيف 1 مل من المحلول الأم تركيز 10^9 خلية/ مل إلى 99 مل ماء مقطر معقم للحصول على تركيز 10^7 خلية/ مل.

3- تصميم وتنفيذ التجارب:

التجربة العلاجية: شملت ثلاث معاملات (*B.t*، شاهد وشاهد قياسي) لكل معاملة 5 مكررات (المكرر= طبق بتري قطر 9 سم)، حيث أخذت أوراق مصابة بيرقات العمر الثالث لدودة الزرع من المستعمرة الأم، تم قص الأوراق المصابة إلى أجزاء، إذ كل جزء بطول 5 سم يحتوي على يرقة واحدة فقط، ووزعت بمعدل 5 أجزاء لكل طبق بتري، تم تحضير 15 طبق وكل طبق مجهز بقطن بسماكة 0.5 سم وورقة ترشيح على القطن، رُطّبت الأطباق بماء مقطر وفتح لكل طبق باستخدام مشرط تشريح فتحة تهوية من الأعلى مغطاة بقطعة قماش من الموسيلين الناعم لتأمين التهوية الجيدة ومنع خروج اليرقات من الطبق. بعد ذلك تم رش المكررات بالمعلق البكتيري *B.t* باستخدام مرش صغير 15 مل وبمعدل 2 مل لكل طبق. بنفس الطريقة عوملت مكررات الشاهد القياسي باستخدام مبيد Paydor 70% WDG المادة الفعالة اميداكلوبرايد 70%، بالتركيز المنصوح به 0.2 غ/ل. بينما عوملت مكررات الشاهد بالماء المقطر.

التجربة الوقائية: نفذت بنفس خطوات التجربة السابقة، ولكن بأخذ أوراق سليمة من صنف الشعير (عربي أسود) وتوزيعها ضمن الأطباق، ورشها كما سبق لكل معاملة، ثم نُقِلت اليرقات إلى الأطباق من المستعمرة الأم لدودة الزرع. بعد إتمام عملية الرش وضعت

المعاملات ضمن شروط المختبر (حرارة 25 ± 2 س° ورطوبة 65%)، تمت المراقبة للتجربة وسجل عدد اليرقات الميتة.

حساب نسبة الموت:

تم أخذ عدد اليرقات الحية والميتة لكل مكرر بكل معاملة بعد 12 – 24 – 48 – 72 ساعة من بدأ التجربة، ثم حسبت نسبة الموت التي سببها التركيز المستخدم من بكتيريا *B.t* سلالة kurstaki، وصححت هذه النسبة وفقاً لمعادلة Abbott (1925):

نسبة الموت المصححة= (النسبة المئوية للموت في المعاملة – النسبة المئوية في الشاهد/100 – النسبة المئوية للموت في الشاهد) × 100.

تصميم التجارب والتحليل الإحصائي:

صممت تجارب البحث باستخدام التصميم العشوائي الكامل، Randomized Complete Design (RCD)، وحللت النتائج إحصائياً باستخدام تحليل التباين ANOVA عند أقل فرق معنوي (LSD)، وعند مستوى معنوية 1%. باستخدام حزمة برنامج الإحصائي SPSS V.20 (SPSS, 1979).

النتائج والمناقشة

1- تقدير نسب الموت بين المعاملات المختلفة: يبين الجدول (1)، تفاوتاً في متوسط نسب الموت المصححة بين المعاملتين المختبرتين (علاجية ووقائية) ومعاملة الشاهد القياسي خلال فترات زمنية مختلفة، إذ بلغ متوسط نسبة الموت المصححة في اليوم الأخير للتجربة (بعد 72 ساعة) في الشاهد القياسي 100%، في حين لم يتجاوز متوسط نسبة الموت المصححة ليرقات دودة الزرع المعاملة بالطريقة العلاجية 58%، أما متوسط نسبة الموت المصححة لليرقات المعاملة بالطريقة الوقائية فقد بلغ 95%. وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين معاملة الشاهد القياسي والمعاملة بالطريقة الوقائية ($p = 0.825$) مما يدل على تساوي فعالية الرش الوقائي بالبكتيريا *B.t* سلالة Kurstaki مع فعالية الرش بالمبيد الكيميائي Paydor 70%، بينما وجد فرق

معنوي بين كل من معاملة الشاهد القياسي والمعاملة بالطريقة العلاجية ($p = 0.003$)، كما وجد فروق معنوية بين المعاملتين المختبرتين نفسها علاجية ووقائية ($p = 0.006$).

الجدول (1) نسبة الموت المصححة حسب معادلة Abbott ليرقات دودة الزرع *S. temperatella* بعد رشها بالمعلق البكتيري *Bacillus thuringiensis* السلالة kurstaki خلال فترات زمنية مختلفة.

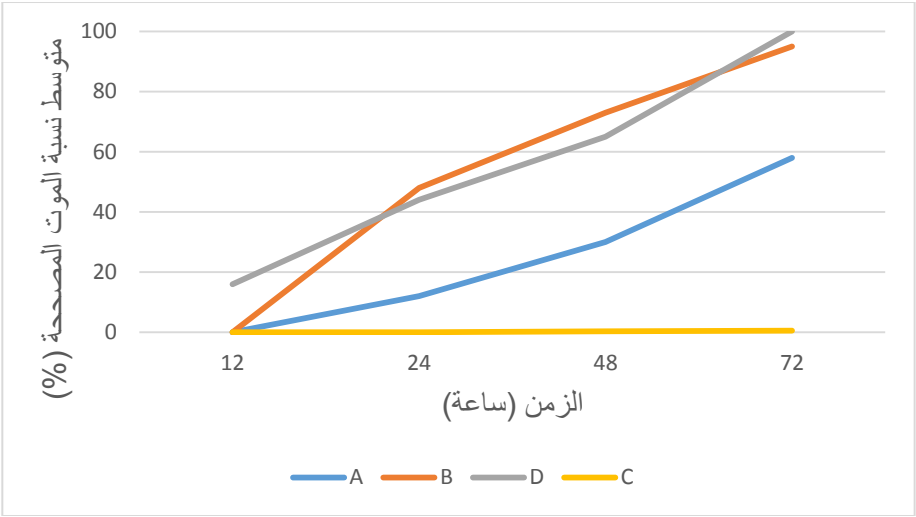
المعاملة (ساعات بعد المعاملة)	متوسط نسبة الموت المصححة %			نسبة الموت الطبيعي بالشاهد %
	رش علاجي	رش وقائي	شاهد قياسي	
12	0 C,c	0 D,c	16 D,b	0
24	12 C,c	48 C,b	44 C,b	0
48	30 B,c	73 B,b	65 B,b	0.4
72	58 A,b	95 A,a	100 A,a	0.6
المتوسط ± الانحراف المعياري	24.12±25	37±54	32.47±56.25	0.25±0.44

المتوسطات التي يتبعها أحرف صغيرة متشابهة ضمن السطر الواحد وأحرف كبيرة متشابهة ضمن العمود الواحد تدل على عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 1%

كما بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين متوسط نسبة الموت المصححة للمعاملتين العلاجية والوقائية خلال القراءة الأولى (12 ساعة) ($p= 1.000$)، بينما وُجد فروق معنوية بين المعاملتين ومعاملة الشاهد القياسي ($p= 0.000$). وتغيرت نتائج التحليل الإحصائي عند القراءة الثانية (24 ساعة) والثالثة (48 ساعة) لتظهر وجود فروق معنوية بين المعاملة العلاجية والمعاملتين الوقائية والشاهد القياسي ($p= 0.000$ و$p= 0.002$) للقراءتين الثانية والثالثة على التوالي، وعدم وجود فروق معنوية بين المعاملة العلاجية ومعاملة الشاهد القياسي ($p= 0.552$ و $p= 0.392$) للقراءتين الثانية

والثالثة على التوالي، مما يعني تساوي المعاملة بالطريقة العلاجية مع معاملة المبيد الكيميائي بالفاعلية على يرقات العمر الثالث لدودة الزرع، حيث بلغ متوسط نسبة الموت المصححة لليرقات 48، 44 % في القراءة الثانية للمعاملة الوقائية ومعاملة المبيد و 73، 65% في القراءة الثالثة على التوالي. كما أظهرت نتائج التحليل خلال القراءة الرابعة (72 ساعة) وجود فروق معنوية بين المعاملة العلاجية والمعاملتين الوقائية والشاهد القياسي ($p= 0.000$)، وعدم وجود فروق معنوية بين المعاملة الوقائية ومعاملة الشاهد القياسي ($p= 0.441$) حيث بلغ متوسط نسبة الموت المصححة لليرقات 95، 100% للمعاملة الوقائية ومعاملة الشاهد القياسي على التوالي.

2- اختلاف نسبة الموت مع الزمن: يبين (الشكل 1) ارتفاعاً في متوسط نسب الموت المصححة لكل معاملة مع الزمن (زيادة مدة المعاملة)، إذ بلغ متوسط نسبة الموت المصححة في اليوم الأخير للتجربة (بعد 72 ساعة) أعلى قيمة له في جميع المعاملات المختبرة، في حين كان متوسط نسبة الموت المصححة ليرقات دودة الزرع المعاملة بالقراءة الأولى 0% بالمعاملة العلاجية A والمعاملة الوقائية B ولم يتجاوز 16% في معاملة الشاهد القياسي D. وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي لنسبة الموت المصححة عدم وجود فرق معنوية بين قراءة 12 ساعة وقراءة 24 ساعة للمعاملة بالرش العلاجي A حيث ($p= 0.069$)، في حين وجدت فروق معنوية بين باقي القراءات للمعاملة بالرش العلاجي A. أما باقي المعاملات (الرش الوقائي B والشاهد القياسي D) وجدت فروقات معنوية بين الأربع قراءات لكل معاملة مع الزمن حيث ($p\leq 0.069$).



الشكل (1) نسبة الموت المصححة حسب معادلة Abbott ليرقات دودة الزرع *S. temperatella* للمعاملات *B.t* علاجي (A)، *B.t* وقائي (B)، شاهد قياسي (D) وشاهد عادي (C) مع زيادة مدة المعاملة.

تختلف نتائج هذا البحث مع (Al–Zyoud *et al.*, 2011) بالمعاملة العلاجية ببكتريا *B.t* تركيز 1×10^{7} إذ بلغ متوسط نسبة الموت المصححة ليرقات العمر الثالث لدودة الزرع 56.7% في اليوم الثالث (72 ساعة) بينما كان متوسط نسبة الموت المصححة ليرقات العمر الثالث لدودة الزرع في اليوم الثالث في هذا البحث 58%، ولا يعد هذا الاختلاف ذو قيمة معنوية نظراً لصغره وتقارب الرقمين، وتتفق نتائج هذا البحث مع نتائج (Al–Zyoud *et al.*, 2011) من ناحية أخرى بارتفاع متوسط نسبة الموت المصححة لليرقات مع زيادة مدة المعاملة إذ كانت 28.8، 46.7، 54.4 و 63.8% عند 1، 3، 5 و 7 أيام من المعاملة، وذلك لأن الاعراض المرضية تبدأ بالظهور في اليوم التالي من المعاملة (بعد 24 ساعة)، حيث يلاحظ خمول على الحشرات المعاملة وتتوقف عن الأكل ويقل نشاطها وتموت الحشرات المصابة، حيث ذكر الزبيدي (1992) إن ابتلاع الحشرة للبكتريا *B.thuringiensis* يُحْدِث شللاً للقناة الهضمية الوسطى بعد 20 دقيقة وبعد 7 ساعات يُحْدِث شللاً عاماً للحشرة يرافق ذلك زيادة في pH الدم مما يسبب انسياباً لمحتويات المعدة الى الدم.

كما ذكر Burges (1998) أن اليرقات إذا تناولت الغذاء المعامل بالبكتريا *B.thuringiensis* فإنها تتوقف عن التغذية بعد 20 دقيقة وتتوقف حركتها بعد ساعتين وأن اليرقات تموت بعد 1–2 يوم. كما فسر آلية إحداث التأثير داخل جسم اليرقة عن طريق أخذ مقاطع لأجسام اليرقات بأوقات مختلفة أظهرت تسلسلاً نموذجياً لوجود الخلايا البكتيرية في الأجزاء المقطوعة بمحاذاة ظهارة الخلية إذ أعطت شكوكاً بأن الخلية بدأت بالتضخم وفي النهاية تتحلل وتنتشر البكتريا خلال الجدار القاعدي وبعدها تملأ التجويف الحشوي خارج الجدار مع التحطيم المستمر وعند قرب موت اليرقات تملأ البكتريا أحشاء اليرقة متضمنة بلورات البكتريا البروتينية Cry proteins المملوءة بالسموم الداخلية Endotoxins وتغزو باقي أحشاء الجسم وتتضاعف.

في حين ذكر توفيق (1997) أن الأطوار اليرقية المبكرة غالباً ما تكون أكثر حساسية للمرض من الأطوار المتقدمة والتي تبدي نمطاً من المناعة يطلق عليه مناعة البلوغ (Maturation immunity) ويعزى مرض الأطوار الأخيرة عادةً لخلل تركيبي أو فسيولوجي نجم عن إصابة الأطوار المبكرة بالمرض.

وقد أشارت النتائج الحالية الى أن نسبة الموت تكون منخفضة بعد المعاملة مباشرة وتزداد نسبة الموت بزيادة زمن التعرض، فقد كانت نسب الموت في المدة 72 ساعة أعلى من بقية المدد الزمنية المستخدمة في البحث وقد يعود السبب الى احتياج البكتريا *B.thuringiensis* الى الوقت اللازم والكافي الى الوصول الى معدة الحشرة وتحلل البكتريا ومن ثم تحلل البلورة وانطلاق السموم الداخلية Endotoxins، كما أن البكتريا تبدأ بالتكاثر داخل أحشاء الحشرة لحين قتلها وهذا يستغرق وقتاً للوصول الى الأعداد المناسبة لإحداث القتل، كما بينت النتائج أيضاً أن الطريقة العلاجية أبطئ وأقل في التأثير من الطريقة الوقائية وقد يرجع هذا التأخير في التأثير إلى احتياج أبواغ البكتيريا مدة زمنية إضافية لدخول النبات عن طريق الثغور الطبيعية أو الجروح الميكانيكية أو ثقوب دخول وخروج اليرقات في نصل الورقة النباتية ومن ثم الوصول إلى اليرقات، الأمر الذي يقلص أعداد البكتريا الناجحة بالوصول إلى مكان تواجد اليرقات وبالتالي

انخفاض نسب الموت ليرقات دودة الزرع، إذ ذكر Martin و Wajih (2005) أن اليرقة المصابة بـ *B.thuringiensis* تتوقف عن التغذية عندما يبدأ السم بتحليل خلايا أمعائها ويحدث الموت لاحقاً بعد عدة أيام وذلك بحسب العمر اليرقي. إن دخول أبواغ البكتريا إلى القناة الهضمية للحشرة يؤدي الى نموها وتضعفها داخل القناة الهضمية الوسطى مؤثراً على بطانة القناة الهضمية ومؤدياً الى موت اليرقة (الزبيدي، 1992؛ العادل، 2006). بين Lonc وآخرون (2007) ان معاملة يرقات ديدان *Tenebrio molitor* سببت نسبة قتل لليرقات بلغت 13.3 % وعزا سبب انخفاض النسبة الى أن السم الداخلي Endotoxin يتحلل في معدة اليرقات نتيجة انخفاض الأس الهيدروجيني pH في المعدة وأن التأثير ناتج عن تكاثر الأبواغ البكتيرية داخل أغشية القناة الهضمية الوسطى.

الاستنتاجات:

تفوق استخدام الطريقة الوقائية في السيطرة على دودة الزرع *S. temperatella*، حيث ارتفعت نسبة اليرقات الميتة وانخفض الوقت اللازم لموتها بالمقارنة مع استخدام الطريقة العلاجية، وأعطت الطريقة الوقائية نتائج توازي فعالية المبيدات الكيميائية.

التوصيات:

أهمية اختيار الوقت الأنسب لبدء عملية المكافحة، وضرورة وضع برامج مكافحة استباقية دقيقة باستخدام البكتيريا *B.t* سلالة kurstaki لاستهداف وقت ظهور الطور الحساس من الآفة (الأعمار اليرقية المبكرة) وقبل تفشي الإصابة في الحقل لضمان تحقيق الاستفادة القصوى من عملية المكافحة.

المراجع

References

1. **الزبيدي، حمزة كاظم. 1992.** المقاومة الحيوية للآفات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي/جامعة الموصل. 440 صفحة.
2. **العادل، خالد محمد. 2006.** مبيدات الآفات. كلية الزراعة/جامعة بغداد. 422 صفحة.
3. **توفيق، محمد فؤاد. 1997.** المكافحة البيولوجية للآفات الزراعية. المكتبة الأكاديمية. الدقي. القاهرة. 757 صفحة.
4. **عثمان، صالح، خليل الشيخ وعز الدين السيد (2007).** دليل زراعة محصول القمح، منشورات جامعة حلب، سوريا، 13 صفحة.
5. **Abbott, W.S., 1925.** A method of computing the effectiveness of an insecticide. **J. Econ. Entomol**., 18: 265–267.
6. **Al-Dababseh, B., Meihiar, M., Al-Zyoud, F. and Ghabeish, I. (2014),** Pathogenicity of Syrian isolates of *Bacillus thuringiensis* (Berliner) against the cereal leafminer *Syringopais temperatella* Led. (Lep., Scythrididae) under laboratory conditions. Jor. J. Biol. Sci, 7, 155-160.
7. **Al-Zyoud, F. (2007),** Investigations on certain biological and ecological parameters of the cereal leafminer *Syringopias temperatella* Led. (Lep., Scythrididae). **Bull. Fac. Agric., Cairo Univ**., 58, 164-172.
8. **Al-Zyoud, F., Al-Emiri, N. and Al-Omari, A. (2011),** Efficacy of the insecticidal bacterium *Bacillus thuringiensis* (Berliner) against the cereal leafminer *Syringopais temperatella* Led. (Lep., Scythrididae) under laboratory conditions. **Jor. J. Agric. Sci**, 7, 83-92.

9. **Burges, H.D. 1998.** Formulation of microbial Biopsticides. **Kluwer Academic Publisers**. London, U.K. 412 pags.

10. **Daamen, R.A., Wijnands, F.G. and Vliet, G. (1989),** Epidemic of diseases and pests of winter wheat at different levels of agrochemical input. **J. Phytopath**., 125, 305-319.

11. DELUCCA, A.J., J.G. SIMONSON and A.D. LARSON. 1981. *Bacillus thuringiensis* distribution in soils of the United States. **Can. J. Microbiol.,** Vol. 27, 865- 870.

12. **Jemsi, G., Shojai, M., Radjabi, G. and Ostovan, H. 2002.** Study on economic population dynamic, biology, host range and economic threshold of cereal leafminer in Khuzestan**. J. Agri. Sci.,** 8: 1-21.

13. **ICARDA Annual Report, 2006.** Corporate annual report, Aleppo, Syria.

14. **Kaur S. 2002.** Potential for developing novel *Bacillus thuringiensis*strains and transgenic crops and their implications for Indian agriculture. **Ag Biotech Net, 4**: 1-10.

15. **Kell DB, Kaprelyants AS, Weichart DH, Harwood CR, Barer MR.** Viability and activity in readily culturable bacteria: a review and discussion of the practical issues. **Antonie van Leeuwenhoek.** 1998 Feb 1;73(2):169-87.

16. **Lacey, L.A. 2012.** Manual of techniques in invertebrate pathology. Second edition. **Elsevier Ltd**, USA. 513 pp.

17. **Lonc, E.; Forkt, A. and Anderzejck, S. 2007.** Histopathological effects of entomopathogenic Bacillus thuringiensis isolates on the midgut of the yellowmealwarm larvae. **medycyna** 63(9): 1049- 1051.

18. **Martin, J.C. and Wajih, K. 2005.** *Thaumetopoea pityocampa* biology complex parasitize of protection in fortes. **INRA**. France. 63 pp.

19. **Schnepf E,Crickmore N, Van Rie J,Lereclus D, Baum J,Feitelson J, Ziegler DR and Dean DH.1998.** *Bacillus*

*thuringiensis*and its pesticidal proteins. *Microbiol Molec Biol Rev*., **62**: 775-806.

20. **SPSS, Statistical Product and Service Solutions INC, 1997.** SIGMASTAT 2.03: SigmaStat Statistica software user's manual, Chicago, United States.

حصاد مياه الأمطار دراسة حالة (منطقة البصيري) في بادية سورية

م. ربا إسماعيل الحمود

ملخص:

تعاني العديد من مناطق البادية من قلة المياه السطحية (الأمطار) وتذبذبها من عام لآخر، الأمر الذي يتطلب تنظيم أولويات استخدام المياه والتوسع في الأساليب والتقنيات المتطورة للمحافظة على المياه من خلال الاستفادة القصوى من مياه الأمطار بإقامة مشروعات الحصاد المائي.

ولأهمية هذا الموضوع تم اجراء دراسة تهدف الى تحديد أماكن المواقع الأكثر ملائمة للحصاد المائي بناءً على عدة معايير (طبوغرافية وجيولوجية وهيدرولوجية واستعمالات الأراضي) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد.

نتج عن هذه الدراسة تعيين 12 موقعاً ملائماً لإقامة سدات موزعة جغرافياً على كامل منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: الحصاد المائي، نظم المعلومات الجغرافية، الاستشعار عن بعد.

Rainwater harvesting a case study (Al-Basiri Region) in Syrian Badia

Abstract:

Many regions in the Badia suffers from the lack of surface water and its' vacillate from year into year. And that matter needs to arrange the preferences of using water and wide the methods and developed techniques for saving water through highest using of rainwater by setting water harvesting projects.

Considering to the important significant of this subject, the study aims to identify suitable sites for Water harvesting based on many Standards (Topographic, Geological, Hydrological, Land uses), and that's by depending on applying geographical information systems and the remote sensing techniques.

This study resulted in identifying 12 suitable sites for the establishment of small dams distributed geographically over the entire study area.

Key words: Water harvesting, Geographic Information System, Remote Sensing.

1- مقدمة:

تشكل ندرة الموارد المائية في الدول العربية هاجساً كبيراً يحد من تنفيذ الخطط والبرامج المائية، الانمائية والخدمية، وقد أثر ذلك على رفاهية المواطن العربي وإنتاجيته وصحته وبيئته، إن مستوى استخدامات المياه أصبح معياراً حقيقياً لتحديد مدى تقدم المجتمع وتطوره. يزداد الاهتمام بوضع المياه في الوطن العربي نظراً لشحها والحاجة الماسة لها في مختلف مجالات التنمية، وتعتبر إدارة مياه الأمطار عن طريق ما يعرف بحصاد المياه من الوسائل المتاحة للتصدي لشح المياه بالدول العربية. [1]

تعتبر معدلات هطل الأمطار من أكثر الموارد الطبيعية أهمية في البيئات الجافة وشبه الجافة، وفي كثير من الدول العربية تشكل هذه المعدلات المصدر الوحيد لجريان المياه السطحية وتغذية المخزون الجوفي. وفي المناطق الجافة وشبه الجافة، حيث تنعدم الأنهر دائمة الجريان وتصبح تقنية حصاد مياه الأمطار أكثر ملائمة لدعم الموارد المائية، ويقصد بحصاد مياه الأمطار تجميعها في عدة أشكال خلال فترة زمنية معينة من الدورة الهيدرولوجية التي تبدأ من وصول الأمطار الى أسطح المباني أو الأراضي وحتى مرحلة الجريان للمياه في شكل سيول أو بتحويل جزئي لتصريف الأودية والأنهار أو حجز مياه النهر أو الوادي عن طريق بناء سد في مجراه أو منشآت تحويلية بهدف التخزين والاستفادة من هذه المياه في أوقات انعدام هطل الأمطار أو أوقات الجفاف، حيث يقل تصريف أو يتوقف جريان الأودية. وتشكل الاستفادة من تجميع مياه الأمطار في المناطق الجافة وشبه الجافة، التي غالباً ما تهطل فيها الأمطار خلال أشهر قليلة من السنة، أهمية كبرى تفوق مثيلاتها في المناطق الرطبة، وتزداد أهميتها في المناطق التي تنعدم أو تقل فيها مصادر أخرى كالمياه الجوفية أو المياه المنقولة وتصبح في هذه الحالة الوسيلة الأكثر جدوى لتأمين حياة الانسان والحيوان والنبات. [1]

تنتشر في منطقة الدراسة شبكة من الأودية والمسيلات الموسمية متباينة في كثافتها تبعاً لطبوغرافية المنطقة ونوع التربة والبيئة التي تسود وكمية الهطول السنوي حيث تجري مياه هذه المسيلات عادة لفترات محدودة سنوياً تتراوح من بضع ساعات إلى عدة أيام وقد

تصل إلى أشهر وذلك تبعاً لظروف الهطول ونظراً لوجود إمكانيات فنية للاستفادة من الجريانات غير الدائمة ولافتقار المنطقة إلى مصادر مائية دائمة بحيث يتم اختيار أفضل المواقع من حيث المواصفات الليثولوجية والتكتونية والطبوغرافية لإنشاء سدود صغيرة وسدات لتحجز خلفها كميات لابأس بها من مياه الأمطار.

2- هدف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة حصاد مياه الأمطار في منطقة البصيري، باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.

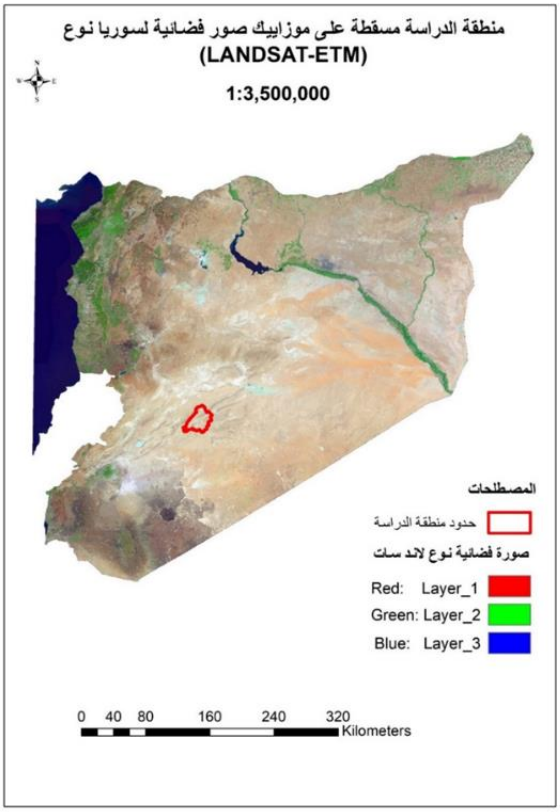
3- مواد وطرق البحث:

تعتمد منهجية العمل في تنفيذ البحث على الخطوات التالية:

- دراسة مرجعية.
- جمع البيانات المتعلقة بدراسة حصاد مياه الأمطار واجراء زيارات للموقع.
- إدخال البيانات على البرمجيات المتخصصة (GIS).
- تحليل النتائج بناء على المعايير.
- تحليل النتائج للوصول الى أفضل الأماكن لمنشآت حصاد المياه في منطقة الدراسة.

3-1 منطقة الدراسة:

واد في السلسلة التدمرية الجنوبية، منطقة تدمر، محافظة حمص، ضمن حوض البادية، يتشكل هذا الوادي من التقاء واديي البصيري ورماح عند خانق البصيري، وبعدها يتجه شمال – شرق نحو وادي الباردة (حيث أقيم سد خربقة) لينتهي في وادي خربقة، تبلغ مساحة منطقة الدراسة (661) كم^2، يبين الشكل (1) موقع منطقة الدراسة باللون الأحمر مسقط على موزاييك صور فضائية لسوريا.

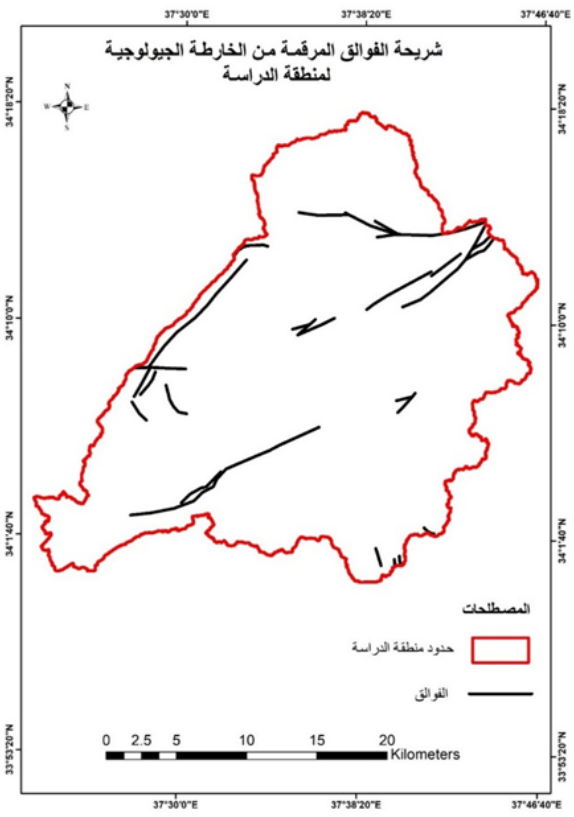


الشكل (1). منطقة الدراسة باللون الأحمر مسقطة على موزاييك صور فضائية لسوريا نوع لاندسات.

3-2 الخرائط والمخططات الغرضية الموضوعة:

3-2-1 الشريحة التكتونية:

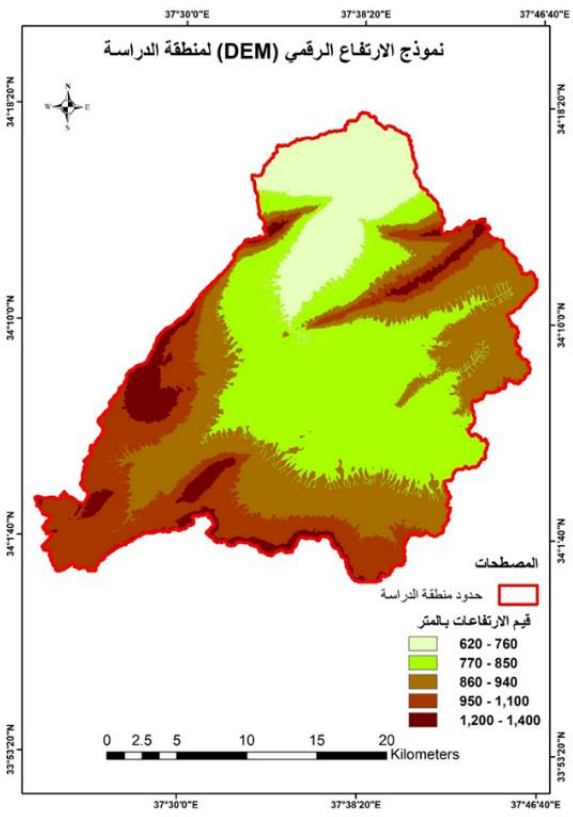
يلاحظ عدد من الفوالق القاطعة لمنطقة الدراسة ذات الاتجاهات شمال شرق – جنوب غرب وشرق – غرب الشكل (2)، تم ترقيم الفوالق من الخارطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة.



الشكل (2). شريحة الفوالق من الخارطة الجيولوجية.

3-2-2 نموذج الارتفاع الرقمي (DEM):

تم إنتاج نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) لمنطقة الدراسة من بيانات التابع الصنعي لاند سات (ETM) الشكل (3) والذي يشكل أساس للخطوات التالية، ويفيد هذا في استخلاص العديد من المعلومات المهمة بشكل آلي، مثل شبكة المسيلات المائية، حدود الحوضات الصبابة، مما يسهل تحديد مناطق التغذية وتحديد الحوض النهري واتجاهات الجريان، وبالتالي تحديد المواقع الأولية المناسبة لإقامة أنظمة حصاد المياه.



الشكل (3). نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) لمنطقة الدراسة.

3-2-3 الشرائح والبيانات المستخلصة من (DEM):

انطلاقاً من نموذج الارتفاع الرقمي ال DEM تم استخدام أدوات (النمذجة الرقمية) Arc-Hydro ضمن بيئة برنامج نظام المعلومات الجغرافية (GIS) لتحديد العناصر التي تتحكم في حركة مياه الأمطار واتجاه جريانها وتجمعها بالمسيلات المائية وتحديد الحوضات الصبابة وذلك بإتباع الخطوات التالية: [15]

أ- تصحيح السطح التضريسي وإنتاج مخطط ملء الحفر (FILL SINKS):

عند إنتاج نموذج الارتفاعات الرقمي فقد تأخذ بعض خلاياه قيم شاذة ذات منسوب منخفض جداً وغير منطقي مقارنة بالخلايا المحيطة فتشكل نقاط صرف كاذبة تؤدي إلى

تجمع المياه فيها وتمنعها من الجريان بالاتجاه الصحيح. لذا يتم العمل على تصحيح هذه النقاط بإعطائها قيم ارتفاع مناسبة لما حولها، وانتاج ملف معدل خالي من مثل هذه الأخطاء والذي سيستخدم كأساس للخطوات اللاحقة.

ب – إنتاج شريحة اتجاه الجريان واتجاه التدفق Flow Direction (Fdr):

يتم تحديد اتجاه الجريان لكل حوض صباب بالاعتماد عل قيم الميل الناتجة من فرق إرتفاع الخلايا الممثلة لسطح الأرض في منطقة الدراسة، حيث يقوم Arc Hydro بإنشاء ملف شبكي Raster تأخذ كل خلية فيه قيمة تعبر عن اتجاه الجريان.

ج – إنتاج شريحة حساب تجميع الجريان Flow Accumulation (Fac):

وهنا يتم إنشاء ملف شبكي تحتوي كل خلية فيه على عدد الخلايا التي ستتدفق منها المياه إلى هذه الخلية، وبالتالي يمكن تحديد شكل المجاري الرئيسية لمنطقة الدراسة.

هـ– إنتاج شريحة المجاري المائية (Drainage Line Processing):

بعد تحديد المجاري المائية بشكل يتناسب مع الهدف من الدراسة باستخدام عملية Stream Definition (Str) كملف Raster يتم تنفيذ خطوة تقسيم المجاري المائية Strem Segmentation والتي تحتاج إلى ملفين شبكيين سبق إنشاؤهم وهما: ملف اتجاه الجريان (Fdr) وملف تحديد المجرى المائي (Str) وسوف يعطي الملف الناتج تقسيمات للمجاري المائية كملف Raster أيضاً.

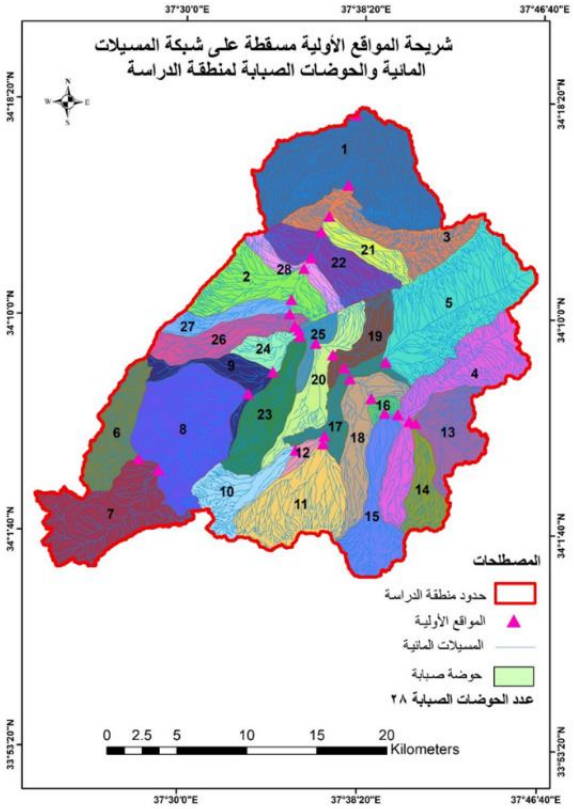
بعد ذلك يتم تحويل ملف المجاري المائية من ملف شبكي Raster إلى ملف خطي Vector يحتوي على خطوط المجاري المائية.

و– تحديد الأحواض المائية (Catchment Grid Delineation):

يتم إنشاء حدود الأحواض المائية باستخدام بيانات اتجاه الجريان وبيانات تجميع الجريان لرسم حدود الحوض آلياً، حيث يتم تحديد كل خلايا الشبكة المتجهة إلى نقطة تصريف ما، ورسم مضلع يحيط بتلك الخلايا. يمثل المضلع الناتج حدود حوض التصريف، يتم تحويل ملف الأحواض المائية المحددة من ملف شبكي Raster إلى ملف خطي مضلعات Vector وفقاً لعملية (Catchment Polygon Processing).

ز– شريحة المواقع الأولية (Drainage Point Processing):

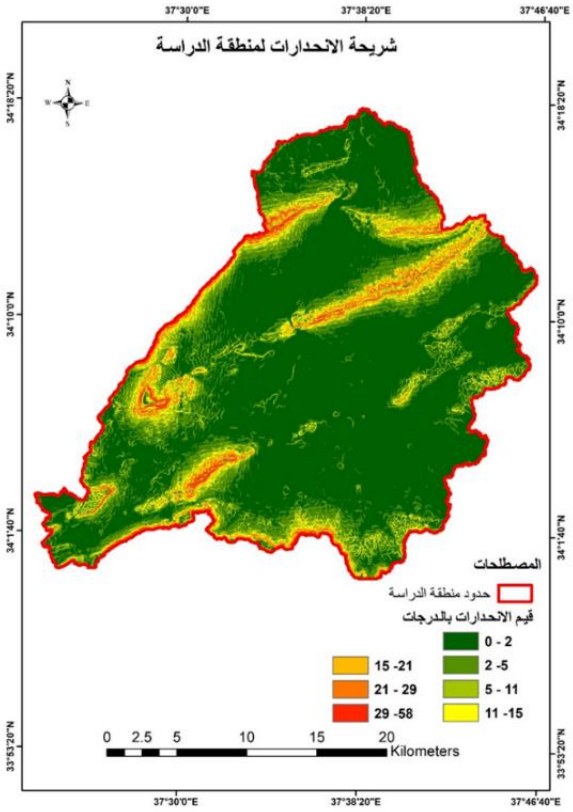
تم وضع شريحة المواقع الأولية من خلال عملية (Drainage Point Processing) استناداً إلى الخطوات السابقة وفقاً لأداة (Arc Hydro) ضمن بيئة برنامج المعلومات الجغرافي (GIS)، يبين الشكل (4) المواقع الأولية لحصاد المياه مسقطة على شريحة شبكة المسيلات المائية وعلى شريحة الحوضات الصبابة لمنطقة الدراسة.



الشكل (4). شريحة المواقع الأولية مسقطة على شريحتي شبكة المسيلات المائية والحوضات الصبابة لمنطقة الدراسة.

4-2-3 استنباط خريطة ميل الانحدارات (Slope):

يقصد بالانحدار ميل سطح الأرض عن خط الأفق، ويوضح الشكل(5) مخطط الانحدارات المنتجة بالاعتماد على نموذج الإرتفاع الرقمي، وتفيد معرفة الإنحدار عند تصميم السدات.

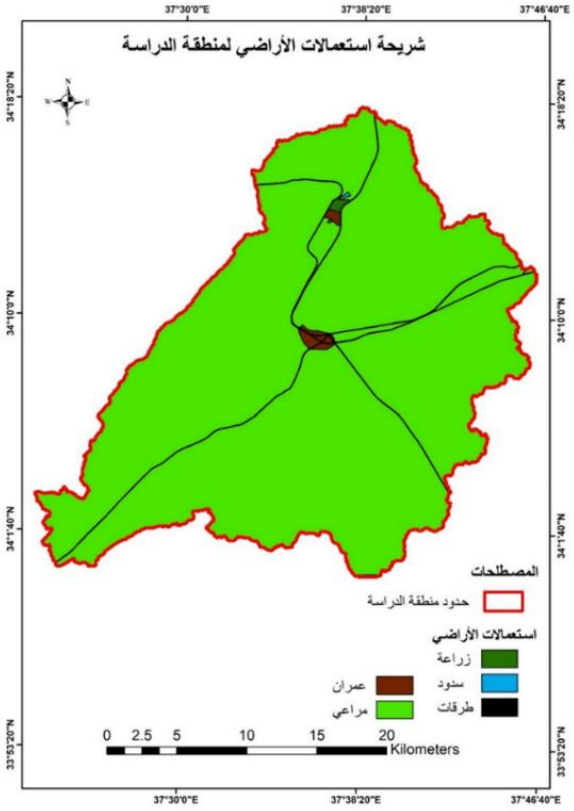


الشكل (5). شريحة الانحدارات لمنطقة الدراسة.

3-2-5 شريحة استعمالات الأراضي:

تم إعداد شريحة استعمالات الأراضي لمنطقة الدراسة من خلال تفسير الصورة الفضائية الشكل (6) كون الصور الفضائية تحتوي على بيانات غنية في هذا المجال وذلك بهدف إظهار إشغال الأرض وإبراز النشاط الزراعي وتمييز الأهداف ذات الأهمية الخاصة التي

لا يجوز إقامة منشآت هندسية أو صناعية عليها أو بالقرب منها وفقاً للمعايير المطبقة لهذا الغرض.



الشكل (6). شريحة استعمالات الأراضي لمنطقة الدراسة.

3-3 وضع المعايير المستخدمة في الدراسة:

تم اعتماد معايير محددة وذلك بما يتلاءم والمسألة العلمية المطروحة ألا وهي تحديد المواقع المثلى لإقامة السدّات عليها.

3-3-1 المعايير الطبوغرافية:

تم تطبيق المعايير الطبوغرافية على شريحة مخطط الانحدارات حيث اعتمد أن يكون المعيار للميول المقبولة لسطح الأراضي التي تقع ضمنها السدّات هي من (0 حتى 11) درجة وفقاً للمعايير العالمية.

3-3-2 المعايير الجيولوجية:

تم تطبيق المعايير الجيولوجية على شريحة الفوالق حيث يجب أن تكون المواقع المختارة واقعة على أرض ذات أساس متين، تم تحديد حرم على أطراف الفوالق المحددة من خلال الخارطة الجيولوجية بأبعاد (200 م) بحيث لاتكون المواقع ضمن هذا الحرم.

3-3-3 معايير استعمالات الأراضي:

يبين الجدول التالي تصنيف استعمالات الأراضي والمعايير المطبقة:

الجدول رقم (1). تصنيف استعمالات الأراضي الذي تم اعتماده والمعايير المطبقة.

رقم	التفاصيل	المعايير
1	أراضي زراعية	مقبول
2	عمران وتجمعات سكنية	مرفوض
3	مراعي	مقبول
4	سدود	مرفوض
5	طرقات	مرفوض

3-4 مقاطعة الخرائط الغرضية باستخدام نظام المعلومات الجغرافي:

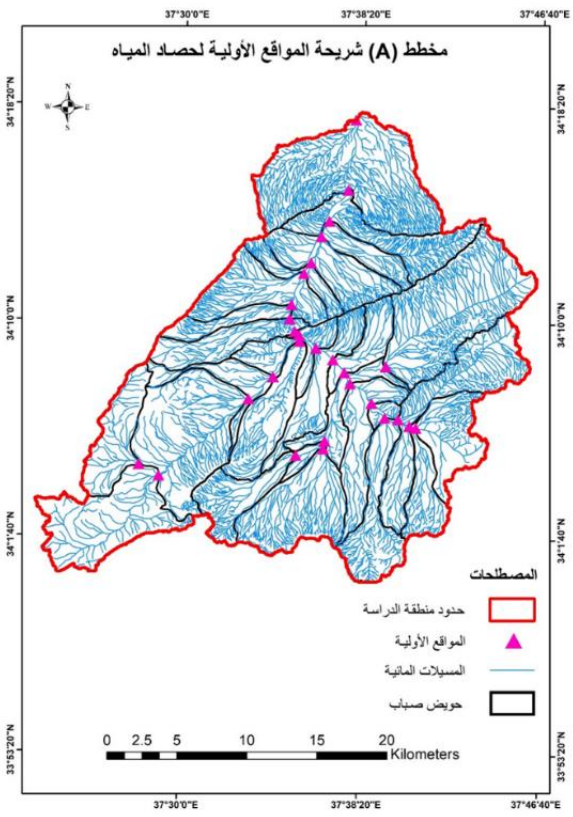
تنفيذ عملية تقاطع للمعلومات والمخططات الناتجة والمؤثرة في تحديد المواقع المناسبة لنظم حصاد المياه، إذ عُدّت كل المعايير المستخدمة متساوية التأثير في تحديد الموقع دون مفاضلة بينها، فقد قُوطع كل مخططين على حدة باستخدام العملية المنطقية

(AND)، والحصول على مخطط جديد يحقق المعايير المطبقة بمخططات الدخل، ثم قُوطع المخطط الناتج مع مخطط آخر وهكذا، حيث تم اتباع المنهجية الآتية في التحليل المكاني للخرائط المستخدمة في الدراسة: [14]

- استخدام المعايير الملائمة لتحديد المواقع المناسبة لإنشاء سدات لتجميع الأمطار.
- تحديد العامل المؤثر في كل مخطط وإعطاؤه القيمة (0) مرفوض، أو (1) مقبول.
- تنفيذ تعليمة AND بين جداول مخططي الدخل.
- تنفيذ دمج بين المضلعات المتجاورة ذات الخصائص المتشابهة في المخطط الناتج.

3-5 تحديد المواقع الملائمة لإقامة السدات:

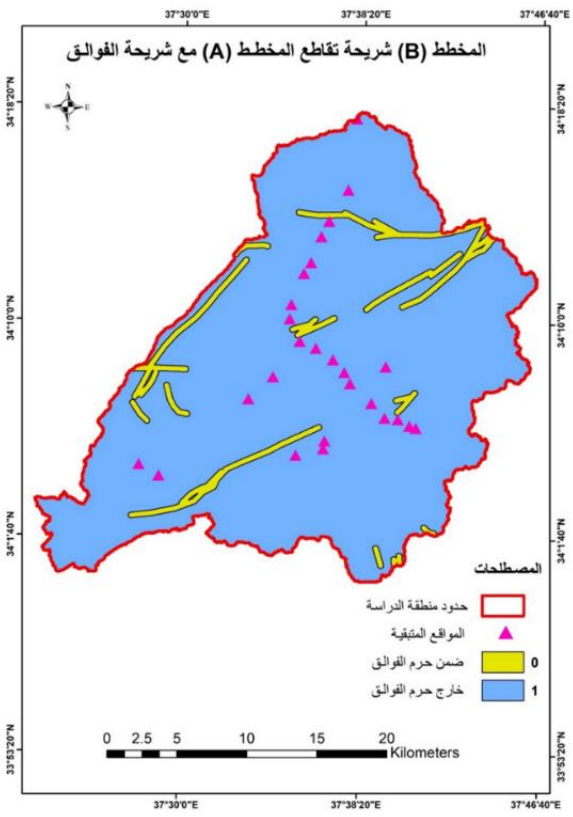
3-5-1 وضع المخطط الأولي للمواقع: وعددها (28 موقعاً) وهو المخطط الناتج سابقاً في الفقرة 4-2-3 وتسميته بالمخطط (A) الشكل (7).



الشكل (7). مخطط المواقع الأولية المخطط (A).

3-5-2 مقاطعة المخطط الأولي للمواقع المخطط (A) مع شريحة الفوالق:

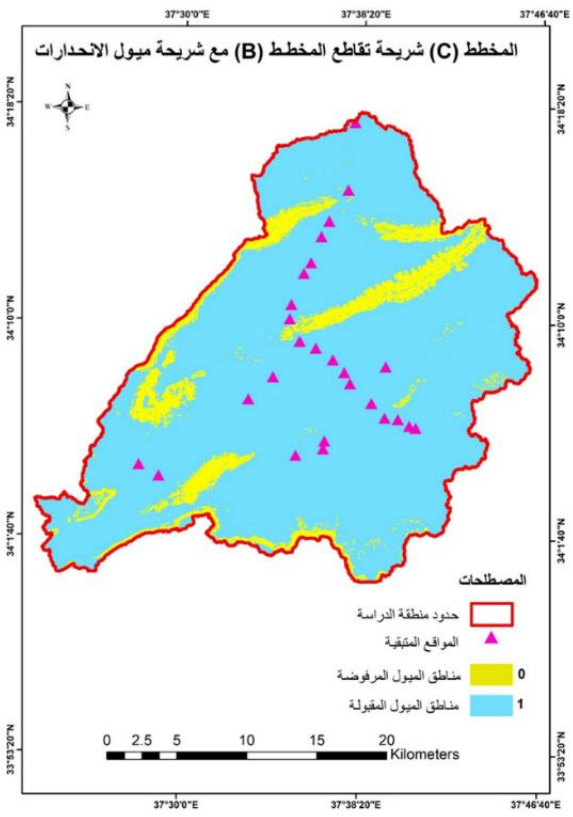
وفقاً للمعيار الموضوع للفوالق وبنتيجة عملية التقاطع تم رفض (موقعين) وقبول (26 موقعاً) ونتج عن عملية التقاطع هذه المخطط (B) الشكل (8).



الشكل (8). المخطط (B) المواقع الناتجة عن تقاطع الشريحة (A) مع شريحة الفوالق.

3-5-3 مقاطعة المخطط (B) مع شريحة الانحدارات:

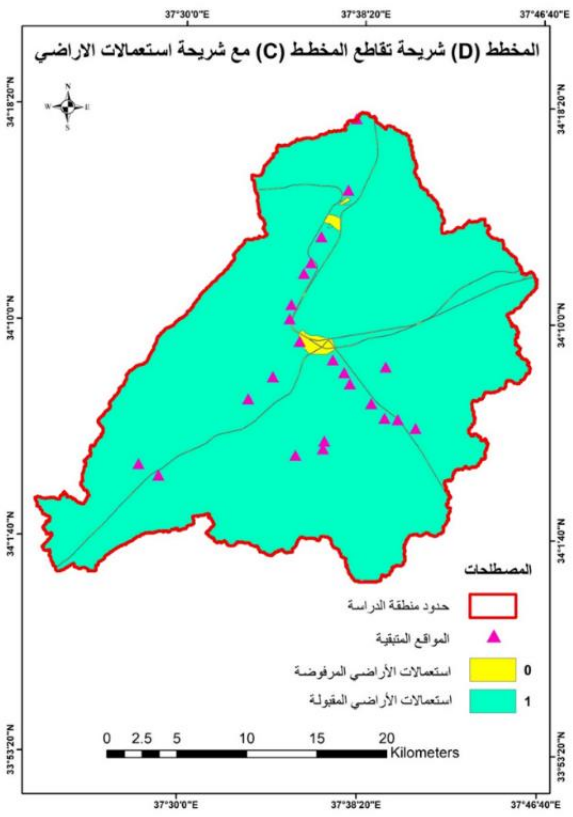
وذلك حسب الشروط والمعايير المحددة بحيث تقبل كل المواقع التي تقع ضمن ميول من (0-11) درجة وترفض المواقع التي تقع فوق ذلك وبنتيجة عملية هذا التقاطع تم قبول جميع المواقع (26 موقعاً) وينتج عن هذه العملية المخطط (C) الشكل (9).



الشكل (9). المخطط (C) المواقع الناتجة عن تقاطع المخطط (B) مع شريحة الانحدارات.

3-5-4 مقاطعة المخطط (C) مع شريحة استعمالات الأراضي:

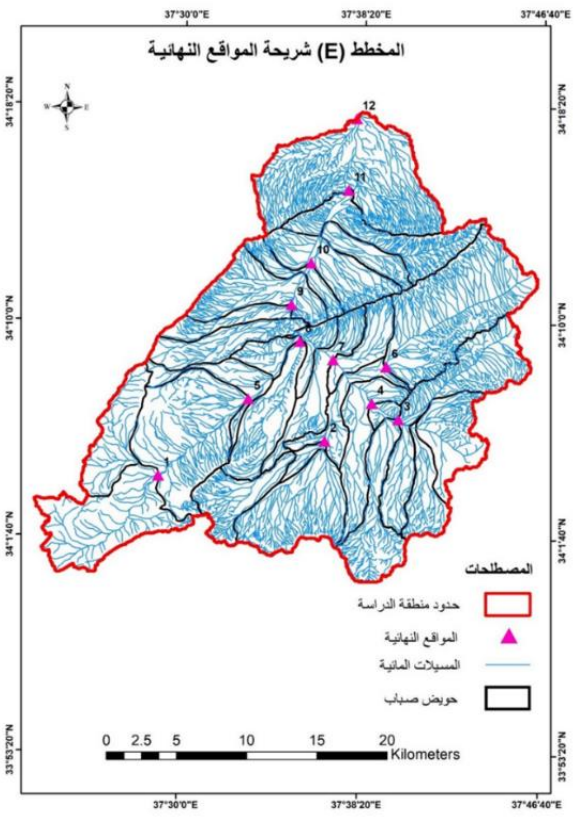
وذلك حسب الشروط والمعايير المحددة لهذا الغرض حيث تقبل المواقع التي تحقق هذه المعايير وترفض المواقع التي لاتحققها وبنتيجة عملية هذا التقاطع تم رفض (3 مواقع) وقبول (23 موقعاً) ونتج عن هذه العملية المخطط (D) الشكل (10).



الشكل (10). المخطط (D) المواقع الناتجة عن تقاطع المخطط (C) مع شريحة استعمالات الأراضي.

3-5-5 المواقع النهائية:

بنتيجة مقاطعة كافة الشرائح المستخدمة في هذا البحث وفق المعايير الموضوعة باستخدام نظام المعلومات الجغرافية (GIS) تم استنتاج 23 موقعاً مقترحاً وبناءً على الهطولات المطرية القليلة في المنطقة وتقارب مواقع بعض السدات تم حذف المواقع القريبة من بعضها ليبقى عدد المواقع المقترحة (12) موقعاً وهي موضحة في المخطط (E) الشكل (11).



الشكل (11). المخطط (E) المواقع النهائية.

4- النتائج ومناقشتها:

1- تعتبر نظم المعلومات الجغرافية من أفضل الأدوات المستخدمة في تحديد أفضل المواقع لمشاريع الحصاد المائي، وتطبيق المعايير المتعددة يزيد من دقة النتائج ويحصر المناطق الملائمة في مواقع مختارة بدقة.

2- تم من خلال هذه الدراسة تحديد 12 موقعاً مثالياً ومناسباً للحصاد المائي.

3- يحدد مناخ المنطقة بدرجة كبيرة نوعية الأساليب المستخدمة في خزن مياه الأمطار والسيول ففي الأقاليم المطيرة تستخدم البرك المعدة من الإسمنت أو البلاستيك المقوى أو الفيبر جلاس أو الإسفلت وهي مكلفة ولكنها ذات جدوى

اقتصادية حيث كمية مياه الأمطار وطول فترة هطولها يبرر استخدامها على الرغم من ارتفاع تكاليفها، أما في الأقاليم الجافة قليلة الأمطار والتي في الغالب مواعيد الهطول وكمية الأمطار وطول وقت هطولها غير ثابتة، بل في بعض الأحيان تمر سنة أو أكثر دون هطول مطر يذكر، يتم استخدام أسلوب حصاد المياه في التربة، والمدرجات وهي أقدم المنشآت المائية التي شُيدت على المرتفعات، أما الحفائر فقد عرفت من زمن بعيد وبصورة خاصة في المجتمعات التي تعيش في البيئة شبه الجافة، وتعتبر الحفائر خزانات اصطناعية ودائماً ما يتم حفرها تحت سطح الأرض وفي تربة تكون في معظم الأحوال لا تسمح بتسرب المياه أو يتم معالجتها لتكون صلدة أو صلبة، وهناك طريقة الخزانات الصغيرة حيث يمكن للمزارعين الذين يمر واد في أرضهم أن يقيموا سداً صغيراً لجمع مياه الأمطار لتُستخدم هذه المياه لري المحاصيل أو استهلاكها من قبل الأسرة أو الحيوانات وتعتبر هذه الخزانات الصغيرة على قدر كبير من الفاعلية في البيئات الجافة وشبه الجافة وذلك لأنها تزود المحاصيل بالمياه وتزيد من القدرة الإنتاجية واستقرارها، ويعتبر عمل السدود لجمع المياه أكثرها حداثة وأعظمها فائدة وديمومة إلا أنها أعلاها تكلفة.

4- أظهرت الدراسة أن نظم المعلومات الجغرافية تفتح المجال أمام إدخال معايير جديدة تساهم في تحديد أماكن مشاريع الحصاد المائي مما يسهل من اتخاذ قرار تنفيذ هذه المشاريع بعد أن يحدد نظام المعلومات الجغرافية المناطق الملائمة من غير الملائمة.

5- تساعد نظم المعلومات الجغرافية على توفير الوقت والجهد والمال في دراسة تحديد أماكن الحصاد المائي.

5- الاستنتاجات والتوصيات:

1- توصي هذه الدراسة بضرورة إدراك أهمية موضوع الحصاد المائي لمياه الأمطار والسيول والتوسع في الدراسات البحثية والتطبيقية عن طريق تبادل الخبرات مع الدول العربية ودول العالم الأخرى التي لها نشاط في هذا المجال من خلال

ورشات العمل وفي هذا المجال يبرز دور المنظمات العربية والمنظمات الدولية في إقامة المؤتمرات بشكل دوري.

2- إن مجال العمل في الحصاد المائي يمكن اعتباره من السهل الممتنع لذلك توصي الدراسة بضرورة توفير المعطيات والدراسات والخبرات المناسبة في هذا المجال ليصبح تنفيذ مشاريع الحصاد المائي أمراً سهلاً.

3- نشر الوعي المائي والبيئي بين قطاعات المجتمع وتوسيع نطاق استخدام تقنيات حصاد المياه البسيطة والتي يمكن للأهالي إنشائها.

4- إن ترشيد استثمار مايتوفر من الموارد المائية السطحية بطريقة علمية وعملية وبكفاءة عالية سوف يعمل على تحسين المراعي وتوفير مصدر إضافي يمكن أن يُستخدم في الري وتأمين مياه الشرب للإنسان والحيوان.

المراجع:

1. المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2002): دراسة تعزيز استخدام تقانات حصاد المياه في الدول العربية، الخرطوم، السودان.

2. الجبارين، عامر (٢٠٠٦)، استخدام تحليل المنافع والتكاليف في تقييم مشاريع الحصاد المائي في المناطق الجافة في المملكة الأردنية الهاشمية، حلقة نقاشية على هامش اجتماع الجمعية العمومية للمجلس العربي للمياه – القاهرة.

3. الداغستاني، حكمت صبحي، وحميد، بسمان يونس. (2011). العلاقة بين المظاهر الجيومورفولوجية واستخدامات الأرض ونظام التصريف السطحي والاستفادة منها في حصاد المياه لحوض وداي بادوش شمال العراق. المجلة العراقية الوطنية لعلوم الأرض، 11(2)، 15-32.

4. زيدان، حسين، وجبار، دلال. (2011، آب). اختيار مواقع لإنشاء سدود صغيرة في منخفض الكعرة باستخدام تقنيات التحسس النائي والتحليل المكاني. مجلة الهندسة،17(4)، 192-211.

5. محمد، محمد عز الدين، والسليم، رشا محمد سامي. (2012). تقدير حجم الجريان السطحي والترسبات لجابيه شمال العراق لأغراض حصاد المياه باستخدام نظام المعلومات الجغرافية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، 28(1)، 25-37.

6. آل سليمان، فايز بن محمد: استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تقييم مواضع السدود لتنمية حصاد المياه في منطقة عسير بالمملكة العربية السعودية، قسم الجغرافيا، جامعة الملك خالد، المملكة العربية السعودية.

7. الجبوري، عبد الحق خلف حمادة. (2011، أيلول). تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تحديد أفضل المواقع لإنشاء سد على وادي الملح في ناحية العلم. مجلة آداب الفراهيدي، (8)، 315-343.

8. أطلس الاشعاع الشمسي للجمهورية العربية السورية، الهيئة العامة للاستشعار عن بعد،2007.

9. الأطلس المناخي لسورية، المديرية العامة للأرصاد الجوية 1977.

10. حسن، عبير منلا، إسماعيل، إسكندر، وشديد، كامل. (2009). الجدوى المالية لتقنيات حصاد المياه في البادية السورية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 25(2)، 361-405.

11. الغامدي، محمد بن حامد: إدارة مياه الأمطار واستثمارها: إستراتيجية لتعزيز الأمن المائي العربي، كلية العلوم الزراعية والأغذية، جامعة الملك فيصل.

12. الغزاوي، علي عبد عباس، والجبوري، زكريا يحى خلف. (2012). النمذجة الهيدرولوجية لحصاد مياه السيح السطحي لوادي تارو باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS. المجلة العربية الدولية للمعلوماتية، 1(2)، 69-75.

13. فردوس، عبد النبي، والشريف، وائل، ومزاهره، نعيم (1997): تقنيات حصاد مياه الأمطار وحفظ الرطوبة، المملكة الأردنية الهاشمية، وزارة الزراعة، المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا، مديرية نقل التكنولوجيا والتدريب، نشرة رقم 1997/106.

14. JILL MC.COY and Kevin Johnston, 2002 -Using Arc GIS Spatial Analyst.

15.MAIDMENT David, 2006 – Center for Research in Water Resources University of Texas at Austin- Arc Hydro Toolset Application to the Upper Pearl.

16.Wifag, Hassan Mahmoud, Jachson Roerhrig and Ettayeb Ganawa. 2007. Assessing the potential of Floodwater Harvesting in Seleit Area Wadis, Sudan – using Remote Sensing and GIS. Conference on International Agricultural Research for Development, University of Kassel – Witzenhausen and University of Gottingen.

17. Sorman, A. 1993. Application of the TR-55 Model to Storms in Arid Climate Case Study: Upper Tabalah, The Kingdom of Saudi Arabia. JKAU, Mete..Ennvi.., Vo4, pp101-109, Jeddah.

18. Sinha, A. K., S. P. Yadav and Shyamanuj Dubey. 2000. Targeting Sites For Rainwater Harvesting with Remote Sensing: A Case Study From Jaipur City and Its Hinterland, Western India. Department of Geology, University of Rajasthan, Jaipur, India.

19. Shammout, Mary. 2003. Land Use Options for Surface Water Management in Zerqa River Basin Using Modeling Tools. Jordan.

20.Prinz, Dierter, Theib Oweis and Oberle. 1998. Rainwater Harvesting for Dry Land Agricultural – Developing a Methodology Based on Remote Sensing and GIS. International Congress Agricultural Engineering, ANAFID, Rabat, Morocco.

تأثير أنواع من الأسمدة العضوية في بعض الخصائص النوعية والكمية لثمار الفستق الحلبي

الطالبة: فاطمة خلف – كلية الزراعة جامعة دمشق

الدكتور المشرف: محمد بطحه + د. اكرم البلخي

الملخص

أجري هذا البحث خلال الموسمين (2019 و2020) على أشجار الفستق الحلبي صنف العاشوري، في مزرعة خاصة. باستعمال ثلاثة أنواع من الأسمدة العضوية والحيوية (فطر Trichoderma، سماد روث أغنام متخمر، سماد أخضر)، وتداخل بين فطر Trichoderma وروث الأغنام إضافة إلى الشاهد غير المسمد لدراسة تأثيرها في بعض الخصائص النوعية والكمية لثمار الفستق الحلبي.

بينت النتائج إلى أن استعمال كافة الأسمدة حقق زيادة معنوية في المؤشرات المدروسة وكان أفضلها معاملة (تداخل بين فطر Trichoderma وروث الأغنام) التي حققت أعلى القيم معنوياً، حيث بلغ متوسط طول الثمرة 20.50 مم، وإنتاجية سنوية قدرها 34.62 كغ/شجرة، مقارنة بالشاهد الذي حقق (16.40مم،18.99كغ) على التوالي. كما أدى استعمال هذا السماد (تداخل بين التريكوديرما وروث الأغنام) إلى زيادة معنوية في محتوى ثمار الفستق الحلبي من السكريات والزيت لتصل إلى(4.695 %، 55.410%)على التوالي بعد أن كانت في الشاهد (4.040%، 45.800%).

في حين أدت جميع المعاملات المستخدمة في البحث إلى زيادة معنوية في متوسط وزن الـ 100 ثمرة عند المقارنة بالشاهد غير المعامل.

تبين أن التفوق المعنوي لمعاملات التسميد العضوي والحيوي على الشاهد أهمية في استعمالها للوصول الى زراعة نظيفة ومستدامة لشجرة الفستق الحلبي.

الكلمات المفتاحية: الفستق الحلبي، العاشوري، تريكوديرما، السماد الأخضر، نوعية، الإنتاجية.

Effect of types of organic fertilizers on some qualitative and quantitative characteristics of pistachio Nuts

ABSTRACT

This research was carried out during the two seasons(2018/2019 -2019/2020) on Pistachio trees of "AL–Ashouri" cultivar in a private orchard; three types of organic and bio-fertilizers were used:(fungi Trichoderma, fermented Sheep manure, and green manure), and interference between sheep manure and Trichoderma in addition to the control without fertilizers, to study their effects on some quantitative and qualitative characteristics of pistachio nut.

The results showed that the use of all fertilizers achieved significant increase in the studied indicators, the best of which was the treatment of (interference between Trichoderma fungi and sheep manure), which achieved the highest values significantly with a shell length of average 20.50 m.m and an annual yield of 34.62kg/ tree, compared to the control that achieved (m.m 16.40, kg 18.947) respectively.

The use of this fertilizer (interference between Trichoderma and sheep manure) led to a significant increase in the sugar and oil content of pistachio nuts (%4.695 and %55.410 respectively) compared to (%4.040 and %45.800) for the control.

All the treatments which used in the research led to a significant increase in the weight of the 100-shell compared to the unfertilized control.

It was found that the significant superiority superiontion of the organic and bio fertilization treatments compared to the control is

important to reach a clean and sustainable cultivation of the pistachio tree.

Key Words: **Pistachio، AL – Ashouri، Trichoderma، green manure ،quality ،yield.**

المقـدمـــة: Introduction

تعد شجرة الفستق الحلبي من أقدم الأشجار التي عمت زراعتها منطقة البحر المتوسط والشرق الأوسط منذ قرون [1]. وتتميز بتكيفها مع الظروف الجوية، وتحملها للظروف البيئية القاسية [2]91 وبالقيمة الغذائية العالية لثمارها الغنية بالبروتين والزيوت والنشويات والألياف والفيتامينات.

تحتل سورية المركز الخامس عالمياً في الإنتاج، والمركز الأول على مستوى الوطن العربي. ويعد صنف الفستق العاشوري *Pistacia Vera* L, Ashouri من أهم أصناف الفستق المنتشرة في القطر إذ يشكل 85% من مساحة الحقول المزروعة [3] 267 وهو صنف باكوري ومرغوب تجارياً وتتميز قشرة ثماره بأنها تتفتح عند النضج.

تم التوجه في السنوات الأخيرة في الزراعة إلى إنتاج محاصيل زراعية ذات ثمار خالية من الأثر المتبقي للمواد الكيميائية الناتجة عن استخدام الأسمدة المعدنية والمبيدات الكيميائية التي تضر بصحة الإنسان والبيئة [4]270 والمكلفة اقتصادياً ومستهلكة للطاقة خلال مراحل تصنيعها وذلك من خلال استخدام المخصبات الحيوية والأسمدة العضوية التي تغني التربة بالمادة العضوية وتحسن من خواصها [5] 1383 إضافة إلى التقليل أو التخلص من الأثر المتبقي للأسمدة المعدنية ، اذ يعد التسميد الحيوي والعضوي بأشكاله، بديلاً أمناً بيئياً في الحصول على ثمار نظيفة صحياً [6] 17 مع الاحتفاظ

بإنتاجيه عالية للشجرة، ومن هنا أتت فكرة البحث لدراسة تأثير كل من الأسمدة العضوية والحيوية في تحسين المواصفات النوعية والإنتاجية لثمار صنف الفستق الحلبي العاشوري.

وأشارت الدراسة المرجعية إلى أن الأسمدة العضوية تعد مصادر جيدة للأزوت [7] 128. ولها الأثر الكبير في زيادة الإنتاج، وزيادة (حجم الثمار وخفض عددها في 100غ، وزيادة وزن اللب[8] 179. وهذا ما أكده [9] 126على صنف الفستق (Ashouri) وعزى زيادة الإنتاج لأثر السماد العضوي في تحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية [10] 67 . [11]205.

كما وتقوم الأسمدة الخضراء (النباتات البقولية) بتثبيت الأزوت الجوي عن طريق العقد الجذرية، وتقدر كمية الأزوت التي ينتجها السماد الأخضر عند استعمال نباتات بقولية بما يعادل78-264كغ أزوت/ هكتار[12]43 . ووجد[13]143 أن استعمال الأسمدة الخضراء زاد الإنتاج وحسن صفات ثمار الفستق، وهذا ما أكده[14]20 على صنف الفستق (Ashouri) من خلال زيادة الإنتاج، والحصول على ثمار بوزن و حجم أفضل.

تعمل المخصبات الحيوية على جعل العناصر الغذائية أكثر توفراً للنبات، وإعادة التوازن الميكروبي في التربة وتنشيط العمليات الحيوية بها وزيادة الإنتاجية والجودة العالية الخالية من الكيماويات. ويقوم فطرTrichoderma بتأثير محفز لنمو النباتات بسبب إفراز منظمات نمو نباتية شبيهة بالأوكسينات تعمل بالتوافق مع زيادة جاهزية وامتصاص العناصر الغذائية [15] 389 .[16]696.

كما وأوضح [17] 29 أن استخدام فطر Trichodermaالموجود في التربة والذي هو جزء من مكونات الرايزوسفير وله القابلية على النمو والتكاثر فيه والتنافس مع أنواع

الأحياء الدقيقة الأخرى يعمل على زيادة امتصاص العناصر الغذائية وبالتالي زيادة الإنتاج [18]1990.

بين[19] 125 أن الجمع بين روث الأغنام المتخمر و Trichodermaأدى الى تحسين النمو وزيادة إنتاج الفستق الحلبي.

مبررات البحث Research Justifications:

يُعد العمل الدؤوب لإيجاد بدائل عن استخدام الأسمدة المعدنية أو التقليل من أثارها الضارة المهددة لصحة الإنسان والبيئة والوصول إلى ثمار فستق نظيفة بيئياً مع الاحتفاظ بإنتاجيه عالية للشجرة أمراً ملحاً لابد من تحقيقه باستخدام تقنيات الزراعة العضوية وذلك باستخدام المخصبات الحيوية والأسمدة العضوية ذات المصدر (النباتي أو الحيواني) التي تعد بديل أمن بيئياً.

الهدف من البحث

يهدف البحث إلى دراسة تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية (حيوانية– خضراء) في تحسين إنتاجية ومواصفات ثمار صنف الفستق الحلبي (العاشوري) بما يحقق الوصول الى زراعة نظيفة ومستدامة لشجرة الفستق الحلبي.

مواد البحث وطرائقه Materials and Methods

المادة النباتية:

أشجار الفستق الحلبي: أجريت الدراسة على أشجار غير مروية من الفستق الحلبي للصنف العاشوري *Pistacia Vera* L, Ashouri، بعمر 40 سنة، ومطعمة على أصل

بذري للصنف نفسه، وأختير صنف العاشوري كونه صنف باكوري، وثماره متطاولة حمراء زاهية، وتتفتح قشرتها الخشبية عند النضج، ومرغوب تجارياً، ويشكل 85% من الحقول المزروعة في سورية.

موقع البحث: نفذ البحث في حقل خاص في محافظة حماة، ويرتفع عن سطح البحر 350 متر، ومعدل هطول مطري يبلغ 330 ملم سنويا.

تتميز تربة الموقع بأنها طينية، ذات محتوى منخفض من المادة العضوية والأزوت والفوسفور، ومتوسط من البوتاسيوم، ونسبة مرتفعة من كربونات الكالسيوم، ويميل تفاعل التربة إلى القلوية، كما وتنخفض فيها ملوحة التربة كما في الجدول الأتي:

الجدول (1) بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقع

عمق التربة/ سم	الخصائص الفيزيائية				الخصائص الكيميائية				
	القوام%			PH التربة (1:2 -5)	EC ميليموز/ سم (1:5)	كربونات الكلسيوم %	المادة العضوية %	N المعدني PPM	P المتاح PPM	K المتبادل PPM
	الرمل	السلت	الطين							
30-0	21	19	60	8.20	0.165	35.4	0.84	4.48	5.33	213
60-30	22	18	60	8.13	0.195	34.99	0.71	4.84	5.11	267
90-60	21	17	62	8.10	0.198	34.52	0.78	2.53	3.4	249

طرائق البحث:

أجري البحث على 60 شجرة بواقع 4 مكررات لكل معاملة (كل مكرر ثلاث أشجار)، وزعت عشوائياً باستعمال تصميم القطاعات كاملة العشوائية Randomized Completely Block Design، حيث طبقت 4 معاملات سماديه بالإضافة إلى الشاهد وهي:

المعاملة الأولى: الأسمدة الخضراء: تم استخدام خليط يحوي نوعين من الأسمدة الخضراء يتبعان العائلة البقولية (*Leguminosae*) هما العدس والجلبان، بالإضافة الى الشعير *Hordeum vulgare* الذي يتبع العائلة النجيلية. وبنسبة (1:5:4) أي شكل خليط من (4 كغ عدس+5 كغ جلبان +1 كغ شعير) / دونم، حسب [20] 26، وبالتالي كان نصيب شجرة الفستق الحلبي (0.6 كغ خلطة) زرعت تحت مسقط تاج الشجرة، وتم قلبها مع التربة عند بداية إزهارها في نهاية نيسان.

المعاملة الثانية: السماد الحيواني (روث أغنام متخمر): أضيف الى التربة قبل الفلاحة الخريفية وبمعدل 2م^3/ دونم.

المعاملة الثالثة: السماد الحيوي: تم باستخدام فطر التريكوديرما التي استعمل مع بودرة تالك بنسبة 1×10^{-8}، وأضيف الى التربة بمعدل 3 كغ / الدونم.

المعاملة الرابعة: التداخل بين السماد الحيوي والحيواني تم باستخدام نصف الكمية من كلا السمادين وبما يعادل (1م3 من روث الأغنام و1.5 كغ من السماد الحيوي) للدونم.

المعاملة الخامسة: شاهد من أشجار غير مسمدة.

المؤشرات المدروسة:

تم إجراء الدراسة وقت الحصاد على ثمار فستق جافة وسليمة بعد إزالة القشرة الخارجية اللحمية، بوزن أربع مكررات لكل معاملة وحُسبَ متوسط كلاً منها لدراسة المؤشرات التالية:

- **مواصفات الثمار** وهي الصفات الإنتاجية للثمار:

❶ **متوسط وزن 100 ثمرة (غ):** تم أخذ 100ثمرة مليئة بشكل عشوائي من كل شجرة، وتم الوزن باستخدام ميزان حساس.

❷ **متوسط طول الثمرة:** قيست أطوال 10 ثمار جافة من كل شجرة بشكل عشوائي بجهاز البياكوليس.

- **المؤشرات الإنتاجية: الإنتاجية:** وذلك بوزن الثمار للشجرة الواحدة (كغ)، حيث تم قطاف كل شجرة على حدة، ثم التخلص من الشوائب وبقايا العناقيد الثمرية، ووزنت الثمار بعد تعبئتها في سلال بلاستيكية باستخدام ميزان الكتروني، ثم حسب متوسط انتاج الشجرة الواحدة سنوياً من ثمار الفستق الحلبي.

- **المؤشرات الكيميائية المدروسة للثمار:**

1) **محتوى الثمار من الزيت:** وتم تقدير النسبة المئوية للزيت في ثمار للفستق الحلبي وذلك بأخذ اللب الذي سحق على شكل بودرة، وتم استخلاص الزيت بمذيبات الزيوت إيثر دي البنزين باستعمال جهاز الفصلSoxhlet [21].

2) **محتوى الثمار من السكريات:** وحسبت نسبة السكريات في ثمار الفستق الحلبي بطريقة فهلنغ (Fehling) حسب [22].

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

تم استخدم تصميم القطاعات كاملة العشوائية Randomized Completely Block Design (**RCBD**) في تصميم التجربة، وأجري تحليل النتائج باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (12.1) Gen– Stat Release للمقارنة بين المعاملات لحساب أقل فرق معنوي Least Significant Difference (**L.S.D**) على مستوى دلالة 95% للصفات المدروسة.

النتائج والمناقشة Results and Discussion

1- تأثير المعاملات المستخدمة في متوسط وزن الـ 100 ثمرة(بندقة):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في متوسط وزن الـ 100ثمرة بين المعاملات المدروسة والشاهد. ولم تكن الفروق معنوية بين المعاملات فيما بينها، وزادت معاملات التسميد وزن ثمار الفستق الحلبي و حققت معاملة التداخل بين السماد الحيواني والحيوي أعلى وزن للثمار بلغ فيه متوسط وزن 100ثمرة (114.20غ)، تلاها معاملة التسميد الحيواني(110.90 غ)، ثم معاملة السماد الحيوي (110 غ) ومن ثم معاملة السماد الأخضر (109.80غ) ، مقارنة مع الشاهد والذي بلغ فيه متوسط وزن الثمار (86.70غ)، وازداد وزن الثمار بنسبة 31.72% لمعاملة التداخل بين السماد الحيواني والحيوي، وبنسبة 27.9% لمعاملة التسميد الحيواني ثم بنسبة 26.90% لمعاملة السماد الحيوي تلاه معاملتي السماد الأخضر بنسبة 26.64% عند المقارنة بالشاهد (جدول ،2).

لوحظت استجابة واضحة من قبل شجرة الفستق لعملية التسميد (العضوي والحيوي)، فزاد متوسط وزن الثمار نتيجة للدور الذي تلعبه المادة العضوية في تحسين خصوبة التربة وزيادة تيسير العناصر الغذائية الكبرى (N P K) فيها والممتصة من قبل الأشجار [23])84 وكونها ركيزة ممتازة لنمو فطر التريكوديرما[24] 702 والذي يعمل بدوره على

زيادة جاهزية العناصر الغذائية من خلال تكوين مركبات مخلبية مع المركبات المعقدة لهذه العناصر فتعمل على تحريرها وتحويلها الى شكل قابل للامتصاص من قبل النبات ، فيساهم الآزوت في زيادة تركيز اليخضور نتيجة زيادة نشاط الأوراق في عملية التمثيل الضوئي ، مما يؤدي إلى زيادة مساحتها و زيادة تصنيع المواد الغذائية فيها ، وهذا يتفق مع ما وجده [25]237 بأن أوراق أشجار الفستق ذات فعالية كبيرة بعملية التمثيل الضوئي، ومع ما وجده [26]741بأن التريكوديرما تعمل على تحسين وزيادة قدرة التمثيل الضوئي في النبات وكذلك أشار[27]11 إلى دور الأزوت في زيادة وزن ثمار الفستق. ومن ثم يأتي دور البوتاسيوم المهم في نقل المواد المصنعة في الأوراق إلى أماكن التخزين في الثمار فيؤدي إلى نمو وتطور الثمار [28] 695. [29]24 .

جدول (2) متوسط وزن 100 ثمرة للمعاملات المدروسة

المعاملة	موسم 2019	موسم 2020	متوسط وزن 100 ثمرة/ غ
السماد الأخضر	101.70 a	117.95 a	109.80 a
السماد الحيواني	102.86 a	118.92 a	110.90 a
السماد الحيوي	101.76 a	118.30 a	110 a
السماد الحيوي + السماد الحيواني	106.33 a	122 a	114.20 a
شاهد	88.33 b	85 b	86.70 b
متوسط الأعوام	100.20	112.43	106.32
L.S.D (5%)	معاملات		7.82
	أعوام		4.94
	معاملات × أعوام		11.06

تشير الحروف المختلفة إلى وجود فرق معنوي عند مستوى 5%.

2– تأثير المعاملات المستخدمة في متوسط طول الثمرة:

لوحظ وجود فروقات معنوية في طول الثمرة بين المعاملات المدروسة والشاهد من جهة، وبين المعاملات فيما بينها (الجدول،3). حيث حققت معاملة التداخل بين السماد الحيواني

والحيوي أعلى نمو بلغ فيه متوسط طول الثمرة (20.50 مم)، تلاها معاملة السماد الحيواني (19.75مم)، ومن ثم كل من معاملة السماد الحيوي، والسماد الأخضر(19.47، 19.43 مم) على التوالي، بفروق معنوية مع الشاهد والذي بلغ فيه متوسط طول الثمرة (16.40مم)، ازداد طول الثمرة بنسبة 25% لمعاملة التداخل بين السماد الحيواني والحيوي عند المقارنة بالشاهد. وتعزى الزيادة في طول ثمرة الفستق الحلبي الى دور الأسمدة العضوية في زيادة خصوبة التربة نتيجة تحللها وتكوين الدبال الذي له القدرة على جمع أيونات المعادن غير قابلة للذوبان والأحماض والهيدروكسيدات ليحررها بعد ذلك إلى النبات ببطء واستمرار عند الحاجة[30] 221 . ودور التريكوديرما في تحلل وإعادة تدوير واستخدام العناصر الغذائية في التربة [31] 107.[32] 2. حيث ساعد تطبيق التريكوديرما مع السماد العضوي جنباً إلى جنب في زيادة المستعمرات لفطر التريكوديرما من خلال توفر العناصر الغذائية وبالتالي زيادة نمو النبات وزيادة الإنتاج وتحسين مواصفاته ونوعيته وهذا ما وجده [33] 65. [34]4.

جدول (3) متوسط طول الثمرة (مم) للمعاملات المدروسة

المعاملة	موسم 2019	موسم 2020	متوسط طول الثمرة/ مم
السماد الأخضر	18.25 a	20.60 a	19.43 b
السماد الحيواني	18.70 a	20.80 a	19.75 ab
السماد الحيوي	18.30 a	20.65 a	19.47 b
السماد الحيوي + السماد الحيواني	19.50 a	21.50 a	20.50 a
شاهد	16.80 b	16 b	16.40 c
متوسط الأعوام	18.31	19.91	19.11
L.S.D (5%)	معاملات		0.752
	أعوام		0.475
	معاملات × أعوام		1.063

3– تأثير المعاملات المستخدمة في إنتاجية شجرة الفستق الحلبي/كغ:

يعد التسميد من العناصر الهامة للحصول على إنتاج عالٍ لشجرة الفستق [35] 137 ، وتلعب العناصر الغذائية دوراً مهماً في زيادة إنتاجية الشجرة وتحسين مواصفات ثمارها ، وعند دراسة تأثير الأسمدة العضوية (حيواني– خضراء) والحيوية المستخدمة في البحث في إنتاج شجرة الفستق، أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في صفة الإنتاجية السنوية للأشجار بين المعاملات المدروسة والشاهد من جهة، وبين المعاملات فيما بينها، وكان متوسط الإنتاجية الأعلى معنوياً عند معاملة التداخل بين السماد الحيواني والحيوي (34.62كغ/ شجرة). حيث ازداد إنتاج الشجرة بنسبة 82.31% لمعاملة التداخل بين السماد الحيواني والحيوي وذلك لدى المقارنة بالشاهد (18.99كغ/شجرة). (الجدول،4). ويعود السبب في زيادة الإنتاج إلى غنى الأسمدة العضوية لاسيما الحيوانية بالعناصر الغذائية (NPK) ودورها في تخصيب التربة 126 [9].[23] 84 وقدرة التريكوديرما الهجومية القوية على توسيع منطقة الاتصال بين جذور النبات والتربة وزيادة إفراز الأنزيمات في الطبقة المحيطة بالجذر لتحسين امتصاص العناصر الغذائية [36] 19. وهذا ما بينه [32] 2 من أن استخدام الأسمدة العضوية مع الحيوية (التريكوديرما) يعد وسيلة فعالة لزيادة الإنتاج أفضل من استخدام أي منهما على حده اذ تعتمد التريكوديرما المادة العضوية في الأسمدة العضوية في تحسين خصوبة التربة مع كونها ركيزة لنمو التريكوديرما، كما أن استخدام مزيج من الأسمدة العضوية والتريكوديرما أدى الى تحسين نمو النبات وزيادة إنتاجيته.

جدول (4) متوسط إنتاجية أشجار الفستق الحلبي (كغ) للمعاملات المدروسة

المعاملة	موسم 2019	موسم 2020	متوسط إنتاجية الشجرة كغ
السماد الأخضر	19 ab	29.20 d	24.10 c
السماد الحيواني	24.33 a	37.30 b	30.82 ab
السماد الحيوي	21.33 ab	32.70 c	27.02 bc
السماد الحيوي + السماد الحيواني	27.33 a	41.90 a	34.62 a

شاهد	14.67 b	23.30 e	18.98 d
متوسط الأعوام	21.33	32.88	27.11
L.S.D (5%)	معاملات		4.373
	أعوام		2.766
	معاملات × أعوام		6.184

4- تأثير المعاملات المستخدمة في محتوى ثمار الفستق الحلبي من السكريات %:

لوحظ وجود فروقات معنوية في محتوى السكريات في الثمار بين المعاملات المدروسة والشاهد (الجدول،5). حيث حققت معاملة التداخل بين السماد الحيواني والحيوي أعلى محتوى للسكريات في الثمار (4.695 %) بفروق معنوية مع الشاهد والذي بلغ فيه متوسط محتوى السكريات (4.040 %). حيث ازداد محتوى السكريات في ثمار الفستق الحلبي بنسبة15.97 % لمعاملة التداخل بين السماد الحيواني والحيوي عند المقارنة بالشاهد.

وتعود الزيادة في محتوى الثمار من السكريات إلى دور الأسمدة العضوية والحيوية في تحرير العناصر الغذائية وتحويلها إلى شكل قابل للامتصاص من قبل النبات فتؤثر في زيادة مساحة الأوراق الأمر الذي ينعكس في إنتاج وتصنيع المزيد من الكربوهيدرات من خلال التمثيل الضوئي، ومن ثم نقل الكربوهيدرات المصنعة في الأوراق إلى الثمار وهذا يتوافق مع [37] 35 في دراسة أجراها على الموز وبين أن معاملة السماد العضوي (روث الأغنام) تفوقت في كلا الموسمين على باقي المعاملات والشاهد في زيادة محتوى ثمار الموز من السكريات، كما ويدعم ذلك ما توصل إليه [38] 276 من أن الجمع بين السماد الحيوي والعضوي كان له أكبر الأثر في زيادة محتوى ثمار الإجاص من السكريات.

جدول (5) متوسط محتوى ثمار الفستق الحلبي من السكريات للمعاملات المدروسة

المعاملة	موسم 2019	موسم 2020	متوسط محتوى الثمار من السكريات %
السماد الأخضر	4.490 a	4.660 a	4.575 ab
السماد الحيواني	4.500 a	4.670 a	4.585 ab
السماد الحيوي	4.440 a	4.610 a	4.525 b
السماد الحيوي + السماد الحيواني	4.600 a	4.790 a	4.695 a
شاهد	4.050 b	4.030 b	4.040 c
متوسط الأعوام	4.416	4.552	4.484
L.S.D (5%)	معاملات		0.150
	أعوام		0.095
	معاملات × أعوام		0.213

5- تأثير المعاملات المستخدمة في محتوى ثمار الفستق الحلبي من الزيت:

لوحظ وجود فروقات معنوية في محتوى الثمار من الزيت بين المعاملات المدروسة والشاهد، وبين المعاملات فيما بينها(الجدول،6). حيث حققت معاملة التداخل بين السماد الحيواني والحيوي أعلى محتوى للزيت في الثمار (55.41 %) وبفروق معنوية مع الشاهد والذي بلغ فيه متوسط محتوى الزيت (45.80 %). وقد أدت كل معاملات التسميد إلى زيادة محتوى الثمار من الزيت فازداد في معاملة التداخل بين السماد الحيواني والحيوي بنسبة20.98%، وبنسبة 18.91% لمعاملة السماد الحيواني، و18.60% لمعاملة السماد الأخضر وبنسبة17.69 %لمعاملة السماد الحيوي عند المقارنة بالشاهد. ويعود السبب في زيادة محتوى الزيت في ثمار الفستق الحلبي إلى دور التريكوديرما مع السماد العضوي في زيادة جاهزية العناصر الغذائية لاسيما العناصر الكبرى وتحويلها الى شكل قابل للامتصاص من قبل النبات بفعل الأحياء الدقيقة في التربة فيساهم زيادة

الامتصاص للأزوت في تحسين تشكيل Acetyl Co–A حيث يرتبط مباشرة بتكوين الزيت وهذا ما بينه [39]438 . [40] 285 على الزيتون ، كما أشار [42] 1719 [41] 3135. إلى التأثير الترابطي للأسمدة الحيوية مع العضوية الذي أدى إلى زيادة نسبة الزيت في ثمار الفستق السوداني بالمقارنة مع التسميد الكيميائي.

جدول (6) متوسط محتوى ثمار الفستق الحلبي من الزيت للمعاملات المدروسة

المعاملة	موسم 2019	موسم 2020	متوسط محتوى الثمار من الزيت %
السماد الأخضر	53.10 ab	55.54 ab	54.32 b
السماد الحيواني	53.26 ab	55.66 ab	54.46 b
السماد الحيوي	52.66 b	55.14 b	53.90 b
السماد الحيوي + السماد الحيواني	54.35 a	56.46 a	55.41 a
شاهد	46	45.60	45.80 c
متوسط الأعوام	51.87	53.68	52.78
L.S.D (5%)	معاملات		0.903
	أعوام		0.571
	معاملات × أعوام		1.277

استنتاجات ومقترحات

- تؤدي معاملات الأسمدة الحيوية والعضوية إلى زيادة الإنتاج وتحسين مواصفات الثمار (متوسط وزن الثمار وطول الثمرة) للفستق الحلبي صنف العاشوري، وكذلك إلى تحسين التركيب الكيميائي للثمار (نسبة السكريات والزيت).
- يعد التداخل بين السماد الحيوي (تريكوديرما) والسماد الحيواني الأفضل من حيث النتائج مقارنة بالأنواع السمادية المستعملة الأخرى.

- وأدى تفوق معاملات التسميد العضوي والحيوي المستخدمة في البحث على الشاهد غير المسمد إلى أهمية وضرورة استعمالها في تسميد حقول الفستق الحلبي للوصول الى زراعة نظيفة ومستدامة لشجرة الفستق الحلبي وذلك من خلال دعم استعمال الأسمدة الحيوية والعضوية (مخلفات حيوانية، خضراء) لزيادة المادة العضوية في الترب وتحسين خواصها مما ينعكس ايجابياً على زيادة نمو وإنتاجية شجرة الفستق الحلبي، والتخفيف من استعمال الأسمدة المعدنية تدريجياً، بحيث تحل الأسمدة العضوية المختلفة وتصبح بديل أمن عن استعمال الأسمدة الكيميائية.

REFERENCES

1- KA KA, N 1998-**The pistachio its traditional growing areas advanced course production and economics of nut crops**. Adana, Turkey.

2-RUCK, H 1975 Deciduous fruit tree cultivars for tropical and subtropical regions, **Bibl. common W. Bux.Hort. plant crops**, PP .91.

3-HAMED, F., AL-ISSA, E., BATHA, M 2007- **Fruit Production**. Damascus University. Faculty of Agriculture, Damascus,419 p. (in Arabic).

4-1 Al-HADAAD, Z.A.R 2003 Investing in the field of organic agriculture and its economics, **Arab Conference on Organic Agriculture for a Clean Environment and Strengthening the Economy**, Tunisia. 261-270(in Arabic).

5-NEWEIGY, N., EHSAN, A., HANAFI, A., ZALOUL, R and. EL-SAYEDA, H 1997 Organic and inorganic fertilization in the presence of phosphate solubilizing microorganisms, **annals of Agric. Sci. Moshtohor**,35(3): 1383-1401.

6-OSIP, C., BALLESCAS, S., OSIP, L., BESAINO, N., BAGAYNA, A and JUMALON, C 2000- **Philippine council for Agroforestry and Natural Resources Research and Technology**, VOL.143.17 -18.

7-EGHBALL, B 2002 Total N and C quantities increased with increasing years of manure and compost applications, **Agron. J**.94(1):128-135.

8-TEKIN, H., GUZEL, N 1995- **Effect of different fertilizer application from the soil and leaves on composition of leaves, growth, productivity and product quality of pistachio in Gaziantep region,** Laz Bulvar University. Turkey, 182P

9- KARDOSH, M., Ibrahim, H., and RAYES, R 1998- **The pistachio tree and its various techniques**, ACSAD, n / n / 59 Damascus,155p (in Arabic).

10- NADI, M., HMA, D., GOLCHIN, A., MOAFARE, V., SAEIDI, T AND SEDAGHATI, E 2011 The Effects of Different Vermicomposts on the Growth and Chemical Composition of the Pistachio Seedlings, **Journal of Research in Agricultural Science**, Vol. 7(1):59-69.

11-ALIABADI, H 2006 Study on the effects of different of treatments on vegetative factors of Pistacia Vera seeding, **ActaHortic. (SHS)**, VOL.726.205-207.

12-AL-SHATER, M.S and BALKHI, A.M 2017- Fertilizers and Fertilization, Damascus University, Faculty of Agriculture. Damascus ,274p (in Arabic).

13-ASLAN, N., KALKANCI, N., KARADAG, S and Acar, I 2009 Effects of organic material applications on some Physical and chemical properties of soil in organic pistachio growing, **5th International Symposium on Pistachio and Almonds** –ISHS- Sanliurfa-Turkey, PP143.

14-GCP/Syr/011/ITA 2009 Organic management of pistachio in Syria, **final report on pilot applied research implemented** within the framework of the project" institutional development of organic agriculture in Syria", 21 p.

15- HARMAN, G 2000 Myths and dogmas of biocontrol changes in perceptions derived from research on Trichoderma Harzianum T-22, **Plant Disease**, 84(4):377-393.

16-CORDOO, C., MONACO, C., SEGARRA, C., SIMON, R., MANSILLA, A., PERELL, E., RIPELZ, N., BAGO, D and CONDE, D 2006 Trichoderma spp. As elicitors of wheat Plant defense responses against Septoria tritici, **Biocontrol Science and Technology**, VOL.17. 687 – 698.

17- PAKDAMAN, N., NADI, M and JAVANSHAH, A 2019 The Impact of Symbiosis with Beneficial Microbes in Soil on Pistachio Vera, **Pistachio and Health Journal** ,2(1):29-39.

18-ALTOMARE, C., NORVELL, W., BJORKMAN, T and HARMAN, G 1999

Solubilization of phosphates and micronutrients by the plant growth Promoting and biocontrol fungus Trichoderma Harzianum. Rifai Strain 1295-22, **Appl Environ. Microbial**, 65(7): 1984-1993.

19- HOSSINZEYNALLI, A., Abbaszadeh-Dahagi, P., ALAEI.H., HOSSEINFARD, J and AKHAR, A 2020 Effect of Growth and Nutrition of Pistachio Trees under Common Condition, **journal of Biology**, 8(2):115-128.

20- KHALAF, F., JAMAL, M, H and SHATER, M.S 2014- **Effect of organic agriculture on the yield of some Pistachio Varieties**, Damascus University. Faculty of Agriculture, Damascus ,81p. (in Arabic).

21- Horwitz, W 2000 - **Official Methods of Analysis of the AOAC**.17th. Edn. AOAC. International. MD, USA, VOL.49.1-28.

22-AOAC1990 - **Official Methods of Analysis** 15 th ed, Association of Official Analytical Chemists. (Ed K Herlich), Incorporated. Virginia.

23-WEINBAUM, S., MURAOKA, 1989- Nitrogen usage and fertilizer nitrogen recovery by mature pistachio trees, Calif. Pist Ind. **Ann Rep crop year**, VOL, 89.84-86.

24-KHAN, M., HAQUE, M., MOLLA, A., RAHMAN, M and ALAM, M 2017 Antioxidant compounds and minerals in tomatoes by,

Trichoderma-enriched bio fertilizer and their relationship with the soil environments, **J. Integer. Agric**, VOL,16. 691-703.

25-VEMMOS, S 1995 Net photosynthesis, stomata conductance, chlorophyll content and specific leaf weight of pistachio trees (C0 egenes) as influenced by fruiting, **Hor. Abs**,65(3) 241p.

26-HUANG, X., CHEN, L., RAN, W., SHEN, Q and YANG, X 2011 Trichoderma Harzianum strain SQR-T37 and its bio-organic fertilizer could control Rhizoctonia solani damping-off disease in cucumber seedlings mainly by the mycoparasitism, **Appl. Microbiol. Biotechnol**, VOL, 91.741-755.

27-KANBER, R., KIRDA, C., YAZAR, S., ONDER, S and KOKSAL, H 993 Irrigation_response of pistachio (pistachio Vera L.), **Irrig. Sci**, VOL, 14.7-14.

28- PATRICL, J., ZHANG, W., YYEMAN, S., OFFLER, C and WALKER, N 2001 Role of membrane transport in phloem translocation of assimilates and water, **Australian journal of plant physiology**, VOL, 25. 695-707.

28- FEKRI, M and GHARANJIG, L 2009 Effect of pistachio waste, phosphorus and salinity on the chemical composition of pistachio seeding,**5th international Symposium on pistachio and almonds**، Sanliurfa-Turkey، PP .24.

30- SINGH, C and AMBERGER, A 1997-**Solubilization of rock phosphate by humic and fluvic acids extracted from straw compost**, Agrochemical, VOL,16.221-227.

31-HARMAN, G-2011-**Trichoderma-Not just for biocontrol anymore**. Phytopartica, VOL,39.103-108.

32-ZHANG, F., HUO, Y., COBB, A., LUO, G., ZHOU, J., YANG, G., WILSON, W and ZHANG, Y 2018 Trichoderma bio fertilizer links to altered soil chemistry, altered microbial communities, and improved grassland biomass, **Front. Microbiol**. VOL, 9(848). 11p.

33- SHARMA, P., PATEL, A., SAINI, K and DEEP, S 2012 Field demonstration of Trichoderma harzianum as a plant growth promoter in wheat (Tritium aestivum L), **Journal of Agricultural Science**,4(8):65-73.

34- MHATO, S., BHUJU, S and SHRESTHA, J 2018 Effect of Trichoderma Viride as Bio Fertilizer on Growth and Yield of Wheat, **Malaysian Journal of Sustainable Agriculture (MJSA)** ,2(2): 01-05.

35-TEKIN, H., KKOK, F., KURU, C and GENC, C 1995 Determination of nutrient contents of Pistachio Vera.L. and assessment of the most suitable leaf collection time, **international symposium on pistachio, ISHS Acta Hortic**, VOL. 419.137-142.

36-PELAGIO, R., ESPARZA, S., AMIRA, G., LOPEZ, J., ALFREDO, H 2017 Trichoderma-Induced Acidification Is an Early Trigger for Changes in Arabidopsis Root Growth and Determines Fungal Phyto stimulation, **Front Plant Sci**, VOL, 8. 8-22.

37- BARAKAT, M.R., EL-KOSARY, S and ABD- ELNAFEA, M.H 2011 Enhancing Williams Banana Cropping by Using some Organic Fertilization Treatments, **Journal of Horticultural Science& Ornamental Plants** ,3(1):29-37.

38- FAWZI, M.I.F., SHAHIN, F.M., DAOOD, E. A and. KANDIL, E.A 2010 Effect of Organic and biofertilizer and magnesium Sulphate on Growth, Yield, Chemical Composition and Fruit Quality of 'Le- Coate' Pear Trees, **Nature and Science**, 8(12):273-280.

39- BASU, M., BHADORIA, P. B. S and MAHAPATRA, S.C 2006 Influence of Microbial Culture in Combination with Micronutrient in Improving the Groundnut Productivity under Alluvial Soil of India, **Acta. Agri Slovenica**, VOL,87.435-444.

40-FAYED, T 2010 Response of Four Oliva Cultivar to Common Organic Manures in Libya, **American- Eurasian J. Agric.& Environ. Sci**, 8(3):275-291.

41- RADWAN, S.M. A and AWAD, N. M 2002 Effect of soia amendment with various organic wastes with multibiofertilizer on the yield of peanut plant in sandy soil, **J. Agri. Sci,** 27(5): 3129-3138.

42-SENTHIL-KUMAR, D., SATHEESH-KUMAR, P., UTHAYA-KUMAR, V and ANBUGANAPATHI, G 2014 Influence of Biofertilzer Mixed Flower, Waste Vermicompost on the Growth, Yield and Quality of Groundnut (Arachis hypogea), **World Applied Sciences Journal**,31(10):1715-1721.

تأثير إضافة مسحوق الشوندر الأحمر في بعض الخواص الكيميائية والفيزيائية للسجق الطازج المخزن بالتبريد

فاطمه جودا أ.د.محمد مصري أ.د.عبد الحكيم عزيزية

كلية الزراعة جامعة البعث

الملخص العربي

أضيف مسحوق الشوندر الأحمر في هذه الدراسة إلى السجق كبديل عن نتريت الصوديوم للتقليل من المخاطر المرتبطة بإضافتهِ إلى منتجات اللحوم المصنعة، حيث تم تحضير عدة خلطات من السجق البقري الطازج و إضافة نسب مختلفة من مسحوق الشوندر الأحمر 0.5%و1%و2% وخلطات محضرة بإضافة نتريت الصوديوم فقط وأخرى بإضافة مسحوق الشوندر ونتريت الصوديوم معاً وخلطة (الشاهد) بدون مسحوق ونتريت بهدف المقارنة. بعد ذلك تم دراسة التركيب الكيميائي والخصائص الفيزيائية للمنتج خلال فترة التخزين المبرد.

أدى استخدام مسحوق الشوندر الاحمرفي خلطات السجق إلى الحفاظ على اللون الأحمر المرغوب خلال فترة التخزين وخفض مستويات النتريت المتبقي فيهاوكذلك في خفض قيم حمض الثيوباربيتوريك التفاعليTBARS في الخلطات وكذلك فقد أدت إضافة الشوندر الأحمر إلى ارتفاع قيم الرطوبة في الخلطات في حين أدت إلى انخفاض بسيط في قيم البروتين والدهون الكلية بسبب النشاط التحللي المكروبي والانزيمي، ولم يكن هناك فروق ذات دلالة احصائية في قيم الصلابة بين جميع الخلطات المدروسة.

لذا يوصى بالتوسع باستخدام المساحيق النباتية في اللحوم المصنعة كملون طبيعي بدلاً من الملونات الاصطناعية الضارة ولقدرتها على إطالة مدة حفظ اللحوم المخزنة.

الكلمات المفتاحية: السجق الطازج، الشوندر الأحمر، نتريت الصوديوم، النتريت المتبقي، اللحوم المصنعة.

Effect of adding red beet powder on some chemical and physical properties of fresh cold-stored sausage

ABSTRACT

In this study,the red beet powder was added to the sausage as a substitute for sodium nitrite to reduce the risks associated with adding it to processed meat products. Several mixtures of fresh beef sausage were prepared and different proportions of red beet powder were added 0.5%, 1% and 2%, and mixtures prepared by adding Sodium nitrite only, and another by adding beetroot powder and sodium nitrite together, and the (control) mixture without powder and nitrite for comparison. Then the chemical composition and physical properties of the product were studied during the cold storage period.The use of red beet powder led to maintain the required red color during the storage period, and reduced the levels of residual nitrite as well as in the values of TBARS in the mixtures, The red beet also increased the moisture values in the mixtures, while it led to a slight decrease the values of protein and total fats due to microbial and enzymatic catabolism, there are no statistically significant differences in the values of hardness among all mixtures studied, so it is recommended to expand using vegetable powders in processed meat colorant natural instead of artificial colorings harmful and its ability to prolong the shelf life of meat stored..

Keywords: Fresh sausage, red beet, sodium nitrite, residual nitrite, processed meat.

أولاً :المقدّمة والدّراسة المرجعية Introduction & Literature Review :

تلعب اللحوم دوراً جوهرياً في تغذية الإنسان ، نظراً لغناها بالبروتينات، ذات القيمة الغذائية والحيوية العالية والتي تحتوي على جميع الأحماض الأمينية وبتركيب متوازن وعلى الدهون كمصدر للطاقة بالإضافة إلى الفيتامينات والأملاح المعدنية (Biesalski , 2005).

على الرغم من الأهمية الاقتصادية والغذائية لمنتجات اللحوم إلا أنها تعتبر من الأغذية سريعة الفساد نظراً لتركيبها الكيميائي الذي يجعلها عرضة للنشاط الأنزيمي ولعمليات الأكسدة وغزو الأحياء الدقيقة، و من أجل القضاء على الأحياء الدقيقة وإطالة فترة الصلاحية يضاف لهذه المنتجات إضافات صناعية مختلفة مثل نتريت الصوديوم، ومكسبات اللون للحفاظ على اللون الأحمر المرغوب في هذه المنتجات.

إلا أن متطلبات المستهلكين للأطعمة الصحية الخالية من الإضافات الصناعية ازدادت بسبب المخاوف المتعلقة بالمخاطر الصحية والسمية وحتى تأثيراتها المسببة للسرطانات من جراء سوء استخدامها، ولهذا السبب تحوّل انتباه الشركات المصنعة للغذاء إلى تطوير استراتيجية لحفظ المواد الغذائية معتمداً على مكونات طبيعية (Bedale *et al.*, 2016). ويمكن تعديل تركيب اللحوم ومنتجاتها بإضافة مكونات تُعتبر مفيدة للصحة أو باستبعاد أو تقليل المكونات التي تُعتبر ضارة، فباستخدام هذه المكونات يمكن أن يعطي للمصنعين الفرصة لتحسين النوعية الغذائية والصحية لمنتجاتهم (Bhat *et al.*, 2011).

نظراً لكون جذور الشوندر الأحمر غنية بالمركبات الطبيعية الفعالة من أصبغة طبيعية (betalains) ومركبات فينولية ونتريت طبيعي (Jin *et al.*, 2014) يمكن الاستفادة من هذه الجذور في تكنولوجيا صناعة اللحوم للحصول على منتج صحي وآمن يلبي متطلبات ورغبات المستهلكين، ويحافظ أو يزيد من جودة الصفات الحسية في المنتج المصنع.

تحتل لحوم الأبقار المركز الأول في الاستهلاك العالمي من اللحوم حيث تشكل 33% من الاستهلاك العالمي للحوم عموماً، وحوالي 50% من اللحوم الحمراء (FAO, 2008). وتعد منتجات اللحوم المصنعة من الأغذية المرغوبة من قبل المستهلك نظراً لطعمها المميز وارتفاع

قيمتها الغذائية (Kauffman and Rutgers , 1991). لذلك لوحظ ازدياد استهلاك لهذه المنتجات المصنعة بشكل كبير في السنوات الأخيرة. (Hu *et al.*, 2000).

يُعرف (Pereira *et al.*,2000) السجق بأنه مستحلب زيت في ماء، حيث يقوم البروتين المضاف بدور عامل الاستحلاب، ويتم الحصول على هذا المستحلب تقنياً من مزيج متجانس ناعم مطحون من أنسجة عضلية، وأحشاء ومنتجات أخرى صالحة للاستهلاك البشري. لا يخضع السجق الطازج لمعاملة حرارية لتقليل الميكروفلورا ، وله نشاط مائي مرتفع ، لذلك تُضاف عوامل الحفظ لزيادة الثباتية الميكروبية لهذه المنتجات الطازجة، وتتضمن عملية الحفظ إضافة ملح الطعام والنترات و/أو النتريت والمكونات الأخرى الضرورية لتعديل الخواص الفيزيائية والكيميائية والميكروبية لمنتجات اللحوم (Sindelar *et al.*, 2007).

يستخدم النترات والنتريت في منتجات اللحوم المعالجة لتحسين خصائص الجودة وكذلك السلامة المكروبيولوجية، وهي مسؤولة بشكل رئيسي عن تطور النكهة المميزة واستقرار اللون الأحمر وكذلك الحماية ضد أكسدة الدهون في اللحوم(Govari *&* Pexara , 2015). ولكن يوجد قلق متزايد بشأن استخدام النتريت في منتجات اللحوم بسبب تكوين مركبات مسرطنة من الأمينات والأميدات بواسطة عملية النترزة (Santamaria, 2006) . إذ يؤكد الباحثون (Riel *et al.*, 2017) في دراستهم ،أن النتريت يمكن أن يتسبب في تكوين مركب N– nitrosamines وهي مادة مسرطنة، بسبب تفاعله مع الأمينات الثانوية والأحماض الأمينية في بروتينات العضلات.

تواصل صناعة اللحوم البحث عن طرق بديلة لإنتاج لحوم خالية من النتريت تحافظ على خصائص و ألوان منتجات اللحوم المعالجة بالنتريت (Riel *et al.*,2017). تتضمن إحدى الطرائق الحديثة التي يتم تطويرها لتجنب الإضافة المباشرة للنتريت الاصطناعي الى منتجات اللحوم المصنعة استخدام نتريت محول مسبقاً مشتق من مصادر طبيعية (Wojciak *et al.*, 2014).

يعتبر الشوندر الأحمر من أكثر الخضروات فعالية فيما يتعلق بنشاطه المضادات الأكسدة. وفقًا لـ (Tesoriere,2004) . تحتوي جذور الشوندر الأحمر على أصبغة مختلفة تنتمي إلى البيتالين التي تتكون بشكل رئيسي من مجموعتين من المركبات هي: Betacyanins التي تعطي اللون الأحمر البنفسجي وتمثل نسبة 95%-75%من أصبغة البيتالين وتوجد كمية بسيطة من أصبغة Betaxanthine التي تعطي اللون الأصفر، وكلاهما قابلتان للذوبان في الماء(Dias *et al.*, 2009). إن البيتالين وغيرها من المركبات الفينولية الموجودة في الشوندر الأحمر يمكن أن تقلل من أكسدة الدهون ويمكن أن تستخدم في تفكيك الجذور الحرة وبالتالي الوقاية من الأمراض مثل السرطان وأمراض القلب والأوعية الدموية(Delgado-Vargas *et al.*, 2000). بينما استنتج(Oliveira,2020) ان مركباتbetalains عبارة عن أصبغة، إلا أنها لا تحتوي على مواد سامة وهي بديل طبيعي محتمل لتحل محل الملونات الاصطناعية في المنتجات الغذائية.

يُعتبر الشوندر الأحمر مصدراً غنياً بالنترات ويحتوي على مواد كيميائية نباتية حيوية، مثل المركبات الفينولية التي تعمل كمواد مضادة للأكسدة وملونات طبيعية يمكن الاستفادة منها في منتجات اللحوم المصنعة (Sucu & Turp, 2018). واستخدامه كملون طبيعي للأطعمة المصنعة يلقى اهتماماً متزايداً بسبب الفوائد الصحية المحتملة للبشر وخاصة وظائفهُ المتمثلة، كمضادات للأكسدة ومضادات للالتهابات (Georgiev *et al.*, 2010). إذ بين (Jin *et al.*, 2014) ان استخدام مسحوق الشوندر الأحمر بنسبة (0,5 أو1)% كبديل عن نتريت الصوديوم في سجق لحم الخنزير المستحلب أدى إلى ازدياد احمرار السجق في حين أن الخصائص الحسية الأخرى مثل(النكهة و العصيرية والملمس لم تتأثر) ، وكذلك مادة حمض الثيوباربيتوريك التفاعلي (TBARS) لم تتأثر، لذا يمكن أن يكون مسحوق ملوناً طبيعياً في السجق.

أشار (Abdel-Aziz *et al.*, 2018) إلى أن استخدام مسحوق الشوندر الأحمر بنسبة 0,29% زاد من جودة الصفات الحسية وأدى إلى حماية اللون الاحمر للسجق المطبوخ ، ولم يلاحظ وجود اختلاف كبير في قيمة TBARS بين السجق المضاف لهُ نتريت الصوديوم والمعامل بالشوندر الأحمر .

استنتج (Sucu & Turp, 2018) إلى أن استخدام مسحوق الشوندر الأحمر بنسبة 0,24 %أو0,35% في سجق مصنع من اللحم البقري المتخمر أدى إلى الحصول على اللون الأحمر الوردي المطلوب للسجق ولم يلاحظ اختلاف في التقييم الحسي وقيم (TBARS) بين العينات المعاملة بمسحوق الشوندر الأحمر المجفف والمعاملة بنتريت الصوديوم.

أظهرت نتائج استخدام مسحوق الشوندر الأحمر بنسبة 1.5%و 3% انخفاض محتوى النتريت المتبقي في عينات برجر اللحم كثيرًا أثناء فترات التخزين المجمدة ولم يتم الكشف عن وجود مركبات النيتروزامين في العينات (Sabahu *et al.*, 2016).

إن استبدال النتريت بمساحيق الخضروات مثل الشوندر الاحمر يُعدّ استراتيجية فعالة لتطوير منتجات لحوم جديدة في الوقت نفسه يمكن تحقيق مستويات أقل من النتريت المتبقية باستخدام مساحيق الخضار (Abdel-Aziz *et al.*, 2018).

ثانياً :هدف البحث: Aim of the research :

1-تصنيع السجق الطازج المحضر من لحم العجل ودهن الغنم بإضافة نسب مختلفة من مسحوق الشوندر الأحمر المجفف.

2-دراسة التركيب الكيميائي والخصائص الفيزيائية للسجق المصنع خلال فترة التخزين المبردعلى درجة حرارة4±م^0.

ثالثاً :المواد وطرائق البحثMaterials and methods

1-مواد البحثMaterials :

- جذور الشوندر الأحمر *Beta vulgaris L.* : تم الحصول عليها من السوق المحلية لمدينة حمص.
- لحم عجل ودهن غنم: تم الحصول عليها من السوق المحلية لمدينة حمص.
- نشاء وملح وتوابل وبهارات.
- نتريت الصوديوم، إنتاج شركة SINOY GROUP LIMITED
- أغلفة طبيعية للأمعاء الغليظة (أغلفة خاروف).

1-1-تجهيز مسحوق الشوندر الأحمر:

تم شراء جذور الشوندر الأحمر من النوع (*Beta vulgaris L.*) من الأسواق المحلية لمدينة حمص، ثم غسلت وقشرت وقطعت إلى شرائح رقيقة، ثم جففت في فرن تجفيف عادي ذو مروحة على درجة حرارة 50 °م و حتى الوصول إلى نسبة رطوبة بحدود (3 – 4)%، ثم تمت عملية طحن الشرائح المجففة بهدف الحصول على مسحوق ناعم(بودرة) حسب (Jin *et al.*, 2014).

1-2- إعداد وتحضير خلطات السجق :

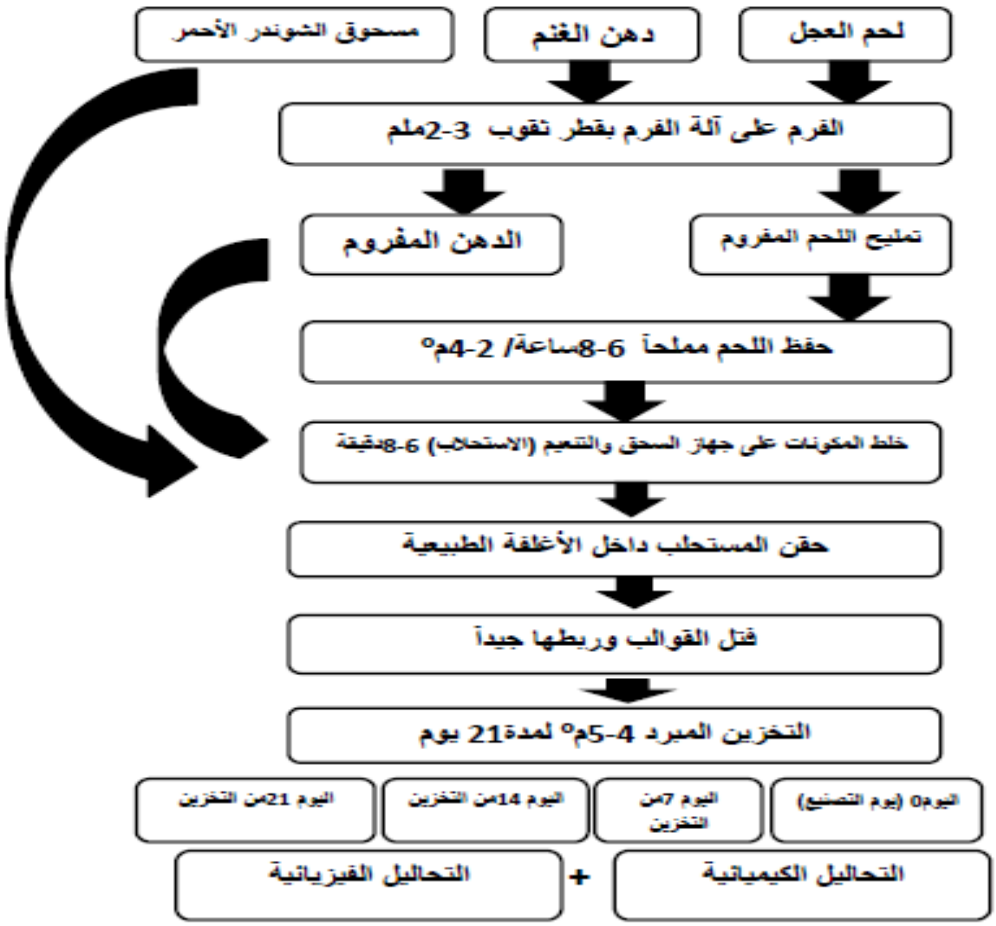
تمّ تحضير ثماني خلطات من السجق الطازج بما فيها خلطة الشاهد وجميع الخلطات كانت بوزن (0.5) كغ .استخدمت آلة الفرم العادية الكهربائية لفرم اللحم ، وجرى خلط اللحم المفروم والإضافات الأخرى باستخدام جهاز خلط ماركة , Meissner Machine , Wallan Germany بسرعة 300دورة / الدقيقة ولمدة 7-5 دقائق ، وتمت التعبئة داخل الأغلفة الطبيعية للأمعاء الغليظة باستخدام آلة حشو نصف آلية ،وقد أضيفت نتريت الصوديوم ومسحوق الشوندر الأحمر المجفف بتراكيز مختلفة إلى خلطات السجق الطازج ،كما في الجدول رقم (1) .

جدول رقم: (1) المكونات الداخلة في خلطات السجق الطازج.

المكونات الأساسية (%)	خلطات السجق الطازج (%)							
	1(شاهد)	2	3	4	5	6	7	8
لحم عجل هبرة	80	80	80	80	80	80	80	80
دهن غنم	15	15	15	15	15	15	15	15
نشاء	5	5	5	5	5	5	5	5
المجموع	100	100	100	100	100	100	100	100
مسحوق الشوندر الأحمر المجفف	–	–	0.5	1	2	0.5	1	2
نتريت الصوديوم	–	0.005	0.005	0.005	0.005	–	–	–
البهارات والتوابل	1	1	1	1	1	1	1	1
ملح	2	2	2	2	2	2	2	2

1-3-المخطط التكنولوجي تحضير السجق:

تم اعداد وتحضير السجق الطازج المحضر من لحم العجل ودهن الغنم بإضافة نسب مختلفة من مسحوق الشوندر الأحمر المجفف وفقا للمخطط التكنولوجي التالي:



شكل رقم: (1) المخطط التكنولوجي لتحضير السجق الطازج

طرائق التحليل: Methods of Analysis

1- التحاليل الكيميائية:

1-1-تقدير الرطوبة: تم تقدير محتوى عينات السجق من الرطوبة ،وذلك بالتجفيف في فرن التجفيف على درجة حرارة(105م) وحتى ثبات الوزن، حسب الطريقة الموصوفة في (AOAC.2002).

1-2-تقدير البروتين الكلي: تم تقدير البروتين الخام في عينات السجق حسب الطريقة الرسمية(AOAC, 2002) ، باستخدام جهاز كلداهل.

1-3-تقدير الدهون الكلية: تم تقدير محتوى عينات السجق من الدهون الكلية باستخدام جهاز سوكسيلت حسب (AOAC,2002) و باستخدام مذيب الهكسان.

1-4-تقدير النتريت المتبقي: تم إجراء الاختبار وفق Standard Specification(رقم 86) لعام(2014م)، وقيس الامتصاص باستخدام مقياس الطيف الضوئي UV / VIS عند طول موجه 538 نانومتر.

1-5- تقدير حمض الثيوباربيتوريك التفاعلي Thiobabituric acid reactive substance(TBARS): تم تقييم أكسدة الدهون في ثلاث مكررات باستخدام طريقة تفاعل حمض الثيوباربيتوريك (TBARS)(Delgado-Pando *et al.*, 2011) وتحسب بالميلغرام من Malondialdehyde لكل كيلوغرام من السجق، وقيس الامتصاص باستخدام مقياس الطيف الضوئي UV / VIS عند طول موجة 532نانومتر.

2-التحاليل الفيزيائية:

2-1-قياس القوام (الصلابة): تم قياس الصلابة لعينات لحوم السجق, باستخدام جهاز TA-XT plus texture Analyzer نوع الحساس (SMS P/2) تتحرك بسرعة مقدارها 5 mm/sec لعمق أعظمي مقداره 15 mm. حسب الطريقة الموصوفة من قبل (Menegas *et al.*, 2013).

2-2-قياس اللون: تم قياس لون العينات باستخدام جهاز قياس اللون (Spectrophotometer UV-VIS Double.USA) Konica Minolta cm-) japan,3500d) حسب الطريقة الموصوفة من قبل(Menegas *et al.*, 2013).

التحليل الإحصائي: statistical analysis

تم إجراء ثلاث مكررات لكل اختبار من اختبارات المنتج الغذائي، وقد تم التعبير عن النتائج التي تمّ الوصول إليها باستخدام المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري، وأُجري التّحليل الإحصائي باستخدام برنامج Minitab -17 حيث استُخدم تحليل التباين باتجاه واحد (One Way ANOVA) عند مستوى ($p<0.05$) للمقارنة بين المتوسطات، كما أجري اختبار Fisher لتحديد أماكن وجود الاختلاف. وتم إيجاد معامل الارتباط(R^2) عند تحليل بيانات اختبارات الفيزيوكيميائية للبكتين المستخلص والنموذج الرياضي والمعادلات وفق الصيغة العامة للمعادلة

$$y = \beta_0 + \sum_{n=1}^{k} \beta_1 x_1 + \sum_{n=1}^{k} \beta_2 x_2 + \sum_{n=1}^{k} \beta_3 x_3 + \sum_{n=1}^{k} \beta_4 x_1\ x_2 + \sum_{n=1}^{k} \beta_5 x_1\ x_3$$

$$+ \sum_{n=1}^{k} \beta_6 x_2\ x_3 + \sum_{n=1}^{k} \beta_7 x_1\ x_2 + \sum_{n=1}^{k} \beta_8\ ct\ pt$$

رابعاَ: النتائج والمناقشةResults and Discussion :

1-التركيب الكيميائي لخلطات السجق:

1-1- نسبة الرطوبة :

تشير النتائج في الجدول رقم(2) إلى وجود فروق معنوية واضحة بين خلطة الشاهد من جهة والخلطات المضاف لها مسحوق الشوندر الأحمر من جهة أخرى ، حيث لوحظ ارتفاع نسبة الرطوبة في الخلطات المعاملة بالمسحوق بغض النظر عن النسبة بالمقارنة مع الشاهد .يمكن تفسير ذلك إلى أن وجود الألياف الغذائية في الشوندر الأحمر أدى إلى تحسين احتباس الماء في خلطات لحوم السجق، وهذا توافق مع مافسره (Jin *et al.*,2014)، حيث بين أن اضافة مسحوق الشوندر الأحمر إلى عينات من سجق لحم الخنزير المبرد أدى إلى ارتفاع نسبة الماء فيها بسبب وجود الألياف الغذائية في الشوندر الأحمر.كما لوحظ أن الخلطات الحاوية على نسبة أعلى من مسحوق شوندر كانت نسبة الرطوبة فيها أعلى من الخلطات الحاوية على نسب أقل، وكذلك توافق مع ماتوصل إليه(Abdel-Aziz *et al.*, 2018) حيث بين وجود فروق ذات دلالة إحصائية في العينات المعالجة بمساحيق الخضار والعينات المضاف لها نتريت الصوديوم حيث ازدادت نسبة الرطوبة في السجق المضاف اليه مساحيق نباتية.

من ناحية أخرى انخفضت نسبة الرطوبة في جميع الخلطات خلال فترة التخزين المبرد بشكل معنوي ملحوظ وخاصة عند نهاية فترة التخزين المبرد حيث قدرت نسبة الرطوبة في بداية فترة التخزين في عينة الشاهد فكانت 64.77% ووصلت عند نهاية فترة التخزين إلى 61.70% على سبيل المثال. وهذا يتفق مع ما وجده(Sharma *et al.*,2017) وقد فسر (Sampaio *et al.*,2012) الانخفاض التدريجي لنسبة الرطوبة بالفقد السطحي بسبب التبخر و ضعف قدرة مواد التغليف على منع فقد الرطوبة.

جدول رقم :(2) الرطوبة(%)في خلطات السجق المدروسة خلال فترة التخزين لمدة 21 يوم عند درجة حرارة 4±°م.

الخلطات	فترات التخزين المبرد / يوم			
	0	7	14	21
1(الشاهد)	64.77±0.48^{Ac}	63.23± 0.1 ^{Ac}	62.6±0.40 ^{Ac}	61.70±0.3 ^{Ac}
2	65.33±0.41^{ABb}	64.5± 0.23 ^{Ab}	63.3± 0.32 ^{ABb}	62.61±0.7 ^{Ab}
3	66.46 ±0.25^{BC}	65.73± 0.4 ^{Bc}	64.4± 0.45 ^{Bc}	63.30±0.50 ^{BC}
4	66.90 ± 0.10^{BC}	65.92± 0.32 ^{BC}	64.8± 0.16 ^{BC}	63.77± 0.12 ^{BC}
5	66.91±0.36^{Ca}	66.2± 0.35 ^{Ca}	65.5± 0.11 ^{BCa}	65.01± 0.17 ^{BCa}
6	66.33±0.45^{Cb}	66.8±0.11^{Cb}	64.4± 0.18 ^{Cb}	63.63± 0.31 ^{Cb}
7	67.43± 0.32^{Da}	66.40± 0.16 ^{Da}	65.2± 0.24 ^{Da}	65.2± 0.6 ^{Da}
8	67.56±0.31^{Da}	66.50± 0.22 ^{Da}	65.3± 0.32 ^{Da}	64.4± 0.14 ^{Da}

تدل اختلاف الأحرف الكبيرة(A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (الخلطات) (ضمن العامود الواحد)، بينما تدل اختلاف الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية بين أيام التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05.

1-2-نسبة البروتين الكلي:

يوضح الجدول رقم (3) نتائج تقدير البروتين الكلي في خلطات السجق خلال فترة التخزين المبرد، حيث كانت نسب البروتين متقاربة إلى حد كبير في بداية التخزين وبلغت بالمتوسط 20.45% لكن مع زيادة فترة التخزين لوحظ انخفاض بسيط في نسبة البروتين في جميع الخلطات والسبب يمكن أن يعزى إلى تحلل البروتين بواسطة الأنزيمات والأحياء الدقيقة والتي تمتلك القدرة على تحليل البروتين فينتج عنها تكوين أحماض أمينية حرة تتحلل بدورها إلى مركبات أخرى ، وهذا توافق مع النتائج التي توصل اليها (Baston *et al.*,2008) حيث فسر انخفاض نسبة البروتين في اللحوم المخزنة نتيجة تحلل البروتين إلى آزوت غير بروتيني.

إن أعلى معدل لانخفاض نسبة البروتين كان في نهاية فترة التخزين ويمكن أن يفسر ذلك بارتفاع معدل تحلل البروتين، كما أوضح (EL-Nashi *et al.*,2015) أن تحلل البروتين يعتبرمشكلة رئيسية خلال التخزين المبرد في اللحوم حيث يعود بشكل أساسي إلى تحطم بروتين العضلات.

جدول رقم :(3) تقدير البروتين الكلي في خلطات السجق المدروسة خلال فترة التخزين لمدة 21 يوم عند درجة حرارة 4±°م.

الخلطات	فترات التخزين المبرد / يوم			
	0	7	14	21
1(الشاهد)	20.21 ± 0.06^{Cd}	20.03 ± 0.03^{ABa}	19.93 ± 0.12^{Bd}	19.54 ± 0.7^{Ac}
2	20.53 ± 0.07^{Cc}	20.32 ± 0.01^{ABa}	19.90 ± 0.8^{Ba}	19.56 ± 0.11^{Ac}
3	21.01 ± 0.04^{Cd}	20.89 ± 0.09^{ABc}	20.35 ± 0.02^{Bd}	20.05 ± 0.08^{Aa}
4	20.83 ± 0.01^{Cc}	20.62 ± 0.14^{ABc}	20.62 ± 0.06^{Bd}	19.97 ± 0.15^{Ad}
5	20.90 ± 0.1^{Cb}	20.76 ± 0.16^{ABb}	20.52 ± 0.21^{Bb}	20.31 ± 0.025^{Ac}
6	20.71 ± 0.05^{Cb}	20.32 ± 0.09^{ABb}	20.11 ± 0.04^{Bd}	19.80 ± 0.098^{Ac}
7	20.34 ± 0.12^{Ca}	20.04 ± 0.21^{ABc}	19.93 ± 0.23^{Bb}	19.54 ± 0.056^{Ad}
8	20.88 ± 0.18^{Ca}	20.45 ± 0.07^{ABd}	20.12 ± 0.12^{Bc}	19.95 ± 0.033^{Aa}

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة(A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (الخلطات) (ضمن العامود الواحد)، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية بين أيام التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05.

1-3-نسبة الدهون الكلية:

يبين الجدول رقم (4)نتائج تقدير الدهون الكلية في خلطات السجق خلال فترة التخزين المبرد حيث تظهر النتائج وجود فروق معنوية بين العينات ،ووجد أن أعلى نسبة للدهون كانت في الخلطات المعاملة بمسحوق الشوندر الأحمر ويمكن تفسير ذلك بأن المركبات النشطة بيولوجياً الموجودة في الشوندر الأحمر أثرت في نشاط الميكروبات(مضاد للمكروبات) وهذا ما فسره (Jin *et al.*,2014) حيث ذكربأن المواد الفعالة الموجودة في جذور الشوندر الأحمرلها دور مضاد لنمو المكروبات وتؤخر من فساد الأغذية. لوحظ انخفاض نسبة الدهن في جميع الخلطات مع زيادة فترة التخزين المبرد بسبب تحلل الاحماض الدهنية الناتج عن سرعة الفساد الميكروبي، توافق هذا التفسير مع ما استنتجه (Halliwell,1992)الذي أوضح أن اللحوم أثناء التخزين يحدث بها زيادة في نشاط انزيمات الليباز التي تعمل على تفكك الليبيدات محررة الأحماض الدهنية، لا تتفق هذه الدراسة مع ما توصل اليه (Bhat *et al.*,2011)حيث لاحظ ارتفاع نسبة الدهون

بشكل واضح معنوي خلال مراحل التخزين المبرد وفسر هذا الارتفاع بزيادة المادة الجافة المرتبط بنقص الرطوبة أثناء التخزين.

جدول رقم :(4) نسبة الدهون الكلية (%)في خلطات السجق المدروسة خلال فترة التخزين لمدة 21 يوم عند درجة حرارة 4±°م.

الخلطات	فترات التخزين المبرد / يوم			
	0	7	14	21
1(الشاهد)	13.32±0.5 Ac	13.11±0.12 Aba	13.01±0.23 Da	12.80±0.7 Aa
2	13.54±0.7 Ab	13.30±0.54 Ab	13.15±0.09 ABb	12.98±0.42 Bc
3	14.01±0.6 Ab	13.88±0.7 Da	13.54±0.15 Cb	13.30±0.06 Bc
4	14.21±0.9 Cc	14.15±0.09 Cc	14.04±0.08 Cb	13.70±0.47 ABc
5	14.70±0.5 Ca	14.55±0.7 ABb	14.30±0.6 Bb	14.22±0.12 Cb
6	14.22±0.09 Ba	14.51±0.64 Ca	13.77±0.77 ABb	13.40±0.11 Db
7	14.40±0.4 Da	14.22±0.12 Da	13.90±0.64 Ca	13.87±0.56 Dd
8	14.73±0.22 Dd	14.60±0.15 Ad	14.33±0.42 Ca	14.12±0.35 Dd

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة(A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (الخلطات) (ضمن العامود الواحد)، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية بين أيام التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05.

1-4-نسبة النتريت المتبقي:

يظهر الجدول رقم (5) وجود فروق معنوية واضحة في مستويات النتريت المتبقي بين الخلطات خلال فترة التخزين المبردة لوحظ أن جميع الخلطات احتوت على النتريت، وكانت أعلى القيم في الخلطات المعاملة بمسحوق الشوندر ونتريت الصوديوم معاً وذلك في الخلطات 38.01% _39.40%_42.80%على التوالي لزيادة مصادر النتريت في الخلطة، تلاهم الخلطة المعاملة بنتريت الصوديوم فقط 33.87%، بينما لوحظ انخفاض في قيم النتريت المتبقي في العينات المعاملة بمسحوق الشوندر فقط، وكانت أدنى قيمة للنتريت في عينة الشاهد غير المعاملة بالمسحوق ونتريت الصوديوم5.30%، هذه الدراسة اتفقت مع ما توصل اليه الباحث(Jin *et al.*,2014) حيث بين انخفاض مستوى النتريت في عينة الشاهد(لا تحتوي على شوندر أحمر ونتريت الصوديوم) وفي العينات الحاوية على مسحوق الشوندر بنسبة0.5 %و1% بينما ازدادت مستويات النتريت في العينات المحتوية على المسحوق

ونتريت الصوديوم بنسبة0.0075%. بين الجدول انخفاض نسبة النتريت المتبقي مع التقدم في فترة التخزين المبرد في جميع خلطات السجق، يمكن تفسير سبب هذا الانخفاض الى تحول النتريت أثناء التخزين الى أكسيد النتريك وأكسيد النتروز وكذلك أكسدة النتريت إلى نترات بمرور الوقت وهذا ما فسره (Shahat *et al*.,2016) حيث بين تأثير التخزين في مستويات النتريت في عينات السجق فقد لاحظ انخفاض النسب في جميع العينات مع التقدم في فترة التخزين، واتفق هذا التفسير مع ما أشار اليه (Honikel,2008) حيث بين أن النتريت يمكنه أن يتأكسد إلى نترات خلال التخزين المبرد في منتجات اللحوم المحتوية عليها مما يسبب انخفاض في كمية النتريت المتبقي.

وجد أن خلطة الشاهد (بدون نتريت مضاف ومسحوق) قد احتوت أيضاً على نسبة قليلة من النتريت المتبقي انخفضت مع مرور وقت التخزين قد يكون مصدر النتريت في الخلطة من اللحوم نفسها و المكونات الأخرى المستخدمة في التصنيع، يتفق هذا مع ما أورده (Zsarnoczay, 2011) حيث لاحظ وجود مستويات من النتريت المتبقي في العينات غير المعاملة بنتريت الصوديوم فسر وجودها باحتواء اللحوم الداخلة في التصنيع نسبة من النتريت.

جدول رقم :(5) النتريت المتبقي(mg\kg) في خلطات السجق المدروسة خلال فترة التخزين لمدة 21 يوم عند درجة حرارة 4±°م.

الخلطات	فترات التخزين المبرد / يوم			
	0	7	14	21
1(الشاهد)	5.30 ± 0.23^{Ad}	4.87 ± 0.6^{Da}	3.72 ± 0.7^{Da}	2.54 ± 0.89^{Ad}
2	33.87 ± 0.09^{Bc}	28.70 ± 0.7^{Cc}	19.45 ± 0.66^{Ac}	12.21 ± 0.34^{Ac}
3	38.01 ± 0.05^{Bb}	28.70 ± 0.06^{Cb}	32.73 ± 0.9^{ABc}	29.50 ± 0.02^{ABc}
4	39.40 ± 0.4^{Aa}	36.29 ± 0.08^{ABa}	34.82 ± 0.6^{Aa}	30.21 ± 0.07^{Aa}
5	42.80 ± 0.8^{Bb}	42.80 ± 0.03^{ABb}	35.61 ± 0.02^{Ab}	32.90 ± 0.72^{ABb}
6	7.33 ± 0.45^{Dd}	6.90 ± 0.34^{Bd}	6.21 ± 0.73^{Ad}	5.34 ± 0.22^{Ad}
7	7.80 ± 0.57^{Cd}	7.22 ± 0.38^{Dd}	6.87 ± 0.02^{ABd}	6.20 ± 0.09^{Dd}
8	9.32 ± 0.8^{Cd}	8.72 ± 0.02^{Ad}	8.23 ± 0.07^{Bd}	7.92 ± 0.44^{Dd}

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة(A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (الخلطات) (ضمن العامود الواحد)، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية بين أيام التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05.

1-5-حمض الثيوباربيتوريك التفاعلي:

يعتبر تقدير حمض الثيوباربيتوريك التفاعلي(TBARS) أحد أهم التحاليل التي تعبر عن طزاجة اللحم، فكلما ازدادت قيم TBARS كان اللحم أقل طزاجة .
بين (Kim *et al.*, 2017) في دراسته أن أكسدة الدهون أحد العوامل الرئيسية التي تؤثر في جودة خصائص اللحوم ومنتجاتها خلال فترة التخزين حيث يمكن أن تؤدي إلى تطور الفساد ويكون لها تأثير في القيمة الغذائية للمنتج واللون والنكهة.
تشير النتائج الموضحة في الجدول رقم (6) إلى وجود ارتفاع معنوي ملحوظ في قيم TBARS في جميع الخلطات مع التقدم في فترة التخزين المبرد، حيث تراوحت قيم الحمض في بداية التخزين 0.36_0.30 mg MD / Kg ووصلت في نهاية التخزين 2.53_1.60 mg MD / Kg، و اتفقت هذه النتيجة مع ما وجده

(Abdel-Aziz *et al.*, 2018)، حيث أظهرت دراسته ازدياد قيم TBARS في جميع العينات بشكل ملحوظ مع التقدم في فترة التخزين المبرد للعينات المدروسة.

لوحظ أن الخلطات المعاملة بمسحوق الشوندر ونتريت الصوديوم معاً كانت قيم TBARSفيها الأقل خلال فترة التخزين بالمقارنة مع الخلطات المعاملة بمسحوق الشوندر فقط وكذلك المعاملة بنتريت الصوديوم فقط ، يمكن تفسير ذلك بالدور المشترك لكل من نتريت الصوديوم والمسحوق النباتي(الشوندر الأحمر) في تأخير أكسدة الدهون حيث ذكر(Sindelar *et al.*,2007) أن النتريت هو أحد مضادات الأكسدة الفعالة في منتجات اللحوم، كما توافقت النتائج مع ما توصل اليه (Abdel-Aziz *et al.*, 2018) بأن المسحوق النباتي (السبانخ_ الشوندر الأحمر والكرفس) له تأثير وقائي مماثل ضد أكسدة الدهون في اللحوم، وبين (Turp et al.,2016) أن لمستخلص ومسحوق الشوندر تأثير وقائي مهم ضد أكسدة الدهون، لأن المسحوق يقلل من قيم المواد التفاعلية لحمض الثيوباربيتوريك (TBARs) في سجق لحوم البقر.

فسر(Sucu & Turp, 2018)انخفاض القيم في الخلطات المعاملة بمسحوق الشوندر بأن المواد الكيميائية النباتية الحيوية ، و المركبات الفينولية الموجودة في الشوندر

الأحمر تعمل كمواد مضادة للأكسدة وملونات طبيعية بالإضافة إلى فوائد أخرى تشمل تثبيط بيروكسيد الدهون لذا يمكن الاستفادة منها في منتجات اللحوم المصنعة ،.

أما بالنسبة لخلطة الشاهدغير المعاملة بالمسحوق ونتريت فقط كانت قيمTBARS بها الأعلى خلال فترة التخزين0.36_0.66_1.44_2.53 mg MD / Kg

جدول رقم :(6) حمض الثيوباربيتوريك التفاعلي (TBARS) (mg MD / Kg) في خلطات السجق المدروسة خلال فترة التخزين لمدة 21 يوم عند درجة حرارة 4±°م.

الخلطات	فترات التخزين المبرد / يوم			
	0	7	14	21
1(الشاهد)	0.36 ± 0.02^{Ba}	$0.66\pm 0.08^{A\,Da}$	$1.44\pm 0.11^{AC\,a}$	$2.53\pm 0.15^{D\,a}$
2	$0.34\pm 0.1^{AB\,a}$	$0.52\pm 0.4^{AB\,a}$	$0.92\pm 0.05^{A\,a}$	$1.90\pm 0.08^{D\,a}$
3	$0.33\pm 0.3^{A\,a}$	$0.48\pm 0.02^{C\,a}$	$0.89\pm 0.23^{A\,a}$	$1.80\pm 0.34^{AD\,a}$
4	$0.33\pm 0.51^{C\,a}$	$0.40\pm 0.41^{C\,a}$	$0.80\pm 0.67^{C\,a}$	$1.75\pm 0.12^{AB\,a}$
5	$0.30\pm 0.31CA^{\,a}$	$0.39\pm 0.05^{AB\,a}$	$0.73\pm 0.44^{D\,a}$	$1.60\pm 0.03^{C\,a}$
6	$0.35\pm 0.56^{B\,a}$	$0.60\pm 0.02^{AB\,a}$	$1.12\pm 0.58^{AB\,a}$	$2.03\pm 0.14^{A\,a}$
7	$0.35\pm 0.16^{A\,a}$	$0.58\pm 0.01^{C\,a}$	$0.98\pm 0.23^{C\,a}$	$1.95\pm 0.09^{D\,a}$
8	$0.33\pm 0.06^{D\,a}$	$0.53\pm 0.07^{AB\,a}$	$0.90\pm 0.19^{\,Da}$	$1.89\pm 0.67^{AB\,a}$

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة(A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (الخلطات) (ضمن العامود الواحد)، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية بين أيام التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05.

2-التحاليل الفيزيائية:

2-1- القوام (الصلابة):

يبين الجدول رقم (7) نتائج قياس الصلابة في خلطات السجق خلال فترة التخزين المبرد ،لوحظ اختلاف بسيط لقيم القوام بإضافة مسحوق الشوندر الأحمر، يمكن أن يعزى ذلك الاختلاف إلى التباين في محتوى الرطوبة في الخلطات المدروسة، ويشير (Syuhairah *et al.*,2016)إلى أن الاختلاف البسيط في قيم الصلابة ربما يعود إلى اختلاف في نسبة الرطوبة والدهون والبروتين في العينات.

بينت النتائج أيضاً ارتفاع بسيط في قيم الصلابة في الخلطات المحتوية على مسحوق الشوندر، اتفقت هذه النتيجة مع ما أشار اليه (Jin *et al.*,2014)إلى إن اضافة المساحيق النباتية بنسب منخفضة في الدراسة لم تؤثر في الخصائص الفيزيائية لنسيج لحوم السجق .

وجد ارتفاع في قيم الصلابة في خلطة الشاهدغير المعاملة بالمساحيق النباتيةربما يعزى ذلك إلى انخفاض نسبة الرطوبة فيها، اتفقت هذه النتيجة مع ما ذكره (Sucu & Turp, 2018)كان في النقانق الشاهد غير المعامل بالمساحيق النباتية أعلى قيمة صلابة بين العينات. كما ولم يكن لفترة التخزين تأثير كبير في قيم الصلابة في الخلطات جميعها.

جدول رقم :(7) القوام (الصلابة)(نيوتن) في خلطات السجق المدروسة خلال فترة التخزين لمدة 21 يوم عند درجة حرارة 4±°م.

الخلطات	فترات التخزين المبرد / يوم			
	0	7	14	21
1(الشاهد)	1.13 ± 0.22^{Ba}	1.12 ± 0.07^{Ba}	1.18 ± 0.09^{Ba}	1.15 ± 0.07^{Aa}
2	0.81 ± 0.9^{ABc}	0.78 ± 0.11^{Bc}	0.92 ± 0.8^{CBc}	0.88 ± 0.02^{Dc}
3	0.95 ± 0.21^{Db}	0.92 ± 0.7^{Db}	0.93 ± 0.55^{ABb}	0.92 ± 0.5^{ABb}
4	0.92 ± 0.23^{C}	0.98 ± 0.19^{A}	0.98 ± 0.22^{A}	0.95 ± 0.1^{D}
5	0.92 ± 0.17^{Abc}	0.88 ± 0.33^{Dbc}	0.92 ± 0.13^{ABbc}	0.94 ± 0.33^{ABbc}
6	0.93 ± 0.16^{ABbc}	0.94 ± 0.41^{Abc}	0.85 ± 0.36^{Cbc}	0.83 ± 0.91^{Cbc}
7	0.95 ± 0.31^{BCb}	0.87 ± 0.29^{Cb}	0.92 ± 0.19^{Ab}	0.93 ± 0.12^{ABb}
8	0.96 ± 0.09^{Cb}	0.99 ± 0.26^{Cb}	0.94 ± 0.08^{CBb}	0.98 ± 0.11^{Ab}

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة(A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (الخلطات) (ضمن العامود الواحد)، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية بين أيام التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05.

2-2- قياس اللون:

نلاحظ من نتائج تحليل اللون الواردة في الجدول رقم (8)ازدياد درجة السطوع (L*)في جميع العينات بشكل ملحوظ أثناء التخزين المبرد، حيث ظهرت الخلطات المعاملة بنتريت الصوديوم وكذلك غير المعاملة (الشاهد) بلون أفتح، في حين ظهرت الخلطات المعاملة بالمسحوق أو

الخلطات المعاملة بالمسحوق والنتريت معاً بلون أغمق، إن اضافة مسحوق الشوندر الأحمر أدى إلى انخفاض قيم(*L) في الخلطات الحاوية عليه ،ولقد أشار(Abdel– *et al.*,2018 Aziz) إلى أن اضافة المساحيق النباتية إلى اللحوم المصنعة تؤدي إلى خفض قيم درجة السطوع(*L)، وكذلك لاحظ (Sucu & Turp,2018) تأثير إضافة الشوندر الأحمر في جميع سمات اللون عند إضافته إلى السجق المستحلب أثناء التخزين البارد حيث خفض الشوندر الأحمر من الخفة(درجة السطوع).

و تظهر النتائج الواردة في الجدول رقم (9) ارتفاع درجة الحمرة (*a) في الخلطات المحتوية على مسحوق الشوندر الأحمر، وقد فسر ازدياد الأحمرار مع زيادة نسبة إضافة مسحوق الشوندر الأحمر الذي يحتوي على الأصبغة الطبيعية الحمراء (betalain)، وبالمثل ، فقد تمت الإشارة في الدراسات التي أجريت على نقانق لحم الخنزير المستحلب (Jin *et al.*,2014) ونقانق اللحم البقري المستحلب (Turp *et al*, 2016) إلى أن الاحمرار زاد مع زيادة كمية إضافة الشوندر الأحمر التي تُعزى إلى محتواه من betalain.

ويبين الجدول رقم (10) انخفاض درجة الحمرة (*a) في الخلطات جميعها مع التقدم في فترة التخزين المبرد قد يكون لعوامل التخزين من حرارة ودرجة حموضة دور في تغير أو تدهور الصبغة الموجودة في الخلطة وهذا ما يسبب في خفض درجة الأحمرار،قدأوضح (Jin *et al.*,2014) أنه يحدث انخفاض في درجة الاحمرار في عينات السجق مع مرور وقت التخزين ، ربما يكون هذا بسبب تدهور الصبغة.

أما بالنسبة لدرجة الصفرة (*b) الواردة في الجدول رقم (10) نلاحظ ارتفاعها في الخلطات غير المعاملة بالمسحوق وكذلك ارتفاع في قيم درجة الصفرة *b في خلطة الشاهد وكذلك في الخلطة المعاملة بنتريت الصوديوم فقط، كما حدث انخفاض بسيط لدرجة مع تقدم في فترة التخزين المبرد ، اتفقت هذه النتائج مع ما وجده(Sucu & Turp,2018)حيث أوضح أن استخدام مسحوق الشوندر الأحمر في سجق اللحم البقري التركي المخمر كبديل للنتريت تسبب في انخفاض كبير في قيم الصفرة (*b) في اليوم (0)وفي نهاية فترة التخزين.

جدول رقم :(8) مؤشر اللون (L*) في خلطات السجق المدروسة خلال فترة التخزين لمدة 21 يوم عند درجة حرارة 4±°م.

الخلطات	فترات التخزين المبرد / يوم			
	0	7	14	21
1(الشاهد)	40.45±0.81 Ab	41.29± 0.1 Ab	42.20± 0.61 Ab	43.40± 0.23 Ab
2	40.4± 0.01 Ab	42.97± 0.07 Ab	42.9± 0.17 Ab	43.22± 0.04 Ab
3	36.04±0.06 ACc	37.11± 0.4 ACc	37.5± 0.08 ACc	38.02± 0.2 ACc
4	35.26±0.12 Bac	35.51± 0.2 Bac	36.33± 0.7 Bac	36.40± 0.9 Bac
5	33.70±0.09 BDd	33.84± 0.15 BDd	34.5± 0.2 BDd	35.43± 0.28 BDd
6	33.50± 0.41 BDa	34.32± 0.22 BDa	34.9± 0.11 BDa	35.2± 0.22 BDa
7	32.61±0.12 Db	33.22± 0.38 Db	33.81± 0.26 Db	34.22± 0.91 Db
8	26.20± 0.32 Db	28.35± 0.04 Db	29.19± 0.55 Db	29.80± 0.45 Db

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة(A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (الخلطات) (ضمن العامود الواحد)، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية بين أيام التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05.

جدول رقم :(9) مؤشر اللون (الدرجة*a) في خلطات السجق المدروسة خلال فترة التخزين لمدة 21 يوم عند درجة حرارة 4±°م.

الخلطات	فترات التخزين المبرد / يوم			
	0	7	14	21
1(الشاهد)	2.86±0.2 BCa	2.3±0.41 BCa	1.8±0.16 BCa	1.7±0.07 BCa
2	6.70±0.6 Ba	6.32±0.16 Ba	5.90±0.16 Ba	5.82±0.12 Ba
3	14.40±0.4 Dad	14.22± 0.2 Dad	13.79± 0.32 Dad	13.43± 0.15 Dad
4	16.53± 0.34 Cd	16.33± 0.09 Cd	15.92± 0.08 Cd	15.40± 0.45 Cd
5	17.80±0.56 Ac	17.64± 0.8 Ac	16.56± 0.26 Ac	16.30± 0.16 Ac
6	13.30± 0.12 Dad	13.12± 0.1 Dad	12.77± 0.18 Dad	11.32± 0.27 Dad
7	14.27±0.26 Cd	14.13± 0.12 Cd	13.90± 0.7 Cd	13.13± 0.23 Cd
8	15.76± 0.19 Ac	15.52± 0.71 Ac	15.21± 0.6 Ac	14.83± 0.34 Ac

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة(A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (الخلطات) (ضمن العامود الواحد)، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية بين أيام التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05.

جدول رقم :(10) مؤشر اللون (الدرجة*b) في خلطات السجق المدروسة خلال فترة التخزين لمدة 21 يوم عند درجة حرارة 4±°م.

الخلطات	فترات التخزين المبرد / يوم			
	0	7	14	21
1(الشاهد)	13.32 ± 0.2^{Ca}	13.54 ± 0.4^{Ca}	14.11 ± 0.1^{Cb}	13.12 ± 0.6^{Cb}
2	12.57 ± 0.61^{Ab}	12.50 ± 0.09^{Ac}	12.55 ± 0.22^{Ac}	12.51 ± 0.07^{Aac}
3	11.21 ± 0.1^{CBa}	11.34 ± 0.05^{CBa}	11.50 ± 0.35^{CBa}	11.97 ± 0.3^{CBa}
4	10.50 ± 0.51^{ABc}	10.62 ± 0.22^{ABc}	10.49 ± 0.5^{ABc}	10.51 ± 0.26^{ABc}
5	9.97 ± 0.14^{Ab}	9.66 ± 0.34^{Aa}	8.91 ± 0.11^{A}	9.72 ± 0.1^{Ad}
6	9.81 ± 0.09^{Db}	9.79 ± 0.23^{Da}	9.83 ± 0.12^{Dc}	9.90 ± 0.17^{Dd}
7	9.42 ± 0.11^{Db}	9.31 ± 0.7^{Dd}	9.22 ± 0.61^{Dc}	9.35 ± 0.9^{Dc}
8	8.30 ± 0.16^{Bb}	8.22 ± 0.08^{Bb}	8.31 ± 0.71^{Bd}	8.32 ± 0.09^{Bd}

يشير اختلاف الأحرف الكبيرة(A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (الخلطات) (ضمن العامود الواحد)، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية بين أيام التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05.

خامساً :الاستنتاجات والتوصياتConclusions and Recommendations

1-الاستنتاجات:

1-أظهرت نتائج استخدام مسحوق الشوندر الأحمر في السجق الطازج إلى تحقيق مستويات أقل من النتريت المتبقي في الخلطات المعاملة بها.

2-أدى استخدام خليط من مسحوق الشوندر الأحمر ونتريت الصوديوم إلى خفض قيم TBARS وبالتالي انخفاض معدل أكسدة الدهون فيها.

3-حقق استخدام مسحوق الشوندر الأحمر بتركيز2% ونتريت الصوديوم بمعدل 50 جزء في المليون إلى إطالة مدة الحفظ فوق 14يوم مقارنة بباقي الخلطات.

4-أدى استخدام مسحوق الشوندر الأحمر بتركيز2% إلى إطالة مدة الحفظ حتى 14يوم مقارنة بخلطة الشاهد أو المعاملة بنتريت الصوديوم.

5-أظهرت نتائج تحليل اللون أن الخلطات المعاملة بمسحوق الشوندر الأحمر حافظت على اللون الأحمر المرغوب خلال فترة التخزين المبرد.

6-زاد الشوندر الأحمر من قيم الرطوبة في الخلطات في حين أدى إلى انخفاض بسيط في قيم البروتين والدهون بسبب النشاط المكروبي والانزيمي.

7-لم يكن هناك فروق ذات دلالة احصائية في قيم القوام (الصلابة) بين جميع الخلطات المدروسة .

2-التوصيات:

1-التوسع باستخدام المساحيق النباتية في اللحوم المصنعة كملون طبيعي بدلاً من الملونات الاصطناعية الضارة ولقدرتها على إطالة مدة حفظ اللحوم المخزنة.

2-كانت الخلطة المتضمنة مسحوق الشوندر الأحمر بتركيز2% ونتريت الصوديوم بمعدل50 جزء في المليون،هي الأفضل بنتائج الاختبارات بناءً على ذلك يمكن التوصية باستخدام هذه الخلطة.

3-تعديل المواصفة السورية القياسية رقم2179 لعام2007 ،والتي تشمل المضافات المسموح بها للسجق الطازج غير المعلب بحيث تشمل إضافة مسحوق الشوندر الأحمر كمضاف جديد إليها.

4-استبدال جزء من نتريت الصوديوم المضاف إلى السجق الطازج بمسحوق الشوندر الأحمر كونها أكثر أمنا من الناحية الصحية، إضافة لقدرتها على تحسين صفات الجودة وإطالة فترة صلاحية المنتج المصنع.

سادساً: المراجع References :

ABDEL-AZIZ ,M.E.; YOUSSEF, M.; and ISMAIL,I-2018 Effect of vegetable powders as nitrite sources on the quality characteristics of cooked sausages**.** Journal by Innovative Scientific Information & Services Network , 15(3), 2693-2701.

AOAC-2002Official Method of Analysis. 16th Edition, Association of Official Analytical, Washington DC.

BASTON ,O;TOFAN, I;STROIA, A;MOISE, D and BARNA, O-2008 Refrigerated Chicken Freshness.Correlation between Easily Hydrolysable Nitrogen,pH Value and Biogenic Amine Contents. The Annals of the University Dunarea de jos of Galati Fascicle.

BEDALE ,W.;SINDELAR, J.J. and MILKOWSKI, A.L- 2016 Dietary nitrate and nitrite: benefits, risks, and evolving perceptions. Meat Sci, 120,85-92.

BHAT, Z.F.;PATHAK, V.;BUKHARI, S.A.;AHMAD, S.R and BHAT, H- 2011 Quality changes in Chevon Harrisa (meat based product) during refrigerated storage . Int J Meat Sci , (1) . 52-61.

BIESALSKI, H .k-2005 Meat as a component of a healthy diet are there any risks or benefits if meat is avoided in the diet ? .J . Meat Science , 70 (3) , 509- 524.

DELGADO-VARGAS, F.; JIMÉNEZ, A. RAND PAREDES-LOPEZ, O-2000.Natural pigments: Carotenoids, anthocyanins, and betalains - characteristics, biosynthesis, processing, and stability. Crit. Rev. Food Sci. Nutr,40,173–289.

DELGADO-PANDO, G.; COFRADES ,S.; RUIZ-CAPILLAS, C.; SOLAS, M. T.; TRIKI, M. and JIMENEZ-COLMENERO, F-2011 Low-fat frankfurters formulated with a healthier lipid combination as functional ingredient: microstructure, lipid oxidation, nitrite content, microbiological changes and biogenic amine formation. Meat Science ,89(1), 65-71.

DIAS,M.G.;CAMOES,M.F.andOLIVEIRA, L- 2009 Carotenoids in traditional Portuguese fruits and vegetables. *Food Chemistry* ,113,808–815.

EI-NASHI,H,B.;.ABDELFATTAH,N,R.;ABDEL RAHMAN,A,A; and ABDEI-RAZIK ,M,M -2015Quality characteristics of beef

sausage containing pomegranate peels during refrigerated storage. Annals of agriculture science ,60(2),403-412.

F.A.O-2008 Food and Agriculture Organization of the United Nations ,Risk-based food inspection manual, food and Agriculture Administration,Rome.

GEORGIEV, V.G.; WEBER, J.; KNESCHKE, E.M.; DENEV, P.N.; BLEY, T. and PAVLOV, A.I-2010 Antioxidant activity and phenolic content of betalain extracts from intact plants and hairy root cultures of the red beetroot Beta vulgaris cv. Detroit dark red. Plant Foods for Human Nutrition, 65 (2), 105–111.

GOVARI, M. and PEXARA, A-2015. Nitrates and Nitrites in meat products. Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society, 66, 127-140.

HALLIWELL,B-1992 Reactive oxygen species and the central nervous system .J.Neurochem,59,1609-1623.

HONIKEL ,K,O -2008 The use and control of nitrate and nitrite for the processingof meat product. Meat Science, 78,68-76.

HU,F.B.;RIMM,E.B.;STAMPFER,M.J.;ASCHEIRO,A.; SPIEGELMAN,D.andWILLET,W.C-2000.Prospective study of major dietary patterns and risk of coronary heart disease in men .American Journal of Clinical Nutrition,72,912-921.

JIN, S.;CHOI, J.; MOON ,S .and KIM, G -2014 The assessment of red beet as a natural colorant, and evaluation of quality properties of emulsified pork sausage containing red beet powder during cold storage. korean j food sci anim resour,34(4), 472–481.

KAUFFMAN , R .G. and RUTGERS , B.J- 1991 The ethics of meat production .ed. F.J.M.Smulders, 247-270.

KIM, T.K; KIM, Y.B; JEON, K.H; PARK, J.D; SUNG ,J.M;CHOI, H.W; HWANG, K.E & CHOI ,Y.S- 2017 Effect of fermented spinach as sources of pre-converted nitrite on color development of cured pork loin. Korean journal for food science of animal resources, 37(1), 105 -113.

MENEGAS,Z.L.;PIMENTEL,T.C.;GARCIA,S.andPRUDENCIO,S .H-2013Dry-fermented chicken sausage produced with inulin and corn oil: Physicochemical, microbiological, and textural characteristics and acceptability during storage. Meat Science ,93 ,501–506.

OLIVEIRA, S.P; NASCIMENTO, H.M.; SAMPAIO, K.B.; SOUZA, E.L-2020 review on bioactive compoundsof beet (Beta vulgaris L. subsp. vulgaris) with special emphasis on their beneficial e_ects on gut microbiota and gastrointestinal health. Crit. Rev. Food Sci. Nut, 1–12.

PEREIRA, N.R.; TARLEY , C.R.;MATSUSHITA, M .T and Souza ,N.E-2000 Proximate composition and fatty acid profile in Brazilian poultry sausages .J .Food Comp . Anal,13. 915-920.

RIEL, G.; B0ULAABA, A.; POPP ,J .and KLEIN, G-2017 Effects of parsley extract powder as an alternative for the direct addition of sodium nitrite in the production of mortadella-type sausages–Impact on microbiological physicochemical and sensory aspects. Meat science ,131,166-175.

SABAHU, N .;NAIR, S. R. and KHALID, H-2016 Sausage formulations and effects of addition of different non- meat ingredients on sausages – a review . international journal of livestock research, 6(12),1-19.

SANTAMARIA, P- 2006 Nitrate in vegetables: Toxicity, content, intake and EC regulation (review). J. Sci. Food Agric,86,10–17.

SAMPAIO ,G;SALDANHA ,T; SOARES, R; TORRES, E -2012Effect of natural antioxidant combinations on lipid oxidation in cooked chicken meat during refrigerated storage .Food Chem ,135,1383-1390.

SHAHAT, M; IBRAHIM, M, I; OSHEBA, A, S; and TAHA I, M-2016 Effect of Plant Powders as Natural Nitrate Source on ReductionofNitrosamCompounds in Beef Burgers. Middle East Journal of AppliedSciences,(1),198-206.

SHARMA,H.S;MENDIRATTA,R.K;AGARWAL,S;KUMAR,A-2017Evaluation of anti-oxidant and anti-microbial activity of various essential oils in fresh chicken sausages.J Food Sci Technol ,54(2),279-292.

SINDELAR, J.J.; CORDRAY, J.C.and SEBRANEK, J.G-2007Effects of varying levels of vegetable juice powder and incubation time on color, residual nitrate and nitrite, pigment, ph,

and trained sensory attributes of ready-to-eat uncured ham. J Food Sci,72(3),88-95.

Standard Specification No. 86 of -2014 Determination of nitrites in meat.

SUCU ,C. and TURP. G.Y-2018 The investigation of the use of red beet powder in Turkish fermented beef sausage (sucuk) as nitrite alternative. Meat Science ,140, 158-166.

SYUHAIRAH, A.; HUDA ,N.; SYAHARIZA ,Z .A.and FAZILAH ,A-2016 Effects of Vegetable Incorporation on Physical and SensoryCharacteristics of Sausages**.** Asian Journal of Poultry Science,(3),117-125.

TESORIERE, L.; ALLEGRA, M.; BUTERA, D.; & LIVREA, M. A-2004 Absorption, excretion, and distribution of dietary antioxidant betalains in LDLs Potential health effects of betalains in humans.The American Journal of Clinical Nutrition, 80, 941–94.

TURP, G.Y.; KAZAN, H.; ÜNUBOL, H- 2016The Usage of Red Beet Powder as Natural Colorant and Antioxidant inSausage Production. CBU J. Sci, 12, 303–311.

WOJCIAK, K. M.; KARWOWSKA, M.;and DOLATOWSKI, Z. J- 2014 Use of acid whey and mustard seed to replace nitrites during cooked sausage production. Meat Sci,96,750–756.

ZSARNOCZAY,G-2011 Effect of different nitrite-concentrations inmeat products.Thesis Hungarian Meat Research Institute, BudapestUniv,Hungarian.

تأثير الزراعة الحافظة في انتاجية التفاح وبعض مؤشرات خصوبة التربة

رأفت البهلول[1]، د.رياض بلدية[2] ود.ربيع زينة[3]

الملخص

أجري بحث ضمن ظروف منطقة الاستقرار الأولى في محطة بحوث كسب في اللاذقية، التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. هدف البحث إلى دراسة تأثير الزراعة الحافظة في انتاجية التفاح ومحتوى التربة من المادة العضوية، والكالسيوم صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات، حيث تم تطبيق 2 معاملات (T, N) التي تعني على التوالي (زراعة حافظة، زراعة تقليدية).

أظهرت النتائج تفوق المعاملة (N) معنوياً عند مستوى معنوية 5% على المعاملة (T) في مجال الانتاجية من حيث متوسط وزن الثمرة (غ)، متوسط إنتاج الشجرة (كغ.شجرة-1)، محتوى التربة من المادة العضوية، والكالسيوم.

الكلمات المفتاحية: زراعة حافظة، تفاح. خصوبة التربة

[1] طالب دكتوراه - كلية الزراعة – جامعة دمشق سورية.
[2] أستاذ، قسم الهندسة الريفية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.(مشرف)
[3] باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث اللاذقية، اللاذقية، سورية.(مشرف مشارك)

The Effect of Conservation Agriculture on Apple Productivity and some of soil fertility parameters

Abstract

A research was carried out in the 1st agro-ecological zone at General Commission for Scientific Agricultural Research, Kasab Research Station in Latakia. The research aimed to study the effect of Conservation Agriculture (N) on Apple productivity & fruit weight and soil content of organic matter and Calcium . The experiment adopted complete randomized block design with three replicates and tow treatments (N-T) i.e. Conservation Agriculture (N) and Conventional Tillage (T) treatment respectively. The results showed that (N) was more significant than T at significant level 5% for tree productivity & fruit weight and soil content of organic matter & Calcium.

Key Words: Conservation Agriculture, Apple, soil fertility

مقدمة

الزراعة الحافظة تقنية من التقنيات المستخدمة في الزراعة من أجل الحفاظ على موردي التربة والمياه والموارد البيولوجية وتُساعد على زيادة مقدرة التربة على احتجاز الكربون [1]، فهي تضمن وجود غطاء عضوي دائم أو شبه دائم على سطح التربة يحمي التربة من أشعة الشمس والأمطار والرياح والحد من انجراف التربة، وتحقق نوع من الحراثة الحيوية من خلال تنشيط العمليات الحيوية الطبيعية فوق الأرض وتحتها وزيادة أعداد ديدان الأرض في التربة [2].

يعتمد نظام الزراعة الحافظة على عدم حراثة الأرض أو فلاحتها بالحد الأدنى ، والتغطية المستمرة لسطح التربة ببقايا المحاصيل السابقة، وتطبيق الدورة الزراعية المناسبة التي تتضمن محصولاً بقولياً غذائياً أو علفياً وتزيد من تشكل الحموض الهيومية في التربة [3].

في تجربة أجريت في شمال البرازيل كان هناك زيادة معنوية في مخزون التربة من المادة العضوية بالمقارنة مع الزراعة التقليدية [4].

كما لوحظ زيادة الكربون العضوي في الطبقة السطحية للتربة (0-15سم) في المناطق المنحدرة والمعرَّضة للانجراف المائي نتيجة الحد من تعرية الطبقة السطحية للتربة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية التي تعتمد على فلاحة التربة قبل زراعتها [5].

وفي تجربة أجريت في التشيلي أيضاً أدَّى تطبيق نظام الزراعة الحافظة إلى المحافظة على بناء التربة وزيادة السعة التبادلية الكاتيونية Cation Exchange Capacity (CEC) نتيجة زيادة الكتلة الحيوية والمادة العضوية في التربة [6].

وفي تجربة أجريت في اليابان كان هناك زيادة معنوية في الكالسيوم القابل للتبادل و في التربة عند تطبيق الزراعة الحافظة في بساتين التفاح [7].

ويعد عنصر الكالسيوم العنصر الأكثر أهمية في انتاج وجودة ثمار التفاح كما يؤثر في إجهادات التخزين كونه يحافظ على ثبات الأغشية الخلوية ويعد جزءا مكملا للجدار الخلوي حيث يسهم في في زيادة متانة الجدر الخلوية وصلابة الثمار[11].

وفي دراسة أجريت في الولايات المتحدة الأمريكية لوحظ ازدياد ثبات ومقاومة الوحدات البنيوية من الطبقة السطحية للتربة لقطرات مياه الأمطار نتيجة زيادة محتوى هذه الطبقة من الكربون العضوي مع تطبيق الزراعة الحافظة مقارنة مع الزراعة التقليدية [8].
وللزراعة الحافظة دور هام جدا في تحسن ظروف التربة اللازمة لنمو الجذور[9]، وتزيد مقدرة التربة على رشح المياه والاحتفاظ بها [10].

مبررات البحث

إنَّ الحراثة المكثفة للتربة على المدى الطويل أدت إلى تدهور الخواص الهيدروفيزيائية للتربة (البناء، الكثافة الظاهرية، معدل التسرب، حجم الماء الشعري المتاح..) والخواص الخصوبية للتربة (المادة العضوية، محتوى التربة من العناصر الغذائية..) مما أثر سلباً على كفاءة استخدام المياه وانتشار الجذور في التربة وقدرتها على امتصاص المياه والعناصر الغذائية وبالتالي انخفاض وتدني الإنتاج كماً ونوعاً وعدم المحافظة على موردي التربة والمياه وعدم تحقيق مبدأ التنمية المستدامة.
ولذلك من الضروري جداً تطبيق تقانات تهدف إلى الحد من المشكلات السابقة التي تؤدي إلى تدهور خواص التربة وتدني الإنتاج كماً ونوعاً ، وسندرس في هذا المجال تأثير الزراعة الحافظة.

هدف البحث

1- تأثير الزراعة الحافظة في انتاجية للتفاح.
2- تأثير الزراعة الحافظة في بعض الخصائص الخصوبية للتربة.

مواد وطرق البحث

1- **المعطيات المناخية:** يتوفر في محطة بحوث كسب محطة أرصاد جوية زراعية، وسجلت القراءات المناخية من هطول مطري ودرجتي الحرارة الصغرى والعظمى من قبل هذه المحطة.

الجدول (1) كميات الهطول المطري خلال مواسم تنفيذ البحث في كسب

التاريخ	2017-2108	2018-2019	2019-2020
أيلول	6.5	30	28
تشرين الاول	169.5	44.5	65
تشرين الثاني	142	43	45
كانون الاول	47.5	360.5	321
كانون الثاني	492	364.5	405
شباط	88	223.5	49
آذار	32.5	226	180
نيسان	37.5	283	64
أيار	90	3	19
حزيران	90	15	35
تموز	----	28.5	5
آب	-----	-----	-----
المجموع	1195.5	1621.5	1216

2- **تحليل التربة:** تم أخذ عينة ترابية مركبة من كل قطعة تجريبية على عمق 0-60 سم بواسطة المسبار وأرسلت العينات إلى محطة بحوث الهنادي التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية باللاذقية/ الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية لإجراء التحاليل الهيدروفيزيائية والكيميائية اللازمة (الجدولان 2و3).

- محتوى التربة من المادة العضوية: الأكسدة الرطبة بواسطة ديكرومات البوتاسيوم بطريقة Walkley-Black [12].
- الكالسيوم والمغنزيوم المتبادلين: استخلاص بأسيتات الأمونيوم والتقدير بطريقة الفيرسين [13].

الجدول (2): الخواص الهيدروفيزيائية للتربة

العمق (سم)	الكثافة الظاهرية (غ / سم^3)	السعة الحقلية حجماً (%)	معامل الذبول حجماً(%)	التركيب الميكانيكي (%)			قوام التربة
				رمل	سلت	طين	
0-60	1.27	29.5	15.4	36.8	36.4	25.7	لومية

الجدول (3): الخواص الكيميائية للتربة

العمق سم	معلق 1:2.5		غ/100غ تربة				Ppm	م م/100غ تربة	
	PH	EC ميليموز/سم	كربونات الكالسيوم الكلية	الكلس الفعال	المادة العضوية	الآزوت الكلي	البوتاسيوم متاح	المغنزيوم المتبادل	الكالسيوم المتبادل
60-0	6.85	0.99	آثار	آثار	1.4	0.12	397	19	9.5

- أظهرت نتائج تحاليل التربة أنها ذات محتوى منخفض من كربونات الكالسيوم (الكلية، الفعالة) ومحتوى مرتفع من المغنزيوم (ترب مشتقة من السربنتين) وهي ترب لومية حسب مثلث النسيج الأمريكي.

3- المادة النباتية:

- التفاح ، صنف: غولدن ديليشيس، عمر الأشجار= 16 سنة، المساحة الغذائية 5*5 م.

4- طريقة الزراعة المتبعة:

- أسلوب الزراعة التقليدية:
  - موعد تنفيذ التجربة: تشرين الأول /2017.
  - مدة تنفيذ التجربة: ثلاثة مواسم.

1- حراثة متعامدة باستخدام الجرار الآلي (كيلفاتور أو عزاقة): الحراثة باتجاهين متعامدين على عمق 20 سم في: بداية الربيع، نهاية الربيع، بداية الخريف، نهاية الخريف.

2- زراعة محصول بقولي (بيقية، فول..) بالطريقة التقليدية (طريقة المزارع) تم قلب المحصول بالتربة عن طريق الحراثة في الوقت المناسب.

- أسلوب الزراعة الحافظة المتبع في هذا البحث يعتمد على:

1- قص الأعشاب باستخدام قصاصة الأعشاب (مكافحة ميكانيكية) بدون استخدام مبيدات الأعشاب.

2- عدم حراثة التربة باستخدام الجرار الآلي أو العزاقة ذاتية الحركة.

3- زراعة محصول بقولي (بيقية، فول..) باستخدام بذارة آلية معدة لتطبيق الزراعة الحافظة وهي متوافرة في مركز بحوث اللاذقية.

4- تغطية سطح التربة بواسطة بقايا المحصول البقولي المزروع (قص المجموع الخضري النبات في الوقت الملائم بمستوى سطح التربة تقريباً بدون تحريك التربة)، وبواسطة الأعشاب التي يتم قصها (mowing).

5- الصفات المدروسة:

1- متوسط وزن الثمرة (غ).

2- متوسط إنتاج الشجرة (كغ.شجرة-1).

3- محتوى التربة من المادة العضوية، والكالسيوم.

6- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

وضعت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، حيث تضمنت القطاعات معاملات الزراعة (الحافظة، التقليدية)، بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة،. وتم ترك مسافة 10م بين قطع الزراعة الحافظة وقطع الزراعة التقليدية.

- المعاملات:

1- N: زراعة حافظة

2- T: زراعة تقليدية.

- عدد المعاملات =2 معاملة.
- عدد المكررات لكل معاملة = 3 معاملة.
- عدد القطع التجريبية = 6 قطعة.
- عدد الأشجار في القطعة التجريبية الواحدة = 4 شجرة.
- العدد الإجمالي للأشجار = 24 شجرة.
- المسافة الفاصلة بين القطع التجريبية = 10 م (صف من الأشجار).
- المساحة الكلية = 1 دونم.

تم دراسة الفروقات بواسطة اختبار المتوسطات Duncan,s ضمن المعاملات وفق تصميم قطاعات عشوائية كاملة باستخدام برنامج COSTAT على الحاسوب عند مستوى ثقة 95% (مستوى معنوية 5%). حيث تم إجراء تحليل ANOVA وتحليل مقارنة المتوسطات و إيجاد:

1- متوسطات المعاملات.

2- قيمة أقل فرق معنوي LSD.

النتائج ومناقشتها

بلغت انتاجية التفاح (صنف غولدن ديليشيس) للمعاملات (N – T) (40–89) كغ.شجرة$^{-1}$ ومتوسط وزن الثمرة (90–130) غ على التوالي، وأشارت نتائج التحليل الإحصائي من حيث الانتاجية ومتوسط وزن الثمرة إلى وجود تفوق معنوي للمعاملة N على المعاملة T عند مستوى معنوية 5%. وهذا التفوق يعود حسب ما أشار له [9] و[10] إلى دور الزراعة الحافظة في تحسين خواص التربة الفيزيائية وبالتالي تحسين كفاءة استخدام المياه وتقليل الإجهاد المائي خلال المراحل الحرجة من حياة النبات (تكوين ونضج الثمرة) وبالتالي ازدياد كمية المادة الجافة في الثمار والحد من تساقط الثمار. إضافة إلى دورها في تحسين خصوبة التربة وبالتالي زيادة الانتاج كما ونوعا وذلك يتوافق مع ما أشار له [6]

الجدول (4): متوسطات وزن الثمرة ، وإنتاج الشجرة وفقاً لمعاملات مختلفة مطبقة على التفاح (صنف غولدن ديليشيس)

المعاملة	الصفات المدروسة	
	وزن الثمرة (غ)	إنتاج الشجرة (كغ.شجرة–1)
N	$130_{(A)}$	$89_{(A)}$
T	$90_{(B)}$	$40_{(B)}$
LSD 5%	25	23

المتوسطات المؤشرة بالحرف نفسه، وبالعمود نفسه لا تختلف معنوياً عند مستوى 0.05

وأشارت نتائج التحليل الإحصائي أيضا إلى وجود تفوق معنوي للمعاملة N على المعاملة T عند مستوى معنوية 5% مع تطبيق الزراعة الحافظة ثلاثة مواسم متتالية (الحد من أكسدة مخزون التربة من المادة العضوية – ازدياد كبير بالنشاط الحيوي – تفسخ وتحلل جذور الأعشاب مع استمرار بقائها في قطاع التربة نتيجة عدم الحراثة – زراعة النباتات البقولية (الفول) وقص المجموع الخضري لهذه النباتات دون قلبها بالتربة وبالتالي الحفاظ على مجموعها الجذري في قطاع التربة..) من حيث محتوى التربة من المادة العضوية وذلك يتوافق مع ما أشار له [4]

وازدادت نسبة الكالسيوم معنويا مع تطبيق الزراعة الحافظة وهذا أيضا يتوافق مع ما أشار له [7] وازدياد تشكل هيومات الكالسيوم (مصدر حمض الهيوميك هو مخلفات قص الغطاء العشبي الذي تمت المحافظة عليه مع تطبيق ظروف الزراعة الحافظة) وبالتالي الحد بشكل كبير من غسل عنصر الكالسيوم من التربة وهذا يتوافق مع ما أشار له [13] .

الجدول (5): متوسطات المادة العضوية، والكالسيوم وفقاً لمعاملات مختلفة مطبقة على التفاح (صنف غولدن ديليشيس)

المعاملة المائية	الصفات المدروسة	
	المادة العضوية %	Ca (المتبادل) م م/100غ
N	1.9 (A)	**14.6** (A)
T	1.23 (B)	**8.3** (B)
LSD 5%	0.3	2.8

المتوسطات المؤشرة بالحرف نفسه، وبالعمود نفسه لا تختلف معنوياً عند مستوى 0.05

الاستنتاجات والتوصيات

1. أدى تطبيق الزراعة الحافظة على التفاح إلى زيادة معنوية في كل من الانتاجية ومتوسط وزن الثمرة.
2. أدى تطبيق الزراعة الحافظة إلى زيادة معنوية في محتوى التربة من المادة العضوية، والكالسيوم.

المقترحات

1- تطبيق الزراعة الحافظة على التفاح.

2- توسيع نطاق البحث ليشمل دراسة استجابة أنواع أخرى من الأشجار المثمرة في المنطقة الساحلية لتقنية الزراعة الحافظة.

المراجع العلمية

1- GAISER,T 2008. Modeling carbon sequestration under zero tillage at the regional scale, journal homepage modelling 2 1 8 (2 0 0 8) 110–120.

2- D0RAL, W 2011. No-till can increase earthworm populations and rooting depths Copyright, Journal of Soil and Water Conservation. Org 66 (1): 13A-17A

3- MOUSSADEK, R 2014. Tillage System Affects Soil Organic Carbon Storage and Quality in Central Morocco, Applied and Environmental Soil Science Volume 2014, Article ID 654796, 8 pageshttp: //dx.doi.org/ 10.1155/ 2014/ 654796.

4- CLAUDIA. P 2014, Change in carbon and nitrogen stocks in soil under 13 years of conventional or zero tillage in southern Brazil. Soil and Tillage Research, Volume 76, Issue 1, March 2004, Pages 39–58.

5- OLSON, A 2014. No-till soil organic carbon sequestration rates published, University of Illinois College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences (ACES).

6- MARTINEZ, E. 2007. Cero labranza, carbono y capacidad productiva de un suelo alluvial en la Zona

Central de Chile. Tesis para optar al grado Académico de Doctor enCiencias Silvoagropecuarias y Veterinarias. Universidad de Chile, 149 p.

7- HASINUR, R 2008. Physical, chemical and microbiological properties of an Andisol as related to land use and tillage practice. Soil & Tillage Research, journal homepage: www. elsevier. Com /locate/ still.

8- BLANCO, H 2009. "Regional Study of No-Till Impacts on Near-Surface Aggregate Properties that Influence Soil Erodibility. Soil Science Society of America Journal. 73 (4): 1361. doi: 10. 2136/ sssaj 2008. 0401.

9- GUAN, D 2015. practices effect on root distribution and water use efficiency of winter wheat under rainfed condition in the North China. Plain journal homepage : www.else vie r. com/ locate / still Soil & Tillage Research 146 (2015) 286–295.

10- BUSARI, M 2015. Conservation tillage impacts on soil, crop and the environment. International Soil and Water Conservation Research. Volume 3, Issue 2, June 2015, Pages 119–129.

11- Joubert, J 2007. The Effect of Different Water and Nutrient Management Strategies on the Calcium content in Apple Fruit. Master Thesis, University Stellenbosh.

12- Nelson, S 1982. Total Carbon, Organic Carbon, and Organic Mater in Methods of Soil Analysis. 2ed edition number 9 part 2 section 29- page 539-580 Madison, Wisconsin USA.

13- Abu-Nukta, F 2004. Principles in S0il Science. Damascus University Publications.

تقييم مدى تلوث التربة ونبات الخيار (أوراق، ثمار) ومياه الآبار بالنترات في بعض البيوت البلاستيكية في مدينة جبلة بمحافظة اللاذقية

(*) هبه اديب سلمان، (**) د. سليمان سليم، (***) د.حسان درغام

الملخص

نُفذَ البحث في مدينة جبلة بمحافظة اللاذقية خلال الموسم الزراعي 2019-2020، بهدف دراسة تقييم مستوى تلوث ترب ونباتات خمس بيوت بلاستيكية (أوراق وثمار الخيار) والآبار الارتوازية بالنترات. تم اختيار عدة بيوت بلاستيكية موزعة بشكل عشوائي من مناطق مختلفة في مدينة جبلة بناءً على مدة استثمارها (5، 10، 20، 25) سنة حيث اعتبرت مدة الاستثمار هي العامل المتغير ما بين البيوت البلاستيكية. كما تم مراعاة تجانس نسيج ترب البيوت البلاستيكية المختارة قدر الإمكان. جمعت عينات تربة من الطبقتين (0-20، 20-40) سم، كما تم جمع عينات مياه من الآبار التي تستعمل في الري. تم تقدير المادة العضوية والآزوت الكلي والنترات في التربة وفي أوراق وثمار الخيار والنترات في المياه. استعمل برنامج التحليل الإحصائي SPSS (تصميم عشوائي كامل) وتم استعمال اختبار تحليل التباينANOVA – اختبار F-test لمعرفة وجود فروق معنوية بين متوسطات المؤشرات المدروسة في ترب البيوت البلاستيكية، ومن ثم رتبت المعاملات وفقا لاختبار أقل فرق معنوي LSD، عند مستوى معنوية 5%.

أظهرت النتائج وجود تأرجح في محتوى ترب البيوت البلاستيكية المدروسة من المادة العضوية والآزوت الكلي حيث كانت الترب غنية بالمادة العضوية وذات محتوى عالٍ جداً من الأزوت الكلي، كما كانت الأوراق وثمار الخيار غنية جداً بالآزوت الكلي. بينت النتائج أن تلوث ترب البيوت البلاستيكية بالنترات تتناسب طرداً مع زيادة مدة

الاستثمار. كما بينت تجاوز محتوى ثمار الخيار من النترات في جميع البيوت البلاستيكية المستوى المسموح به حسب FAO–WHO (1976). لوحظ أيضاً ارتفاع محتوى مياه الآبار من النترات طردياً مع زيادة مدة الاستثمار لكن لم يتجاوز الحد المسموح به وفق المواصفات والمقاييس السورية (2007). أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط معنوية قوية إيجابية من الدرجة الثانية بين كل من الآزوت الكلي والمعدني في التربة والنترات في الأوراق وثمار الخيار، وعلاقة ارتباط معنوية قوية بين محتوى التربة والمياه من النترات وزيادة مدة الاستثمار.

الكلمات المفتاحية: بيوت بلاستيكية، تلوث، نترات، خيار، جبلة.

(*): طالبة ماجستير في قسم علوم التربة، كلية الزراعة–جامعة دمشق.

(**): قسم علوم التربة، كلية الزراعة–جامعة دمشق.

(***): المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة.

Evaluation the extent of soil, cucumber (leaves and fruits) and wells water pollution with nitrates

in some greenhouses in the city of Jableh, in Lattakia Governorate

(*)Hiba Adeb Salman, (**)Suleiman SALIM, (***)Hassan Dergham

Abstruct

The research was conducted in Jableh city in Latakia governorate during 2019-2020 seasons with the aim of evaluation the level and pollution of soil and plants in some greenhouses and artesian wells with nitrates in Jableh city. Several greenhouses were randomly distributed from different areas in Jableh city, based on the period of its investment (5, 10, 20, 25) years as the investment period was considered as the variable factor between greenhouses. The homogeneity of greenhouses texture was taken into consideration as much as possible. Two-layer soil samples were collected (0-20, 20-40) cm., and water samples were also collected from wells used for irrigation. Ratio of organic matter and total nitrogen, nitrate in soil, plant and in cucumber fruits and nitrate in water have determined. SPSS was used (complete random design) and ANOVA - F-test was used to find whether there were significant differences between the studied mean averages between the determining elements in greenhouses, and then the treatments were arranged according to the LSD test, at 5% level of significance.

The results showed a fluctuation in the studied greenhouse soil content of organic matter and total nitrogen, as the greenhouse soil content was rich in organic matter and very high from total nitrogen, the leaves and fruits of cucumbers were also very rich in total

nitrogen. The results also showed that there is a pollution of greenhouse soil with nitrate in a manner that is proportional to the increase in the period of investment. It also showed that the content of cucumber fruits exceeded the permissible limits of nitrate in all greenhouses according to FAO/WHO (1976). It was observed that the nitrate content of well water increased in proportion to the increase in the investment period, but did not exceed the permissible limit according to Syrian Standard for Irrigation Water. A strong positive- second-degree significant correlation relationship was observed between both mineral and total nitrogen in the soil, nitrates in the leaves, and cucumber fruits, and strong positive second-degree significant correlation between soil and water content of nitrate and increased investment period.

Keywords: Greenhouses, pollution, cadmium, nickel, cucumber, Jableh.

(*): Master student Soil Sciences Department- Damascus University.

(**): Soil Sciences Department- Damascus University

(***): ACSAD

1- مقدمة:

تؤدي الزراعة في البيوت البلاستيكية دوراً هاماً في انتاج الخضار وبعض المحاصيل الاقتصادية خارج أوقات نموها الطبيعي، ولكن بالمقارنة مع الزراعة الحقلية تتم المحافظة على الإنتاجية المرتفعة في هذه البيوت من خلال الزراعة المكثفة وتنوع الزراعات والاستعمال المفرط للأسمدة الكيميائية. تستعمل الأسمدة الآزوتية وخاصة النتراتية بشكل واسع ومكثف في الزراعة وخاصة في البيوت البلاستيكية مما يؤدي إلى تراكمها في النباتات خاصة إذا تجاوز معدل امتصاصها من قبل النباتات معدل إرجاعها إلى أمونيوم (Luo, 1993). يؤدي الاستعمال المكثف للأسمدة النتراتية إلى تراكم النترات في النباتات دون أن يؤدي إلى زيادة غلة المحاصيل الزراعي (McCall and Willumsen, 1999).

تُعد الخضروات المصدر الرئيس للنترات في النظام الغذائي للإنسان ويقدر أنها تساهم بنسبة (72–95)% من متوسط الجرعات اليومية من النترات التي يتناولها الإنسان عن طريق الغذاء في عدد من المجتمعات (Mensinga et al, 2003 ؛ 1996, Dich.). يشكل وجود النترات في الخضار والماء والأغذية تهديداً خطيراً على صحة الإنسان، وعلى الرغم من أن النترات نفسها غير سامة نسبيًا، إلا أن مخاطرها الصحية تكمن في حقيقة أن حوالي 5% منها تُرجع في اللعاب والقناة المعوية بواسطة البكتريا المعوية إلى نتريت (NO2–) التي تتجاوز سميتها 100 مرة سمية النترات، وهي المسؤولة عن التسبب في الميتهيموغلوبين في الدم (Methemoglobinemia) الذي يعرقل نقل الأكسجين في الدورة الدموية والذي يترافق بحالات اختناق أو موت بعض الأطفال (Santamaria, 2006). حددت منظمة الأغذية والزراعة (FAO) ومنظمة الصحة العالمية (WHO) (WHO/FAO, 2003) الجرعة اليومية المسموح بها من النترات والنتريت لشخص بوزن 60 كغ بـ (220–240) و (16–32) مغ لكل من النترات والنتريت على التوالي.

تمتلك المركبات الآزوتية الأخرى الناتجة عن تحلل النترات مثل أكسيد الآزوت (NO) والنتروز (N2O) تأثيرات سامة قوية، ومطفرة، وعصبية–وكلوية ومسببة

للسرطان، في حين يؤدي أكسيد النتريت أدوار تنظيمية للأوعية ومضاد للميكروبات في جسم الإنسان والغذاء على التوالي (Rywotycki, 2002). أما مصير النترات المتبقية التي لا تمتص من قِبل النباتات أو تتراكم أو تستهلك من قبل الأحياء الدقيقة أو ترجع إلى نتريت فإنها تفقد من التربة بالغسل في أثناء عملية الري مع المياه الراشحة وتنتقل إلى المياه الجوفية (Riley et al., 2001).

تتفاوت تراكيز النترات داخل النباتات مع عدد من العوامل البيئية والجينية مثل التركيب الجيني للنبات، أجزاء النبات وحسب عمر النبات وتزويد التربة بالنترات والظروف البيئية التي يزرع فيها النبات. اذ تبدو أجزاء النبات التي تؤكل مثل الخضار وكمية النترات المتوفرة في التربة من العوامل الرئيسية التي تحدد ما إذا كان محتوى الخضار من النترات سيكون مرتفعًا أم لا (Umar et al., 2007).

بين Han و Banin (2000) عند دراسة تأثير الإضافات المستمرة للأسمدة الكيميائية في تراكم النترات والآزوت الكلي لعدد من نباتات وترب البيوت البلاستيكية التي مضى على استثمارها (1. 2. 3. 4. 5. 10. 13) سنة في ضاحية شنيانغ، مقاطعة لياونينغ، الصين، أن محتوى الآزوت الكلي يزداد بزيادة سنوات استثمار البيوت البلاستيكية لجميع العينات، وأظهرت الدراسة أن تركيز الآزوت الكلي والنترات في الطبقة 0–40 سم كان أعلى من الطبقة 40–120 سم. كما كان تركيز الآزوت الكلي لنباتات البيوت البلاستيكية المغطاة التي مضى على استثمارها 13 سنة كان أعلى بمرتين من الترب المكشوفة، حيث تراوح تركيز النترات في نباتات الترب المكشوفة حوالي 19.66 مغ/كغ بينما في نباتات البيوت البلاستيكية المستثمرة لمدة 13 سنة كان 56.32 مغ/كغ.

يعزى ارتفاع محتوى النترات في الخضار المزروعة في البيوت البلاستيكية أو الزجاجية إلى عدم كفاية الإضاءة كما أن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة نشاط النيتروريدو كتاز مما يؤدي إلى انخفاض مستوى النترات، أما انخفاض الرطوبة فيؤدي إلى زيادة محتوى النترات. يمكن أن تتحول النترات إلى نتريت أثناء تخزين المنتجات النباتية نتيجة عمل بكتيري أو نشاط أنزيمات ارجاع النترات ضمن النبات (Maynard et al., 1976; Pavlou et al., 2007)

لذلك ولتجنب مخاطر تراكم النترات في ترب ونباتات البيوت البلاستيكية ولتحقيق الاستدامة في استعمال الترب الزراعية في البيوت البلاستيكية فإنه من الضروري جداً دراسة وتقييم مستوى النترات في التربة والنبات ومدى سميتها ومعرفة المصادر المحتملة لها.

2- مبررات البحث

- بدأ الاعتماد مؤخرا وبشكل كبير على الزراعة المحمية في بعض مناطق الساحل السوري ومنها منطقة جبلة، لكن رافق ذلك استعمال مفرط وغير عقلاني للأسمدة الكيميائية والمبيدات الزراعية دون الأخذ بعين الاعتبار لما لهذه الممارسات الزراعية الخاطئة من تأثيرات سلبية في الخصائص الكيميائية للتربة وفي نوعية المنتجات الزراعية، وذلك بهدف الربح السريع للمزارع (المستثمر) مع الضرب بعرض الحائط بكل الاعتبارات الصحية والأخلاقية والفنية لاستعمال المركبات الكيميائية في الزراعة.

- تعد الخضار هامة جداً للتغذية لغناها بالمواد الغذائية الأساسية لحياة الفرد مثل الفيتامينات والبروتينات والعناصر المعدنية وغيرها، إلا أنّ زيادة محتواها من بعض المواد يجعلها ضارة بل في أحيان أخرى تصبح سامة ولا تصلح للاستهلاك البشري. فأكثر الخضار المنتجة في البيوت البلاستيكية تحوي اليوم تراكيز غير مقبولة من النترات والعناصر الثقيلة.

3- هدف البحث:

- تقييم محتوى النترات في التربة والنبات وثمار الخيار ومياه الآبار في بعض البيوت البلاستيكية في مدينة جبلة وذلك تبعاً لسنين الاستثمار.

4- مواد البحث وطرائقه:

4-1- مواد البحث:

4-1-1- منطقة الدراسة:

تم اجراء الدراسة على بعض البيوت البلاستكية في مدينة جبلة التي تقع في محافظة اللاذقية في شمال غرب سورية (35.36 شمال، 35.93°شرق)، وتبعد مسافة 25 كم جنوب اللاذقية وتبلغ مساحتها 91.51 كم2. تطل المدينة على البحر المتوسط وترتفع 26م عن سطح البحر.

4-1-2- الظروف المناخية:

تخضع منطقة جبلة للمناخ المتوسطي والذي يتصف بصيف حار نسبيا وشتاء ماطر، تسقط الثلوج على جبالها شتاء، ومعدل الهطول المطري فيها حوالي 825 مم/سنويا.

4-1-3- التربة: ترب البيوت البلاستيكية هي عبارة عن تربة كلسية منقولة من منطقة بانياس أطلق عليها فان لير مصطلح الترب الحمراء المتوسطية (Van leer, 1965)، مأخوذة على عمق (0-40) سم وتخلط مع تربة الطبقة السطحية للبيوت البلاستيكية بنسب مختلفة من بيت لآخر.

4-1-4- منهجية الدراسة:

أجري البحث خلال الموسم الزراعي (2019-2020) وتم اختيار خمسة بيوت بلاستيكية موزعة بشكل عشوائي من مناطق مختلفة في مدينة جبلة بناءً على مدة استثمارها (5، 10، 20، 25) سنة، حيث اعتبرت مدة الاستثمار هي العامل المتغير ما بين البيوت البلاستيكية. وروعي اختيار تجانس نسيج ترب البيوت البلاستيكية قدر الإمكان (رملي لومي إلى لومي رملي)، إضافة لاختيار المحصول الزراعي نفسه في البيوت البلاستيكية وهو الخيار (صنف برنس)، كما أن الظروف البيئية ضمن البيوت البلاستيكية تقريبا متجانسة، حيث شملت هذه الدراسة المناطق الآتية:

1-تربة الشاهد: وهي التربة التي جمعت من منطقة بانياس من عمق (0-40) سم (عينة مركبة مؤلفة من 10 عينات بسيطة مختارة عشوائياً)، **2-دوير الخطيب:** مدة الاستثمار 5 سنوات، **3-العيدية:** مدة الاستثمار 10 سنوات، **4-الزهيريات:** مدة الاستثمار 20 سنة، **5-البرجان:** مدة الاستثمار 25 سنة، **6-رأس العين:** مدة الاستثمار 25 سنة.

4-1-5- الزراعة والتسميد: بالنسبة للشاهد تم زراعة شتلات الخيار في شهر تشرين الأول في أصص بلاستيكية (ثلاثة مكررات) بسعة 10 كغ خارج البيت البلاستيكي وسمدت بمعدل 200 كغ/هـ من نترات الأمونيوم و150 كغ/هـ من سلفات البوتاسيوم و300 كغ/هـ من السوبر فسفات (2017 ,الشاطر والبلخي). أما في البيوت البلاستيكية فتمت الزراعة بالموعد نفسه وتُسمد عادة بسماد مركب (NPK) (20، 20، 20) بمعدل وسطي 10 كغ كل 10 أيام لمتوسط مساحة 500م^2 و أسمدة كبريتية (14 + 0-0-40 SO_3 مع العناصر الصغرى) بمعدل 2 كغ كل 10 أيام.

4-1-6- الري: الشاهد من مياه نهر السن أما البيوت البلاستيكية فمن آبار ارتوازية بطريقة الري بالتنقيط.

4-1-7- المكافحة: ترش المبيدات الحشرية والفطرية كل 15 يوم وعند الحاجة.

4-1-8- جمع عينات التربة: تم في نهاية الموسم الزراعي تم جمع عينات تربة بسيطة من كل بيت بلاستيكي ومن الأصص للشاهد على عمق (0-20 و20-40) سم، ثم تم خلط العينات المفردة لكل عمق للحصول على عينات مركبة. نقلت العينات إلى مخابر المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة حيث جُففت هوائيا ثم نخلت على منخل أقطار ثقوبه 2 مم ثم حفظت في أوعية بلاستيكية.

4-2- طرائق البحث:

- **المادة العضوية (OM):** طريقة الأكسدة الرطبة المعدلة للكربون العضوي باستعمال ديكرومات البوتاسيوم (N 1) بوجود حمض الكبريت المركز ثم المعايرة باستعمال كبريتات الحديدي (N 0.5) (Walkley and black, 1934).

- **الآزوت الكلي في التربة:** الهضم بطريقة كلداهل، وذلك بهضم العينة باستعمال حمض الكبريت المركز (Jones, 2001).

- **الآزوت النتراتي في التربة والنبات والمياه:** باستعمال حمض الكروموتروبيك 0.1 % N 0.02 (C_{10} $H_6Na_2O_8S_2$. $2H_2O$) بوجود محلول من كبريتات النحاس ($CuSO_4.5H_2O$) (Sims and Jackson, 1971; Hadjidemetriou, 1982).

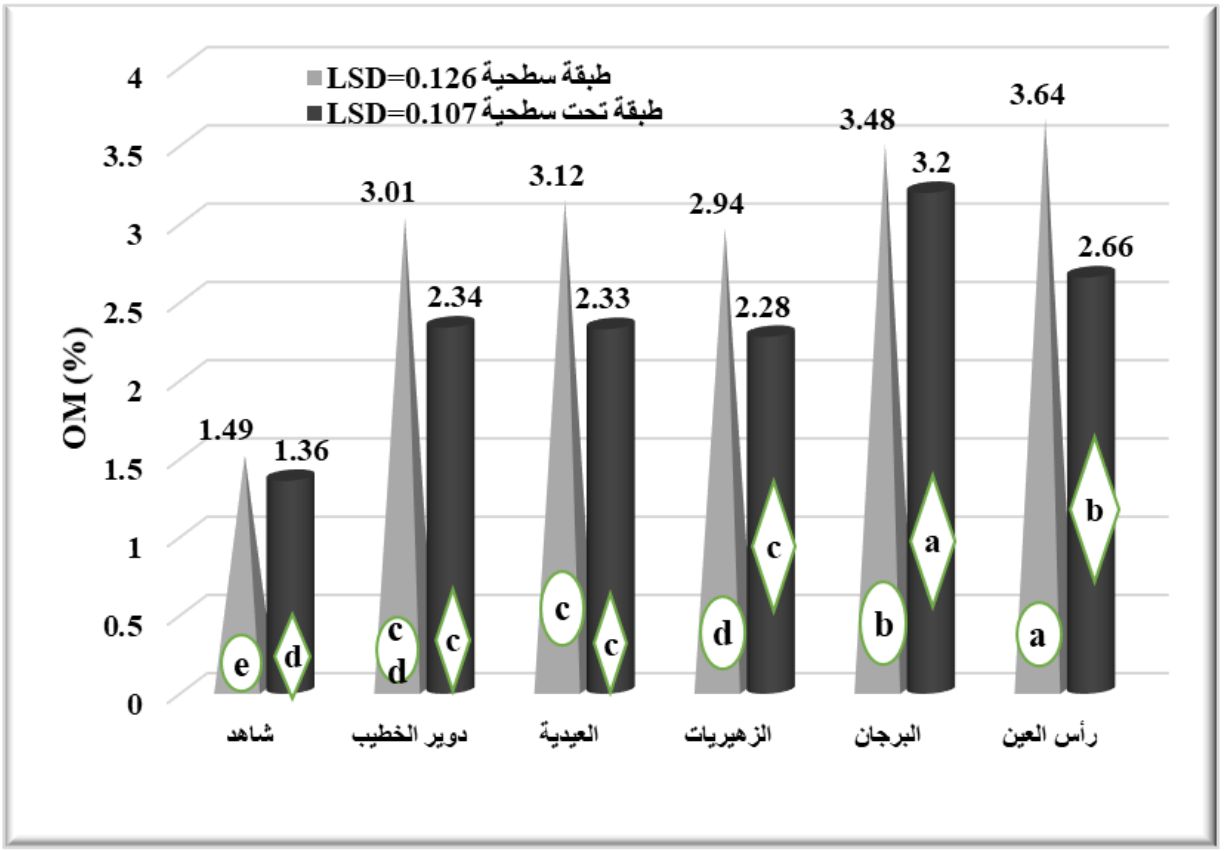
4-3- التحليل الإحصائي: تم استعمال برنامج التحليل الإحصائي SPSS (تصميم عشوائي كامل) وتم استعمال اختبار تحليل التباين ANOVA- اختبار F-test لمعرفة هل توجد هنالك فروق معنوية بين متوسطات العناصر المقاسة في البيوت البلاستيكية، ومن ثم رتبت متوسطات البيوت البلاستيكية وفقا لاختبار أقل فرق معنوي LSD، عند مستوى معنوية 5% (Arkkelin, 2014).

5- النتائج والمناقشة:

5-1- محتوى التربة من المادة العضوية (%): يبين الرسم البياني (1) متوسط محتوى الترب من المادة العضوية في الطبقتين السطحية وتحت السطحية:

يظهر من الرسم البياني (1) وجود تباين في محتوى ترب البيوت البلاستيكية من المادة العضوية فيما بينها ومقارنة بالشاهد، وأيضاً ما بين الطبقة السطحية والطبقة تحت السطحية، إذ تراوحت نسبتها ما بين (1.49-1.36) % في تربة الشاهد و(3.64) % في تربة البيت البلاستيكي في رأس العين للطبقة السطحية و(3.20) % في تربة البرجان

للطبقة تحت السطحية، وكانت نسبتها من منخفضة في تربة الشاهد إلى مرتفعة في ترب البيوت البلاستيكية وفي الطبقتين السطحية وتحت السطحية حسب Tyurin (1965).



رسم بياني (1): متوسط محتوى الترب من المادة العضوية في الطبقتين السطحية وتحت السطحية

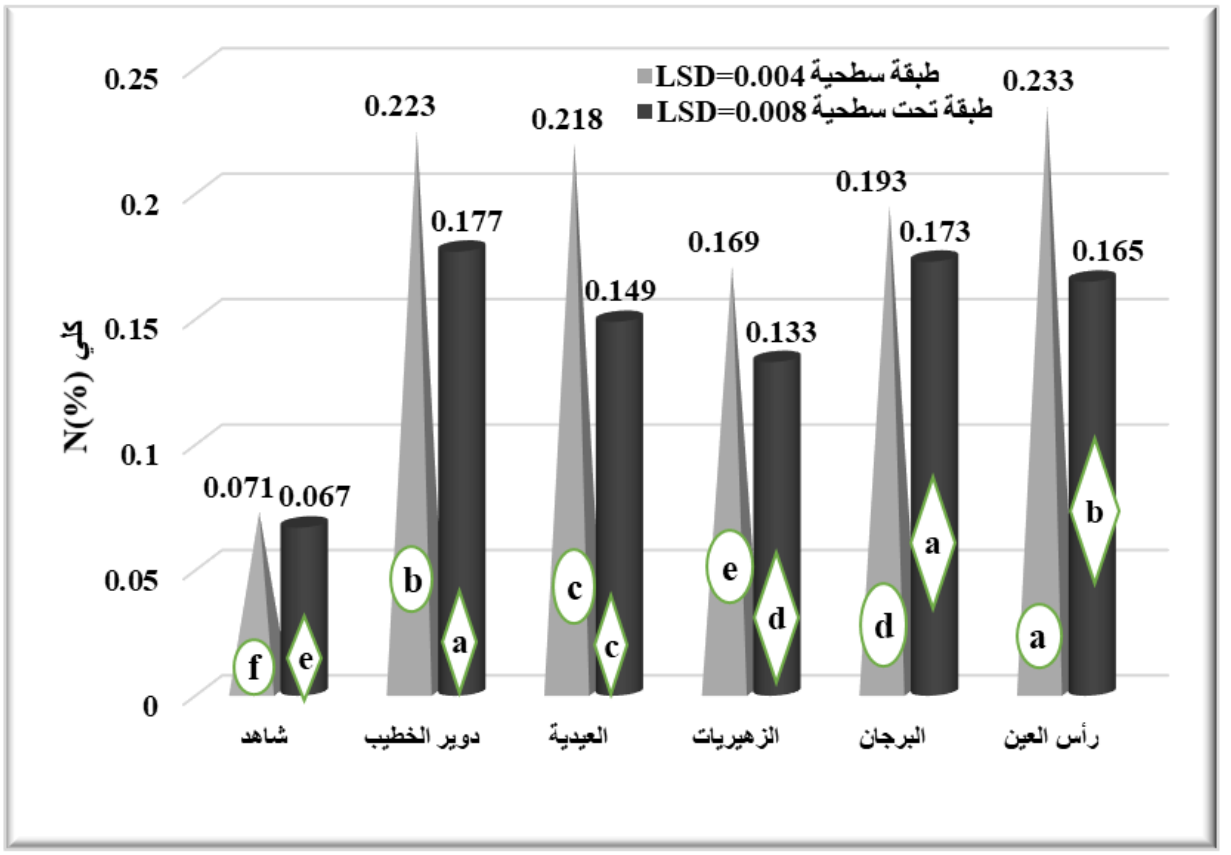
بينت نتائج التحليل الإحصائي لمتوسط قيم المادة العضوية في الطبقتين السطحية وتحت السطحية تفوق ترب جميع البيوت البلاستيكية على تربة الشاهد وبفروق معنوية وبشكل طردي يتناسب مع زيادة مدة الاستثمار. حيث كانت النسبة المئوية للزيادة في نسبة مادة العضوية في الطبقة السطحية مقارنة بالشاهد (144، 134، 109، 102، 97)% في كل رأس العين والبرجان والعيدية ودوير الخطيب والزهيريات على التوالي. بينما كانت النسبة المئوية للزيادة في نسبة مادة العضوية في الطبقة تحت السطحية

مقارنة بالشاهد (135، 96، 72، 71، 68)% في تربة كل من البرجان ورأس العين ودوير الخطيب والعيدية والزهيريات على التوالي.

يعود السبب غالباً في زيادة محتوى ترب جميع البيوت البلاستيكية من المادة العضوية وخاصة في الطبقة السطحية مقارنة بالطبقة تحت السطحية إلى التكثيف الزراعي وترك بقايا المحاصيل على سطح التربة (Dey et al, 2020)، علماً أنه لا يتم إضافة أي سماد عضوي للبيوت البلاستيكية. إن الزيادة في محتوى ترب البيوت البلاستيكية من المادة العضوية تعد مؤشراً إيجابياً لتحسين مجمل خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية وزيادة محتواها من العناصر المغذية وخاصة الآزوت وذلك نتيجة تمعدنها وبالتالي تقلل من الاحتياجات للتسميد المعدني (Carter, 2002; Martinez et al., 2019).

5-2- الآزوت الكلي (N) (%):

5-2-1- الآزوت الكلي في التربة: يبين الرسم البياني (2) متوسط محتوى ترب الشاهد والبيوت البلاستيكية من الآزوت الكلي (%) في الطبقتين السطحية وتحت السطحية:



رسم بياني (2): متوسط محتوى الترب من الآزوت الكلي في الطبقتين السطحية وتحت السطحية

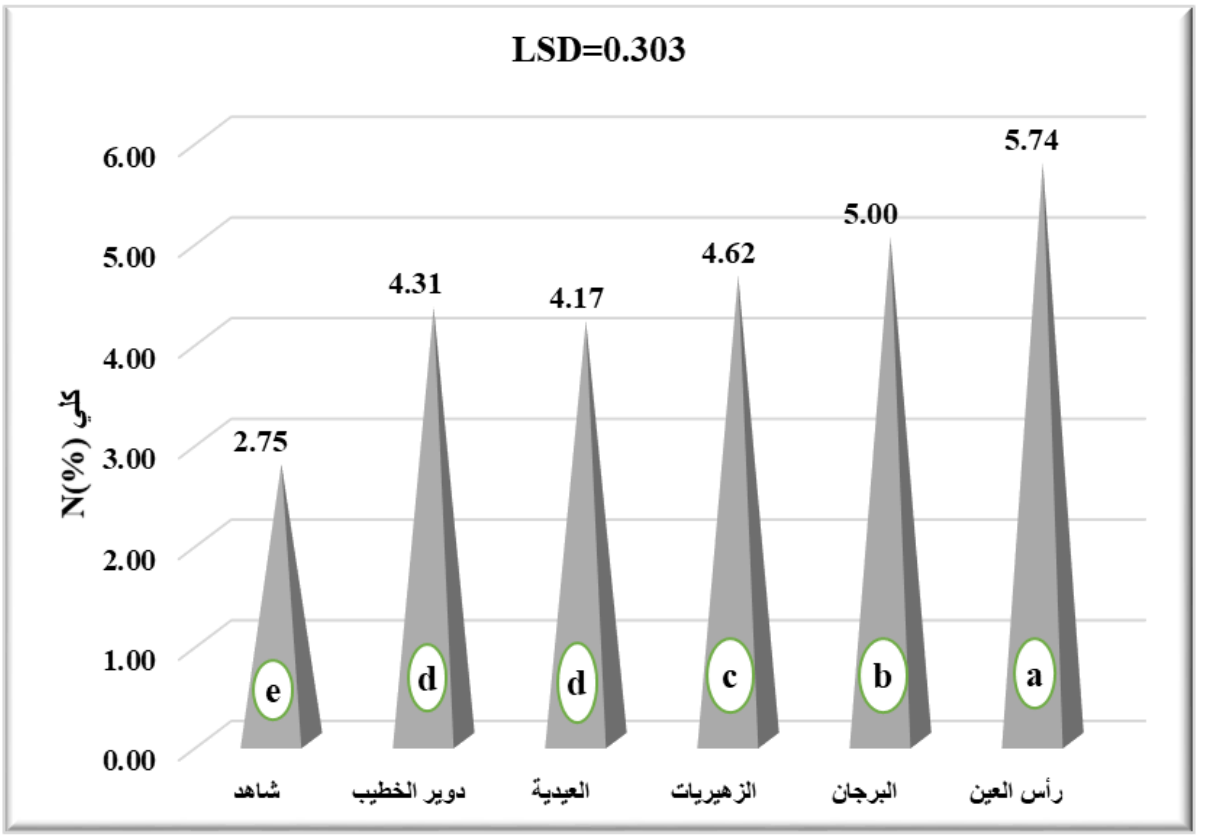
يتراوح محتوى الآزوت الكلي بين (0.071، 0.067)% وبين(0.233، 0.165)% في تربة الشاهد وتربة رأس العين في الأفقين السطحي وتحت السطحي على التوالي، كما يلاحظ وجود تفاوت في محتوى ترب البيوت البلاستيكية من الآزوت الكلي فيما بينها وأيضاً ما بين الأفقين السطحي وتحت السطحي، حيث يلاحظ ارتفاع الآزوت في الأفق السطحي مقارنة بالأفق تحت السطحي. يصنف مستوى الآزوت الكلي في التربة بين المتوسط في تربة الشاهد والعالي جداً في باقي ترب البيوت البلاستيكية (FAO, 2006). بينت نتائج التحليل الإحصائي لمتوسط قيم الآزوت الكلي في الطبقتين السطحية وتحت السطحية تفوق ترب جميع البيوت البلاستيكية على تربة الشاهد بفروق

معنوية وبشكل طردي يتناسب مع زيادة مدة الاستثمار. كانت النسبة المئوية للزيادة في محتوى ترب البيوت البلاستيكية من الآزوت الكلي مقارنة بالشاهد في الأفق السطحي كالآتي: (228، 214، 207، 172، 138)%، في كل من رأس العين ودوير الخطيب والعيدية والبرجان والزهيريات على التوالي. بينما كانت النسبة المئوية للزيادة في الأفق تحت السطحي مقارنة بالشاهد كالآتي: (164، 158، 146، 98)% في تربة كل من دوير الخطيب والبرجان ورأس العين والعيدية والزهيريات على التوالي. يعزى المحتوى العالي جداً من الآزوت الكلي في ترب البيوت البلاستيكية إلى محتواها المرتفع من المادة العضوية وذلك نتيجة الزراعة التكثيفية وترك بقايا المحاصيل على سطح التربة، كما يعزى أيضاً إلى التسميد المفرط بالأسمدة المعدنية (Goh and VityakonK, 1986)، بينما يعود التذبذب في محتوى ترب البيوت البلاستكية من الآزوت الكلي فيما بينها إلى تذبذب محتواها من المادة العضوية.

5-2-2- الآزوت الكلي في النبات (%)

5-2-2-1- الآزوت الكلي في أوراق النبات الخيار

يبين الرسم البياني (3) متوسط محتوى أوراق نباتات الخيار من الآزوت الكلي (%):



رسم بياني (3): متوسط محتوى الآزوت الكلي في الأوراق.

يظهر من الرسم البياني أن محتوى أوراق نبات الخيار من الآزوت الكلي يتراوح بين 2.75% في أوراق نباتات الشاهد و5.74 % في أوراق نباتات الخيار المزروعة في رأس العين. عند مقارنة مستويات الآزوت الكلي في أوراق نباتات الخيار في البيوت البلاستيكية مع مستويات الآزوت في النبات (جدول،1) يلاحظ أن الأوراق غنية جداً بالآزوت الكلي.

جدول(1): مستويات الآزوت الكلي في أوراق النبات (%) مادة جافة (Zbeetnoff and Josephson, 1988):

N %	المستويات الخصوبية في النبات				
	منخفض	متوسط	كاف	غني	غني جداً
	1.25>	1.75-1.25	3.0-1.75	4-3	4<

بينت نتائج التحليل الإحصائي لمتوسط قيم الآزوت الكلي في النبات تفوق محتوى أوراق نباتات جميع البيوت البلاستيكية على محتوى أوراق نبات الشاهد بفروق معنوية وبشكل طردي يتناسب مع زيادة مدة الاستثمار. كانت النسبة المئوية للزيادة في محتوى نباتات البيوت البلاستيكية من الآزوت الكلي مقارنة بالشاهد كالآتي:

(57، 52، 68، 82، 109) %، في كل من دوير الخطيب والعيدية والزهيريات والبرجان ورأس العين على التوالي. يشير ذلك إلى وصول هذه التراكيز إلى حد السمية في هذه البيوت البلاستيكية خاصة في نباتات رأس العين والبرجان الأقدم استثماراً. يعود المحتوى المرتفع من الآزوت الكلي في أوراق نباتات الخيار في البيوت البلاستيكية إلى محتوى التربة المرتفع من الآزوت الكلي، فكلما زاد الآزوت الكلي في التربة يزداد امتصاص النبات للآزوت

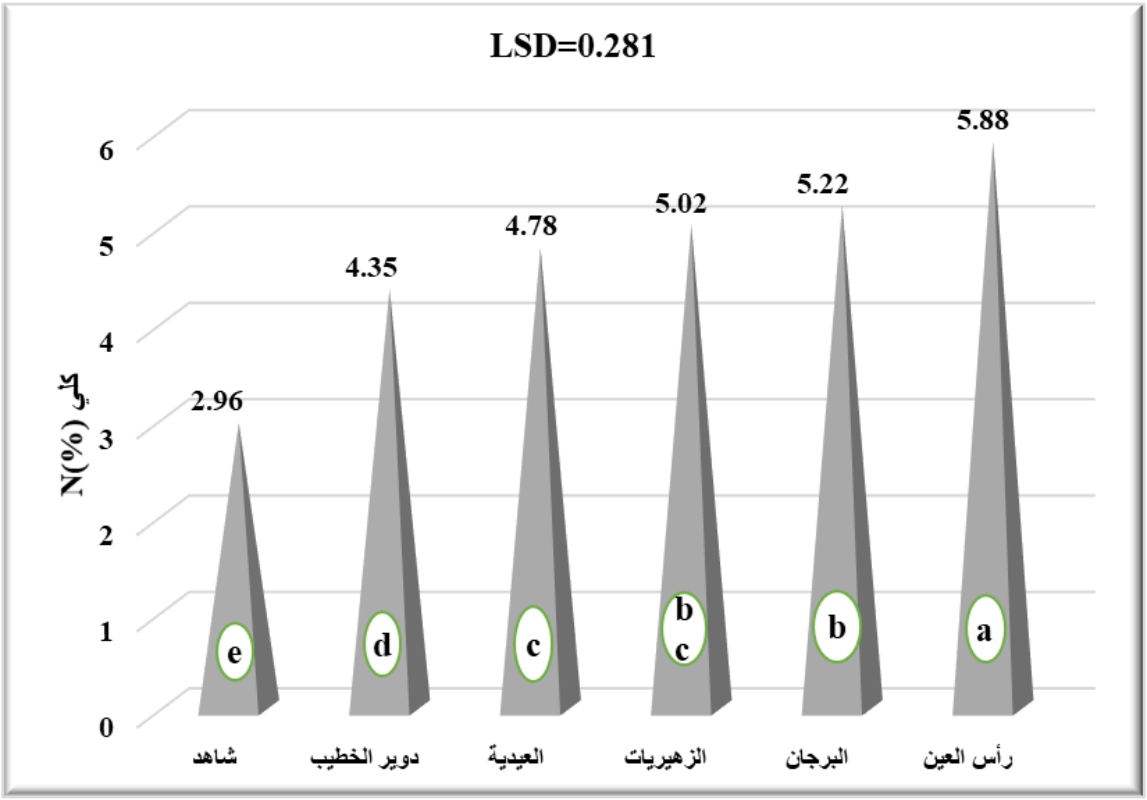
(Pasley et al, 2019). تؤدي زيادة التسميد الآزوتي إلى زيادة كمية البروتوبلازم اللازم لتكوين جدر الخلايا وبالتالي تكون الخلايا الناتجة عصيرية رقيقة الجدار، سهلة التأثر بالظروف البيئية كالجفاف والصقيع وتصبح أكثر عرضة للإصابة بالأمراض الحشرية والفطرية، وهذا ما قد يبرر لجوء المزارعين إلى الاستعمال المفرط للمبيدات الحشرية والفطرية (Walters and Bingham, 2007). كما أن زيادة الآزوت في التربة عن الحد المناسب يجعل النبات ذو إنتاجية سيئة النوعية والجودة كما أن قدرة الثمار والخضراوات على تحمل الشحن والتخزين تكون ضعيفة نظراً لقلة الصلابة. يجب التنويه إلى أن النبات يمتص كميات كبيرة من العناصر الغذائية مثل الآزوت والبوتاسيوم

أكثر من حاجته الفعلية ويسمى هذا بالاستهلاك الترفي Luxury Consumption (kang et al., 2014).

5-2-2-2- الآزوت الكلي في الثمار:

يبين الرسم البياني (4) متوسط محتوى ثمار نباتات الخيار من الآزوت الكلي (%):

يظهر من الرسم البياني (4) أن متوسط محتوى ثمار نبات الخيار من الآزوت الكلي يتراوح بين 2.96 % في ثمار نباتات الشاهد و5.88 % في ثمار نباتات الخيار المزروعة في رأس العين. عند مقارنة مستويات الآزوت الكلي في ثمار نباتات الخيار في البيوت البلاستيكية مع مستويات الآزوت في النبات يلاحظ أن الثمار غنية جداً بالآزوت الكلي. بينت نتائج التحليل الإحصائي لمتوسط قيم الآزوت الكلي في ثمار الخيار للبيوت البلاستيكية تفوق جميع المعاملات على ثمار نبات الشاهد بفروق معنوية وبشكل طردي يتناسب مع زيادة مدة الاستثمار.

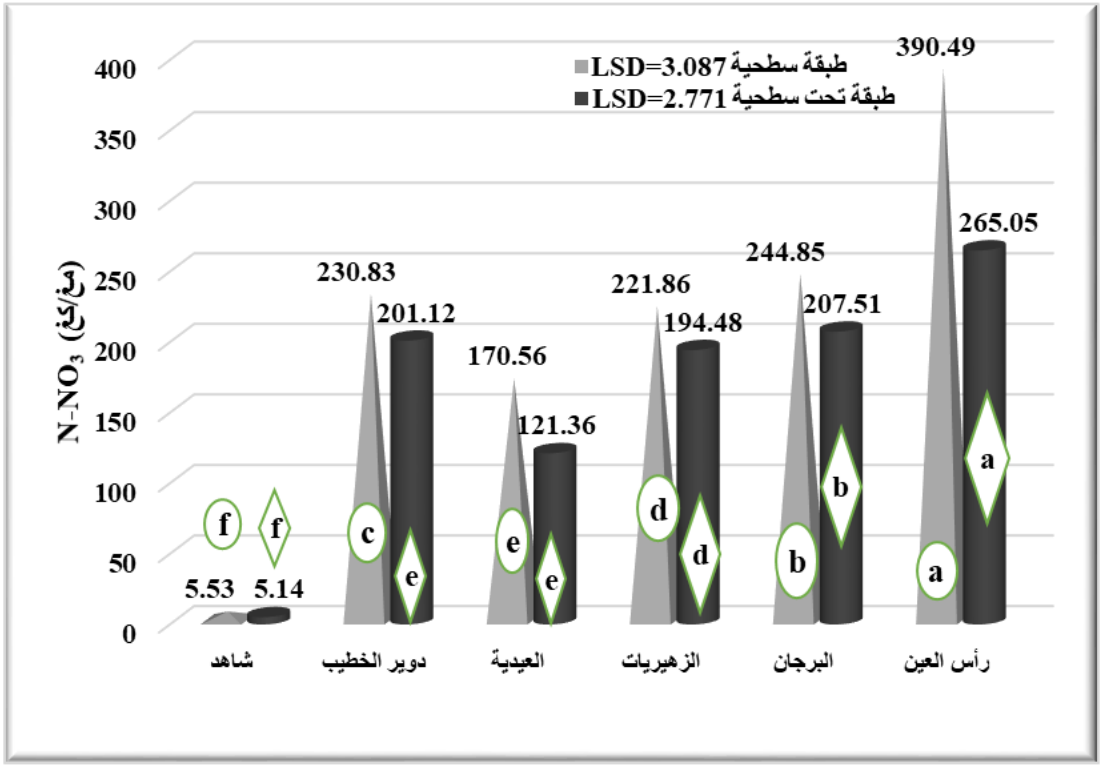


رسم البياني (4): متوسط محتوى ثمار نباتات الخيار من الآزوت الكلي (%)

كانت النسبة المئوية للزيادة في محتوى ثمار نباتات البيوت البلاستيكية من الآزوت الكلي مقارنة بالشاهد كالآتي: (47، 61، 70، 76، 99) %، في كل من دوير الخطيب والعيدية والزهيريات والبرجان ورأس العين على التوالي. يعود المحتوى المرتفع من الآزوت الكلي في ثمار الخيار إلى المحتوى المرتفع من الآزوت الكلي في التربة وبالتالي امتصاص النبات لكميات كبيرة من الآزوت وتراكمها في الثمار كما ذكر أعلاه (Pasley et al., 2019).

5-3- الآزوت النتراتي ($N\text{-}NO_3$) في التربة: يبين الرسم البياني (5) متوسط محتوى ترب البيوت البلاستيكية من الآزوت النتراتي (مغ/كغ):

يلاحظ من الرسم البياني (5) أن محتوى ترب البيوت البلاستيكية والشاهد من الآزوت النتراتي يتراوح بين (5.53، 5.14) مغ/كغ في تربة الشاهد و(390.49، 265.05) مغ/كغ في تربة رأس العين وذلك في الطبقتين السطحية وتحت السطحية على التوالي. كان مستوى الآزوت النتراتي وفق FAO (2006) (جدول،2) منخفض جداً في تربة الشاهد في الطبقتين السطحية وتحت السطحية، بينما كان عالي جداً في باقي ترب البيوت وفي الطبقتين السطحية وتحت السطحية وتجاوز الحد المسموح به، كما كان هناك تفاوت في محتوى ترب البيوت البلاستيكية من الآزوت النتراتي، وكانت الطبقة السطحية أكثر غنى مقارنة بالطبقة تحت السطحية.



رسم بياني (5): متوسط محتوى الترب من الآزوت النتراتي في الطبقتين السطحية وتحت السطحية

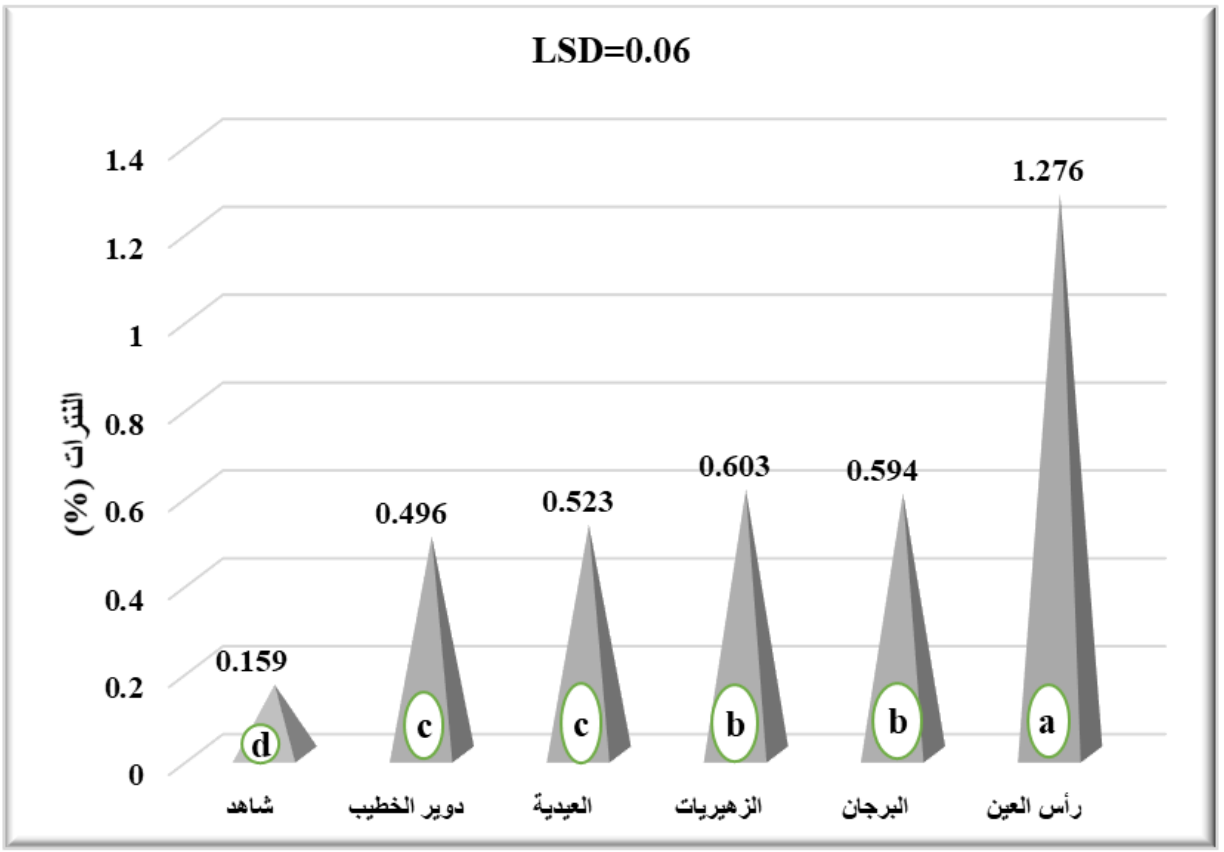
جدول (2): تقييم محتوى التربة من الآزوت االنتراتي في التربة (FAO, 1976):

العنصر	مستويات الآزوت النتراتي في التربة (مغ/كغ)				
	منحفض جداً	منخفض	متوسط	عالي	عالي جداً
$N\text{-}NO_3^-$	10-0	20-10	40-20	60-40	أكثر من 60

بينت نتائج التحليل الإحصائي لمتوسط قيم الآزوت النتراتي في الطبقتين السطحية وتحت السطحية تفوق ترب جميع البيوت البلاستيكية على تربة الشاهد بفروق معنوية وبشكل طردي يتناسب مع زيادة مدة الاستثمار. كانت النسبة المئوية للزيادة في محتوى ترب البيوت البلاستيكية من الآزوت النتراتي مقارنة بالشاهد في الطبقة السطحية كالآتي: (6961، 4328، 4074، 3912، 2984)% في كل من رأس العين والبرجان ودوير الخطيب والزهيريات والعيدية على التوالي. بينما كانت النسبة المئوية للزيادة في الطبقة تحت السطحية مقارنة بالشاهد كالآتي: (5057، 3937، 3813، 3684، 2261)% في تربة كل رأس العين والبرجان ودوير الخطيب والزهيريات والعيدية على التوالي. كما كانت النسبة المئوية للزيادة في محتوى ترب البيوت البلاستيكية في الطبقة السطحية من الآزوت النتراتي عن المستوى العالي جداً وفق FAO (2006) (60 مغ/كغ) كالآتي: (285، 184، 270، 308، 551)% في تربة كل من دوير الخطيب والعيدية والزهيريات والبرجان ورأس العين على التوالي. بينما كانت النسبة المئوية للزيادة في الأفق تحت السطحي عن المستوى العالي جداً كالآتي: (342، 246، 235، 224، 102)% في تربة كل رأس العين والبرجان ودوير الخطيب والزهيريات والعيدية على التوالي. تُعد هذه النسب مؤشراً إلى وصول تركيز الآزوت النتراتي في ترب البيوت البلاستيكية إلى حدود التلوث بالنترات، مما قد يساهم في زيادة امتصاص النباتات للنترات وبالتالي زيادة محتوى الثمار من النترات بشكل سمي، وقد يسهم أيضاً في تلوث المياه تحت السطحية بالنترات نتيجة الغسل (Riley et al., 2001).

5-4- النترات (NO_3):

5-4-1- النترات (NO_3) في أوراق الخيار: يبين الرسم البياني (6) متوسط محتوى أوراق الخيار من النترات (%):

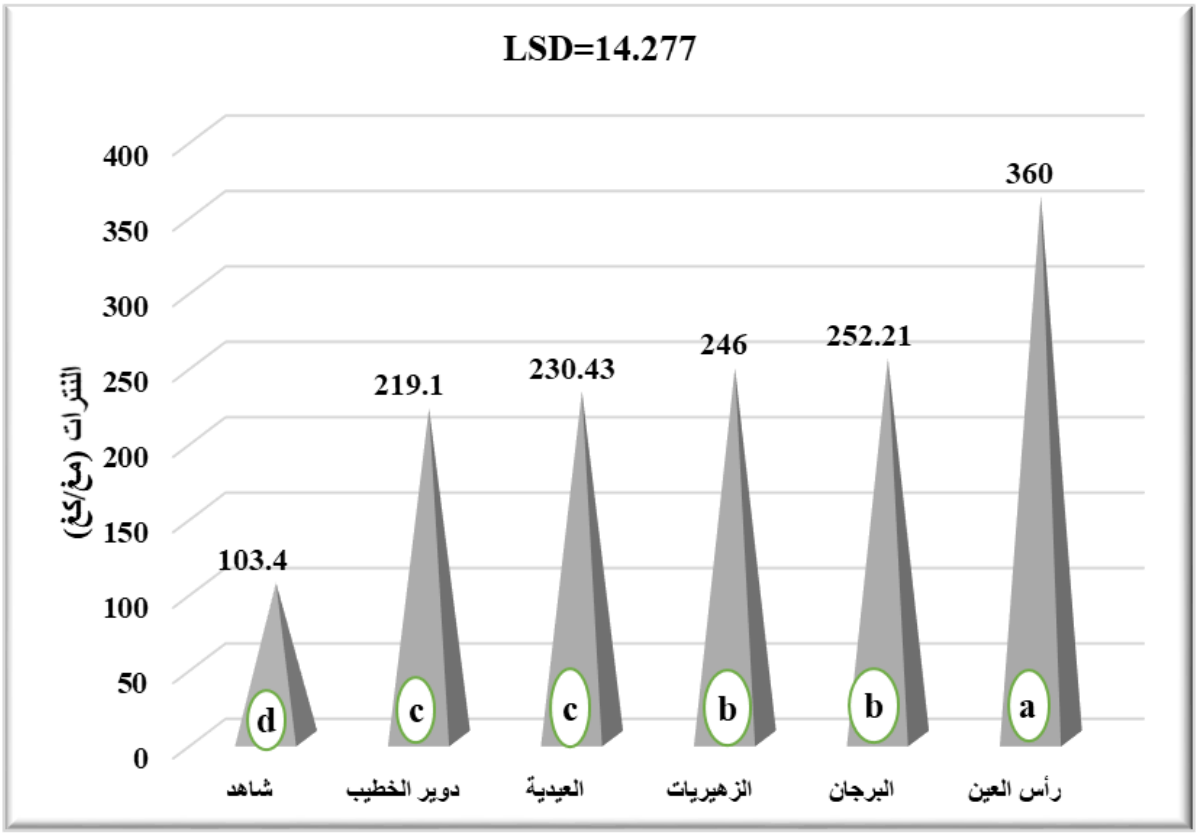


رسم بياني (6): متوسط محتوى أوراق الخيار من النترات (%)

يظهر من الرسم البياني (6) أن متوسط محتوى أوراق الخيار من النترات يتراوح بين 0.159% في أوراق نباتات الشاهد و1.276% في أوراق نباتات رأس العين، كما يلاحظ وجود زيادة في متوسط محتوى الأوراق من النترات تتناسب مع زيادة محتوى التربة من الآزوت الكلي والنتراتي. بينت نتائج التحليل الاحصائي لمتوسط محتوى الأوراق من

النترات تفوق محتوى أوراق نباتات الخيار في جميع البيوت البلاستيكية من النترات على محتوى أوراق نبات الشاهد وبشكل معنوي يتناسب طرداً مع زيادة مدة الاستثمار.

5-4-2- النترات (NO_3) في الثمار: يبين الرسم البياني (7) متوسط محتوى ثمار الخيار من النترات (مغ/كغ) وزن طازج:



رسم بياني (7): متوسط محتوى ثمار الخيار من النترات (مغ/كغ) وزن طازج

يظهر من الرسم البياني (7) أن متوسط محتوى ثمار الخيار من النترات يتراوح بين 103.40 (مغ/كغ) في ثمار نباتات الشاهد و360 (مغ/كغ) في ثمار رأس العين، وعند مقارنة متوسط محتوى ثمار الخيار من النترات مع المستوى الطبيعي 150 (مغ/كغ) (FAO-WHO, 1976) يلاحظ أن متوسط محتوى الثمار من النترات قد تجاوز المستوى الطبيعي في جميع البيوت البلاستيكية وبشكل خاص في رأس العين. بينت نتائج

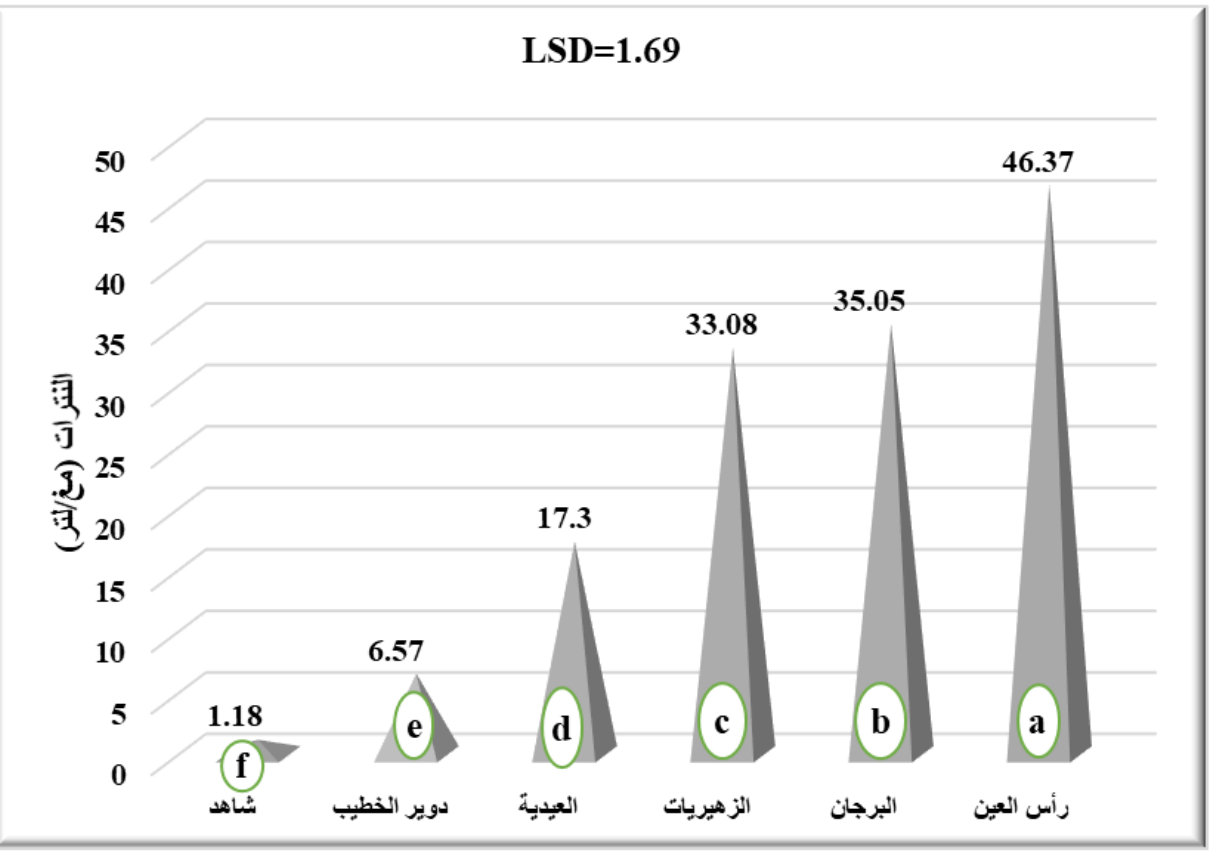
التحليل الاحصائي لمتوسط محتوى الثمار من النترات (مغ/كغ) وزن رطب تفوق محتوى ثمار الخيار في جميع البيوت البلاستيكية على محتوى ثمار الشاهد بشكل معنوي يتناسب طرداً مع زيادة مدة الاستثمار. قد يعزى الاختلاف في محتوى أوراق وثمار الخيار من النترات إلى أن الخضار تراكم النترات بنسب مختلفة وفقاً لنوعها ووفقا للجزء النباتي، فالخضار التي تستهلك أوراقها وسيقانها وجذورها تراكم كميات مرتفعة من النترات، أما الخضار التي تستهلك ثمارها فتراكم كميات منخفضة من النترات (Zhou et al., 2000).

جدول (3): الحد الأقصى المسموح به للنترات في بعض الخضار (FAO, 1976):

العنصر	مستويات الآزوت النتراتي في بعض الخضار (مغ/كغ)				
	خيار	بطاطا	بندورة	خس	فليفلة
$N\text{-}NO_3^-$	150	80	60	1300	220

5-4-3- النترات في مياه الآبار:

يبين الرسم البياني (8) متوسط محتوى مياه الآبار من النترات (مغ/لتر):



رسم بياني (8): متوسط محتوى مياه الآبار من النترات (مغ/لتر)

يظهر من الرسم البياني (8) أن متوسط محتوى مياه الآبار التي تستعمل في الري من النترات يتراوح ما بين (6.57، 46.37) مغ/لتر في كل من دوير الخطيب ورأس العين على التوالي. بينت نتائج الدراسة الإحصائية لمتوسط محتوى مياه الآبار من النترات تفوق مياه جميع الآبار على مياه سد نهر السن (اعتبر هنا كشاهد نظراً لري الأراضي الزراعية والبيوت البلاستيكية القريبة من السد بمياه هذا النهر) معنوياً وبشكل يتناسب طرداً مع زيادة مدة الاستثمار. عند مقارنة محتوى مياه الآبار مع الحد المسموح به من النترات في مياه الري وفق الـ FAO (1985) (<133 مغ/لتر) ووفق المواصفات القياسية السورية لمياه الشرب (50 مغ/لتر) (2007 ,هيئة المواصفات والمقاييس السورية)، يلاحظ أن محتوى مياه الآبار كان أدنى من الحد المسموح به ولا توجد قيود

على استعمالها في الري الزراعي أو الشرب. وعادة تعود الزيادة النسبية المطردة في محتوى مياه الآبار من النترات إلى التسميد الكيميائي المفرط والرشح السريع للمياه نظراً لطبيعة التركيب الميكانيكي الخفيف للترب في البيوت البلاستيكية (Riley et al., 2001).

يُعد الآزوت من أكثر العناصر الغذائية عرضة للفقد بالرشح من التربة وخاصة في المناطق التي تكثر فيها الامطار. يرجع الأثر السلبي للأسمدة الآزوتية في البيئة إلى صورة النترات، وبما أن النترات عالية الذوبان وذات شحنة كهربائية سالبة فإنها لا تدمص على معادن الطين وتبقى في المحلول الأرضي وقابلة للغسل مع مياه الري مع احتمال تسربها إلى المياه الجوفية مما يؤدي إلى تلوثها. ومن المعتقد أن النباتات تستفيد من نحو 50% من السماد الآزوتي المضاف تحت معظم الظروف وأن معظم الفقد يحدث بعد تحول الآزوت من الحالة الأمونياكية إلى الحالة النتراتية (Chevassus-au-Louis et al., 2012).

6- معامل الارتباط بيرسون (Pearson) (r) بين المادة العضوية والآزوت الكلي في التربة والآزوت النتراتي والنترات في الأوراق والثمار والمياه ومدة الاستثمار (جدول، 4):

جدول (4): معامل الارتباط بيرسون (Pearson) (r)

R	OM	N كلي تربة	N نتراتي تربة	نترات أوراق	نترات ثمار	نترات مياه	مدة الاستثمار
OM	1						
N كلي تربة	0.92^{**}	1					
N نتراتي تربة	0.91^{**}	0.84^{**}	1				
نترات أوراق	0.77^{**}	0.69^{**}	0.93^{**}	1			
نترات ثمار	0.90^{**}	0.82^{**}	0.98^{**}	0.95^{**}	1		
نترات مياه	0.77^{**}	0.51^{*}	$0,82^{**}$	0.85^{**}	0.87^{**}	1	
مدة الاستثمار	0.78^{**}	0.49^{*}	$0,78^{**}$	0.75^{**}	0.82^{**}	0.98^{*}	1

*: مستوى معنوية (0.05)، **: (0.01).

أظهرت نتائج معامل الارتباط بيرسون (Pearson) وجود علاقة ارتباط معنوية إيجابية قوية من الدرجة الثانية بين الآزوت الكلي والنتراتي في التربة (الطبقة السطحية) والنترات في كل من الأوراق والثمار، مما يشير إلى أن امتصاص النبات لهذين العنصرين وتراكمهما في الأوراق والثمار يتناسب طرداً مع نسبتهما في التربة (Holou et al., 2011; Pasley et al., 2019). كذلك يوجد علاقة ارتباط معنوية قوية بين الآزوت الكلي والنتراتي قي التربة والنترات ومدة استثمار البيوت البلاستيكية، مما يشير إلى دور التسميد المعدني المفرط في تلوث مياه الآبار بالنترات إلى المياه الجوفية (Riley et al., 2001).

7- الاستنتاجات

1- تلوث ترب البيوت البلاستيكية بالنترات طردياً مع زيادة مدة الاستثمار في البيوت البلاستيكية التي مضى على استثمارها أكثر من 20 عام.

2- تجاوز مستوى النترات في ثمار الخيار في البيوت البلاستيكية الحدود المسموح بها وسجل أعلى محتوى للنترات في ثمار الخيار في البيوت البلاستيكية التي مضى على استثمارها أكثر من 25 عام.

3- زيادة محتوى مياه الآبار من النترات ولكن ما زالت دون الحد الأعلى المسموح للنترات في مياه الري حيث سجل وجود علاقة ارتباط إيجابي بين محتوى مياه الآبار من النترات ومدة الاستثمار.

8- التوصيات:

- تحليل ترب البيوت البلاستيكية قبل القيام بعمليات التسميد لتقييم محتواها من العناصر المعدنية، واتباع نظام تسميد كامل ومتوازن لمحاصيل الخضر في البيوت البلاستيكية لضمان وجود كمية كافية وليست مفرطة من المواد المغذية للحصول على الغلة والجودة المثلى وتجنب أو تقليل فقد الأسمدة وخاصة النتراتية وخفض تلوث البيئة.

- تحليل محتوى الخضار المنتجة في البيوت البلاستيكية من النترات لتقييم مدى صلاحيتها للاستهلاك البشري.

9- المراجع العربية والأجنبية:

- الشاطر، محمد سعيد، وأكرم البلخي. (2017). الأسمدة والتسميد. منشورات جامعة دمشق. 285 صفحة.

- هيئة المواصفات والمقاييس السورية. (2007). مياه الشرب. المراجعة الثانية، رقم 45. وزارة الصناعة- سورية.

REFERENCES:

- Arkkelin, D. (2014). Using SPSS to understand research and data analysis.

- Carter, M. R. (2002). Soil quality for sustainable land management: organic matter and aggregation interactions that maintain soil functions. *Agronomy journal*, *94*(1), 38-47.

- Chevassus-au-Louis, B., Andral, B., Femenias, A., & Bouvier, M. (2012). Bilan des connaissances scientifiques sur les causes de prolifération de macroalgues vertes. Application à la situation de la Bretagne et propositions. In Rapport à Monsieur le Ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, et à Monsieur le Ministre de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire.

- Dey, A., Dwivedi, B. S., Bhattacharyya, R., Datta, S. P., Meena, M. C., Jat, R. K., ... & Singh, R. G. (2020). Effect of conservation agriculture on soil organic and inorganic carbon sequestration and lability: A study from a rice–wheat cropping system on a calcareous soil of the eastern Indo- Gangetic Plains. *Soil Use and Management*.

- Dich, J., Järvinen, R., Knekt, P., & Penttilä, P. L. (1996). Dietary intakes of nitrate, nitrite and NDMA in the Finnish Mobile Clinic Health Examination Survey.

- FAO. (2006). Near East fertilizer use manual. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy.

- FAO, 1985. Water quality for agriculture. FAO Irrigation and Drainage paper 29, Rev. 1., FAO, Rome.

- FAO/WHO (1976). List of Maximum Levels Recommended for Contaminants. Joint FAO/WHO Food Standard Programme. CAC/FAL 3-1976, FAO, Rome.

- FAO/WHO (Food and Agriculture Organization/World Health Organization). (2003). Nitrite (and potential endogenous formation of N-nitroso compounds). WHO Food additives series: 50. Available at URL: http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v50je05.htm

- Goh, K. M., & Vityakon, P. (1986). Effects of fertilisers on vegetable production 2. Effects of nitrogen fertilisers on nitrogen content and nitrate accumulation of spinach and beetroot. *New Zealand journal of agricultural research*, *29*(3), 485-494.

- Hadjidemetriou, D. G. (1982). Comparative study of the determination of nitrates in calcareous soils by the ion-selective electrode, chromotropic acid and phenoldisulphonic acid methods. *Analyst*, *107*(1270), 25-29.

- Han, F. X., & Banin, A. (2000). Long- term transformations of cadmium, cobalt, copper, nickel, zinc, vanadium, manganese, and iron in arid- zone soils under saturated condition. *Communications in soil science and plant analysis*, *31*(7-8), 943-957.

- Holou, R. A., Stevens, G., & Kindomihou, V. (2011). Impact of nitrogen fertilization on nutrient removal by corn grain. *Crop Management*, *10*(1), 1-9.

- Jackson, M. L. (2005). *Soil chemical analysis: Advanced course*. UW-Madison Libraries Parallel Press.

- Jones Jr, J. B. (2001). *Laboratory guide for conducting soil tests and plant analysis*. CRC press.

- Kang, W., Fan, M., Ma, Z., Shi, X., & Zheng, H. (2014). Luxury absorption of potassium by potato plants. *American Journal of Potato Research*, *91*(5), 573-578.

- Luo, J., Lian, Z., & Yan, X. (1993). Urea transformation and the adaptability of three leafy vegetables to urea as a source of nitrogen in hydroponic culture. Journal of plant nutrition, 16(5), 797-812.

- Martínez, J. M., Galantini, J. A., & Duval, M. E. (2018). Contribution of nitrogen mineralization indices, labile organic matter and soil properties in predicting nitrogen mineralization. *Journal of soil science and plant nutrition*, *18*(1), 73-89.

- Maynard, D. N., Barker, A. V., Minotti, P. L., & Peck, N. H. (1976). Nitrate accumulation in vegetables. In *Advances in Agronomy* (Vol. 28, pp. 71-118). Academic Press.

- McCall, D., & Willumsen, J. (1999). Effects of nitrogen availability and supplementary light on the nitrate content of soil-grown lettuce. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, *74*(4), 458-463.

- Mensinga, T. T., Speijers, G. J., & Meulenbelt, J. (2003). Health implications of exposure to environmental nitrogenous compounds. *Toxicological reviews*, *22*(1), 41-51.

- Olsen, S.R., C.V. Cole, F.S. Watanabe and L.A. Dean.(1954)., Estimation of available phosphorus in soils by extraction with

sodium bicarbonate. US Department of Agriculture Circular 939, Washington.

- Pasley, H. R., Cairns, J. E., Camberato, J. J., & Vyn, T. J. (2019). Nitrogen fertilizer rate increases plant uptake and soil availability of essential nutrients in continuous maize production in Kenya and Zimbabwe. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 115(3), 373-389.

- Pavlou, G. C., Ehaliotis, C. D., & Kavvadias, V. A. (2007). Effect of organic and inorganic fertilizers applied during successive crop seasons on growth and nitrate accumulation in lettuce. *Scientia Horticulturae*, *111*(4), 319-325.

- Riley, W. J., Ortiz-Monasterio, I., & Matson, P. A. (2001). Nitrogen leaching and soil nitrate, nitrite, and ammonium levels under irrigated wheat in Northern Mexico. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, *61*(3), 223-236.

- Rywotycki, R. (2002). The effect of selected functional additives and heat treatment on nitrosamine content in pasteurized pork ham. *Meat science*, *60*(4), 335-339.

- Santamaria, P. (2006). Nitrate in vegetables: toxicity, content, intake and EC regulation. Journal of the Science of Food and Agriculture, 86(1), 10-17.

- Sims, J. R., & Jackson, G. D. (1971). Rapid analysis of soil nitrate with chromotropic acid. *Soil Science Society of America Journal*, *35*(4), 603-606.

- Tyurin , I. V. (1965). Soil organic matter and its role in soil fertility ., Moscow : Nauka.

- Umar, S., Iqbal, M., & Abrol, Y. P. (2007). Are nitrate concentrations in leafy vegetables within safe limits?. Current science, 355-360.

- Van liere, W.J. (1965). Classification and Rational Utilization of Soils. Report to the Govern. Of Syria. FAO. Rome, 151 P.

- Walkley. A . and C. A. Black. (1934). An examination of degtjareff method for determining soil organic matter and aproposed modification of the chromic acid titration method . Soil Sci . 37: 29 - 38 .

- Walters, D. R., & Bingham, I. J. (2007). Influence of nutrition on disease development caused by fungal pathogens: implications for plant disease control. *Annals of Applied Biology*, *151*(3), 307-324.

- Zbeetnoff, D. M., & Josephson, R. M. (1988). *Review of Nutrient Status and Fertility Information on Manitoba Soils* (No. 1663-2016-136143).

- Zhou, Z. Y., Wang, M. J., & Wang, J. S. (2000). Nitrate and nitrite contamination in vegetables in China. *Food Reviews International*, *16*(1), 61-76.