مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 45 . العدد 18

1445 هـ - 2023 م

الأستاذ الدكتور عبد الباسط الخطيب

رئيس جامعة البعث

المدير المسؤول عن المجلة

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

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

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

رئيس تحرير مجلة جامعة البعث

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

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

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

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

ISSN: 1022-467X

شروط النشر في مجلة جامعة البعث

الأوراق المطلوبة:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1- مقدمة

2- هدف البحث

3- مواد وطرق البحث

4- النتائج ومناقشتها .

5- الاستنتاجات والتوصيات .

6- المراجع.

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

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

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

أ- قياس الورق 17.5×25 B5.

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

ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8

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

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

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

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

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

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

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

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

آ . إذا كان المرجع أجنبياً:

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

وفيما يلي مثال على ذلك:

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

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

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

مثال على ذلك:

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

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

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

رسوم النشر في مجلة جامعة البعث

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

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
تقييم تأثير البكتيريا Bacillus thuringiensis (Berliner)تحت نوع Kurstaki على الأكاروس الأحمر ذو البقعتين Tetranychus urticae Koch في المختبر	أريج صالح د. أسعد حسن د. جمال الأحمد د. ناديا الخطيب	30-11
تأثير الكثافة النباتية و معدلات السماد العضوي في نمو و غلة نبات البردقوش السوري (Origanum syriacum L.) تحت ظروف محافظة دير الزور	م. ألاء الحسن د. عبد الحكيم القشعم د. علي زيّاك	58-31
دراسة استعمالات أراضٍ من منطقة المخرم وتوزع بعض خصائص التربة الأساسية باستخدام تقنية الـ " GIS"	حسن سليمان د. نواف منصور د. خيرت عباس	98-59
إنتاج خرائط التوزع المكاني لبعض الخصائص الأساسية لترب المنطقة الغربية من محافظة حمص باستخدام تقنية الـ "GIS“	م. حسين ابراهيم د. نواف منصور	126-99
دراسة تأثير نوع الاستعمال الزراعي في بعض الخصائص الفيزيومائية لترب مأخوذة من بساتين بابا عمرو (حمص)	م. محمود بكار د. عصام الخوري	156-127

تقييم تأثير البكتيريا *Bacillus thuringiensis* (Berliner)تحت نوع *Kurstaki* على الأكاروس الأحمر ذو البقعتين *Tetranychus urticae* Koch في المختبر

طالبة الدراسات العليا: أريج عماد صالح كلية الهندسة الزراعية– جامعة تشرين

بإشراف دكتور اسعد حسن مشرف رئيسي

والاستاذ دكتور جمال الأحمد مشرف مشارك

وبالتعاون مع الدكتورة ناديا الخطيب مشرف متعاون

الملخص

نُفذ البحث في مركز اللاذقية لتربية وإكثار الأعداء الحيوية خلال عام 2022 لدراسة كفاءة البكتيريا(Berliner) *Bacillus thuringiensis* تحت نوع *Kurstaki* في مكافحة حوريات وبالغات الأكاروس الأحمر ذو البقعتين *Tetranychus urticae* على العائل النباتي (الفاصولياء) عند التركيز 10^7 خلية/ مل مختبرياً. أظهرت نتائج البحث فعالية عالية للمعلق البكتيري المختبر بتركيز 10^7 خلية/مل في قتل حوريات الأكاروس الأحمر ذو البقعتين، حيث وصلت نسبة الموت في اليوم الأخير للتجربة 80 % مقارنة مع الشاهد العادي والشاهد القياسي (مبيد سوبرمكتين المادة الفعالة abamectin بتركيز 1.8غ/ ل)التي بلغت 3.75 و90% على التوالي. كما بينت النتائج فعالية عالية للمعلق

البكتيري المختبر بتركيز 10^7 خلية/ مل في قتل بالغات الأكاروس الأحمر ذو البقعتين حيث بلغت نسبة الموت بعد 72 ساعة 75 % بالمقارنة مع الشاهد العادي والشاهد القياسي (مبيد سوبرمكتين المادة الفعالة abamectin بتركيز 1.8غ/ ل) التي بلغت 2.5 و90% على التوالي. كانت نسبة الموت المسجلة عند استخدام المعلق البكتيري والمبيد أعلى من نسبة الموت المسجلة في الشاهد العادي وبفروق معنوية عند مستوى احتمالية 1% كما سجل المبيد نسب موت أعلى مقارنة مع معاملتي البكتيريا والشاهد العادي وبفروق معنوية.

كلمات مفتاحية: *Bacillus thuringiensis* , *Tetranychus urticae* , ممرضات الحشرات، الفاصولياء، مكافحة حيوية.

The evaluation of the effect of *Bacillus thuringiensis* Berliner var. *kurstaki* on the two-spotted mite *Tetranychus urticae* Koch in the laboratory.

Abstract

The research was carried out at Lattakia Center for Rearing Natural Enemies in 2022 to study the efficiency of *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* to control nymphs and adults of the two-spotted mite *Tetranychus urticae* on bean plant at a concentration of $(10)^7$ cells / ml in the laboratory. The research results showed a high efficacy of the tested bacterial suspension at a concentration of $(10)^7$ cells / ml in killing nymphs of *Tetranychus urticae* and was reached to 80 % on the last day of the experiment compared to the normal control and the standard control (Supermectin pesticide, the active substance, abamactin, at a concentration of 1.8 g/L), and were 3 and 90 % respectively. The results also showed a high efficacy of the tested bacterial suspension at a concentration of $(10)^7$ cells/ml in killing adults of *Tetranychus urticae*, where the death rate after 72 hours was 75% in compared to the normal control and the standard control and were 2 and 90 % respectively. The death rate recorded using the bacterial suspension and the pesticide was higher than the death rate recorded in the normal control, with significant differences at 1% level of probability. The pesticide was recorded higher death rates in compared with bacteria and the control, with signinficant differences.

Keywords: *Tetranychus urticae*, *Bacillus thuringiensis*, insect pathogens, bean, biological control.

مقدّمة

يعد الأكاروس الأحمر ذو البقعتين أحد أهم أنواع فصيلة الأكاروسات الحمراء العادية Tetranychidae، سُجل على أكثر من 1200 نوع نباتي (Zhang, 2003)، وهو من الآفات الاقتصادية الخطيرة والتي تسبب أضراراً كبيرة على النباتات ينتشر في جميع أنحاء العالم ومتعدد العوائل النباتية (Bolland *et al.*,1998; Attia *et al.*, 2013)، حيث سجل في أوربا، أسيا، أفريقيا، استراليا، جزر الكاريبي والأطلسي، أمريكا الشمالية، الوسطى والجنوبية (Bolland *et al* .,1998) ، كما يعد آفة أساسية على الخضروات ونباتات الزينة في البيوت المحمية وعلى العديد من الزراعات الحقلية (صقر وآخرون، 2015)، ويمكن تربيته على مدار العام تحت ظروف المختبر، كما يتميز بالخصوبة العالية للإناث التي قد تصل إلى 200 بيضة للأنثى الواحدة خلال فترة حياتها البالغة قرابة شهر واحد (Sakar,1988;Vafaei *et al* .,2006)، استخدمت عدة أساليب لمكافحة هذه الأفة، وكان على رأسها المبيدات الكيميائية إلا أن الاستخدام الخاطئ والمفرط لها نجم عنه العديد من التأثيرات السلبية الضارة في النظام البيئي منها اختفاء الأعداء الطبيعية كالمفترسات والمتطفلات وظهور سلالات مقاومة لفعل المبيد بالإضافة إلى تأثيراتها السلبية على البيئة (Flexner *et al* .,1988; Robinson,1966) لذلك تم التوجه نحو استخدام المبيدات الحيوية المكونة من البكتريا والفيروسات والممرضات الفطرية لمكافحة هذه الآفة (Geroh *et al.*, 2014). ومن المعروف أن البكتريا *Bacillus thuringiensis* تحتوي على عدة بروتينات فعالة ضدّ الحشرات وتستخدم بكفاءة عالية وآمنة، حيث استخدمت بنجاح في مكافحة العديد من الآفات مثل حشرة حافرة أوراق النجيليات (الصالح، 2022) إذ بلغت نسبة موت اليرقات المعاملة بالمحلول البكتيري بالطريقة الوقائية بتركيز 10^7 خلية /مل 91% بعد مرور 72 ساعة من المعاملة، ولمكافحة الأطوار اليرقية المختلفة لبعوض *Culex molestus* (فضيل،

2014)، إذ بلغت نسبة هلاك الطور اليرقي الأول والثاني والثالث والرابع عند المعاملة ببكتريا *B.t.k* بتركيز 2×10^7 خلية /مل (76.21،76.21، 77.62 و 77.62%) على التوالي بعد مرور 72 ساعة من المعاملة. تتميز *B. thuringiensis* بأنها موجبة لصبغة الغرام، عصوية الشكل، هوائية اختيارية، متحركة، تكون الأجسام البلورية البروتينية (الكريستالات) أثناء عملية تكوين الأبواغ (Delucca *et al*., 1981). وبالتالي فإن هذه البكتيريا مناسبة للاستخدام بشكل مثالي في برامج المكافحة المتكاملة للآفات IPM (Nester *et al.,* 2002).

هدف البحث: هدف هذا البحث إلى تقييم فاعلية البكتيريا *Bacillus thuringiensis* تحت نوع *Kurstaki* في مكافحة الحوريات والحيوانات البالغة للأكاروس الأحمر ذو البقعتين *T. urticae* في المختبر.

مواد البحث وطرائقه

1- تحضير المستعمرة الأم للعائل *T.urticae*: لتكوين مجتمع أم للأكاروس الأحمر ذو البقعتين وذلك بهدف الحصول على حيوانات بالغة وحوريات بشكل نقي ومستمر لإجراء التجارب المختبرية. أجريت التجارب في مركز تربية وإكثار الأعداء الحيوية في اللاذقية خلال عام 2022. نفذت عملية الزراعة بشهر شباط لنفس العام، استخدمت أصص بلاستيكية بقطر 25 سم وعمق 30 سم، تمت تعبئة 4 أصص بنسبة خلط (50: 25: 25) تربة حمراء ورمل وتورب على التوالي، زرع في كل أصيص أربع بذور من الفاصولياء صنف الليما (*Phaseolus lunatus*) ووضع كل أصيصين ضمن قفص زجاجي مغلق مزود بفتحتي تهوية من الأعلى محمية بشبك قماشي دقيق لتأمين التبادل الغازي ومنع دخول الآفات الزائرة داخل البيت الشبكي، بعد 20 يوم من الزراعة أجريت عملية خف للنباتات وتم اعتماد 3-5 أوراق لكل أصيص لتربية *T. urticae* عليها

وتكوين مجتمع أم. تم جمع الحيوانات البالغة من أوراق الفاصولياء المصابة المزروعة في البيوت المحمية في المركز وكانت المستعمرات الأكاروسية بأعمار متفاوتة، وضعت الأوراق المصابة ضمن كيس شفاف ونقلت إلى المختبر وحفظت ضمن البراد لحين التنقية. عزلت الحيوانات البالغة (ذكور وإناث) من الأوراق المصابة في المختبر ونقلت بلطف بواسطة فرشاة ناعمة إلى أطباق بتري، وتم إعداء النباتات المزروعة في الأصص البلاستيكية الموجودة ضمن الأقفاص الزجاجية داخل البيت الشبكي عند وصولها لارتفاع 15 سم.

2- تحضير المعلق البكتيري:

تم الحصول على المستعمرة الأم لبكتيريا *B.t kurstaki* من مركز البحوث العلمية الزراعية في محافظة حلب مزروعة على بيئة الآغار المغذي Nutrient agar ومحفوظة عند درجة حرارة 4 س°، نميت البكتيريا على بيئة مرق اللحم Nutrient broth وذلك بقطع قرص من الوسط الغذائي المنمى عليه البكتريا بقطر 0.5 سم حاوي على مستعمرة واحدة وحُضّنت لمدة يومين على درجة حرارة 30±1 س° ورطوبة نسبة 65% للحصول على المستعمرة البكتيرية بشكل سائل. استخدمت طريقة التخفيف المتسلسل لتحضير المعلق البكتيري (Kell *et al.,* 1998)، حيث أضيف1 مل من المستعمرة البكتيرية السائلة إلى 9 مل ماء مقطر معقم حيث اعتُبر الناتج هو المحلول الأم، وحضّر منه خمسة تخفيفات متتالية وذلك بأخذ 1 مل من المحلول الأم وإضافته إلى 9 مل ماء مقطر معقم بعدها تم أخذ 1 مل من هذا التخفيف وإضافته إلى 9 مل ماء مقطر معقم واستمر الحال هكذا حتى حصلنا على خمسة تخفيفات لتسهيل عملية عد المستعمرات. أخذ من كل تخفيف µL 10 بواسطة ماصة ميكرونية وزرعت على بيئة Nutrient agar ضمن طبق بتري وحضّن على نفس الشروط السابقة لمدة يومين، وقد تبين 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 في الطبق × 100 (للتحويل من 10µL إلى 1 مل) × مقلوب التخفيف

= 100 × 100 × 10^5 = 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 التجارب والتحليل الإحصائي

صممت تجارب البحث باستخدام التصميم العشوائي الكامل(RCD) Randomized Complete Design وحللت النتائج باستخدام البرنامج الإحصائي GenStat-12 لحساب الفروق المعنوية بين العوامل المدروسة المختلفة وتم تحليل البيانات باستخدام اختبار التباين Two Way ANOVAعند مستوى احتمالية 1% وحساب قيم LSD وفق التالي:

استخدمت ثلاث معاملات وأربع مكررات لكل معاملة بالنسبة لكل من حوريات وبالغات الأكاروس الأحمر ذو البقعتين وفق التالي:

المعاملة الأولى: الرش ببكتريا *B.t kurstaki*

المعاملة الثانية: استخدام الرش بالمبيد الكيميائي (شاهد قياسي)

المعاملة الثالثة: الرش باستخدام الماء (شاهد عادي)

جهزت أطباق بتري معقمة بقياس 9 سم بقطن بسماكة 0.5 سم مبلل بالماء وورقة ترشيح على القطن، ووضع بكل طبق 4 أقراص نباتية (Leaf Disk) من العائل النباتي (نبات الفاصولياء)، أخذت أوراق عليها مستعمرات الأكاروس من المستعمرة الأم، تم فحص الأوراق المصابة تحت المكبرة، ونقل بواسطة فرشاة ناعمة 20 أنثى بالغة لكل مكرر، ووزعت بمعدل 5 أفراد لكل قرص نباتي، أحيط كل قرص نباتي بحلقة من الفازلين، أزيلت الإناث بعد 24 ساعة مع ترك البيوض التي وضعتها بعمر يوم واحد، تمت إزالة العدد الزائد من البيض ليبقى 20 بيضة ضمن كل مكرر، تمت متابعة البيوض يومياً حتى خروج اليرقات وصولاً إلى الحوريات، كررت نفس الخطوات السابقة للحصول على حيوانات بالغة بعمر موحد، نُقلت 20 أنثى بالغة لكل مكرر، وأُزيلت بعد 24 ساعة مع ترك البيوض التي وضعتها بعمر يوم واحد. تمت إزالة العدد الزائد من البيض ليبقى 20 بيضة ضمن كل مكرر، تمت متابعة البيوض يومياً حتى خروج اليرقات ثم الحوريات وصولاً إلى البالغات، تم تحضير 24 طبق للتجربة.

تم رش مكررات معاملتي البكتريا (حوريات وبالغات) بالمعلق البكتيري *B.t* باستخدام مرش صغير 15 مل وبمعدل 2 مل لكل طبق. بنفس الطريقة عوملت مكررات معاملتي الشاهد القياسي (حوريات وبالغات) باستخدام المبيد الأكاروسي الحشري سوبرمكتين المادة الفعالة abamectin بالتركيز المنصوح به 1.8 غ/ل. بينما عوملت مكررات معاملتي الشاهد العادي بالماء المقطر، وضعت الأطباق في حاضنة على درجة حرارة 30±1 س° ورطوبة نسبية 60–70%، تم أخذ عدد البالغات والحوريات الحية والميتة لكل مكرر بكل معاملة بعد 24 – 48 – 72 ساعة من بدء التجربة، ثم حسبت نسبة الموت وصححت هذه النسبة وفقاً لمعادلة Abbott (1925):

نسبة الموت= عدد الأفراد قبل الرش/ عدد الأفراد بعد الرش × 100

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

النتائج والمناقشة

بينت النتائج الموضحة في الجدول (1) تأثير المعلق البكتيري وبتركيز 10^7 خلية/مل ضد حوريات الأكاروس الأحمر ذو البقعتين، فقد بدأت نسب الموت بالظهور بعد مرور 24 ساعة من بدء التجربة وبلغت 47.5% وبفروق معنوية عن الشاهد العادي، بينما بلغت في معاملة الشاهد القياسي 80% وبفرق عالي المعنوية على معاملتي البكتريا والشاهد العادي، بعد مرور 48 ساعة ظهرت فروق معنوية بعد المعاملة بالبكتريا حيث بلغت نسبة الموت 65% مقارنة مع معاملتي الشاهد القياسي والشاهد العادي 85–2.5% على التوالي. حققت كل من معاملة البكتريا ومعاملة الشاهد القياسي أعلى نسبة للموت بعد مرور 72 ساعة من المعاملة 80–90% على التوالي وبفروقات معنوية عالية بالمقارنة مع الشاهد العادي 3.75%.

حسبت النسب المئوية المصححة لموت الحوريات لكل من معاملة البكتريا ومعاملة الشاهد القياسي خلال فترات زمنية مختلفة، إذ بلغت نسبة الموت المصححة في اليوم الأخير للتجربة (بعد 72 ساعة) للحوريات المعاملة بالمحلول البكتيري 79.22%، في حين بلغت 89.61% في معاملة الشاهد القياسي، الشكل (1).

بينت النتائج الموضحة في الجدول (2) تأثير المعلق البكتيري وبتركيز 10^7 خلية/مل ضد بالغات الأكاروس الأحمر العنكبوتي ذو البقعتين حيث تراوحت نسبة الموت بين 42.5 و75% وهي أعلى معنوياً من نسب الموت المسجلة في الشاهد العادي. في حين

تراوحت نسبة الموت في معاملة الشاهد القياسي بين 80–90 % وهي أعلى معنوياً من نسب الموت المسجلة في معاملتي البكتريا والشاهد العادي.

حسبت النسب المئوية المصححة لموت البالغات لكل من معاملة البكتريا ومعاملة الشاهد القياسي خلال فترات زمنية مختلفة، إذ بلغت نسبة الموت المصححة في اليوم الأخير للتجربة (بعد 72 ساعة) للبالغات المعاملة بالمحلول البكتيري 74.35%، في حين بلغت 89.74% في معاملة الشاهد القياسي، الشكل (2).

وعموماً كانت نسبة الموت المسجلة عند استخدام المعلق البكتيري والمبيد أعلى معنوياً من نسبة الموت المسجلة في الشاهد العادي وعند مقارنة المعاملات فيما بينها تبين أن المبيد قد سبب نسب موت أعلى مقارنة مع معاملتي البكتيريا والشاهد العادي مع ملاحظة وجود فروق معنوية في نسبة الموت بين المعاملات المدروسة.

ففي دراسة سابقة (Al–azzazy *et al* ., 2020) تم إجراء الاختبارات على الأكاروس الأحمر ذو البقعتين على نبات الباذنجان باستخدام نوعين من البكتريا *Bacillus subtilis* بتركيز 2.470×10^8 خلية/مل و*Bacillus qassimus* بتركيز 3.30×10^8خلية/مل بلغت نسبة موت البالغات في اليوم الثالث من المعاملة 65.79 و62.92 %، على التوالي. وفي دراسة أخرى تراوحت نسب موت بالغات أكاروس الحمضيات البني *Eutetranychus orientalis* على نبات الفاصولياء بعد اجراء اختبار لعشر سلالات من البكتريا *B.thuringiensis* معزولة من بيئات مغربية بتركيزات مختلفة (0.5، 1، 2، 4، 8 مج/مل) بعد 96 ساعة من المعاملة بين 6.43 و 77.01% (Alahyane *et al.*,2019)، بينما وصلت نسبة موت البالغات إلى 91% بعد المعاملة بالبكتريا *B.thuringiensis* في البحث الذي أجراه (Zenkova *et al* .,2020).

وقد بين (Alper *et al.*, 2013) أن خليط الأبواغ مع سموم *B.thuringiensis* لها تأثيرات سامة ضد حوريات الأكاروس الأحمر ذو البقعتين *T.urticae* أي التأخير في بلوغ الأكاروس.

قد يعود هذا التفاوت بين الدراسات السابقة المذكورة والدراسة الحالية إلى التركيز المستخدم في هذه الدراسات ونوع البكتريا التي تم استخدامها ويعد وجود المورثة cry genes في العزلات المستخدمة من بين أهم العوامل المؤثرة في الاختلافات في سمية البكتريا *B.t* بين الدراسات المختلفة، كون وجود هذه المورثة مرتبط بفعاليتها كمبيد حيوي للحشرات (Ammouneh *et al.*, 2011).

أشارت نتائج الدراسة الحالية إلى أن نسبة الموت تكون منخفضة بعد المعاملة مباشرة بالبكتريا *B.thuringiensis* وتزداد نسبة الموت للأطوار المتحركة للآفة 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 الآفات وتحلل الجرثومة ومن ثم تحلل البلورة وانطلاق السموم الداخلية Endotoxins، كما أن البكتريا تبدأ بالتكاثر داخل أحشاء الآفة وتحطم وسائل الدفاع الخلوي للأطوار المختلفة للآفة وبالتالي موتها (الزبيدي، 1992؛ العادل، 2006).

وأشار (Azize *et al.*, 2021) أن للبكتريا *B.thuringiensis* قدرة على إنتاج أنزيم Chitinase داخل أجسام الآفات ويكون سام جداً عند حقنه في تجويف جسم الآفات مما يؤدي إلى موت الآفة في النهاية.

تم تسجيل خصائص العدوى البكتيرية على معظم الحوريات والبالغات الميتة في الدراسة الحالية: تغيرات مميزة في اللون بعد الموت (لون بني غامق إلى أسود)، تحطم الأنسجة

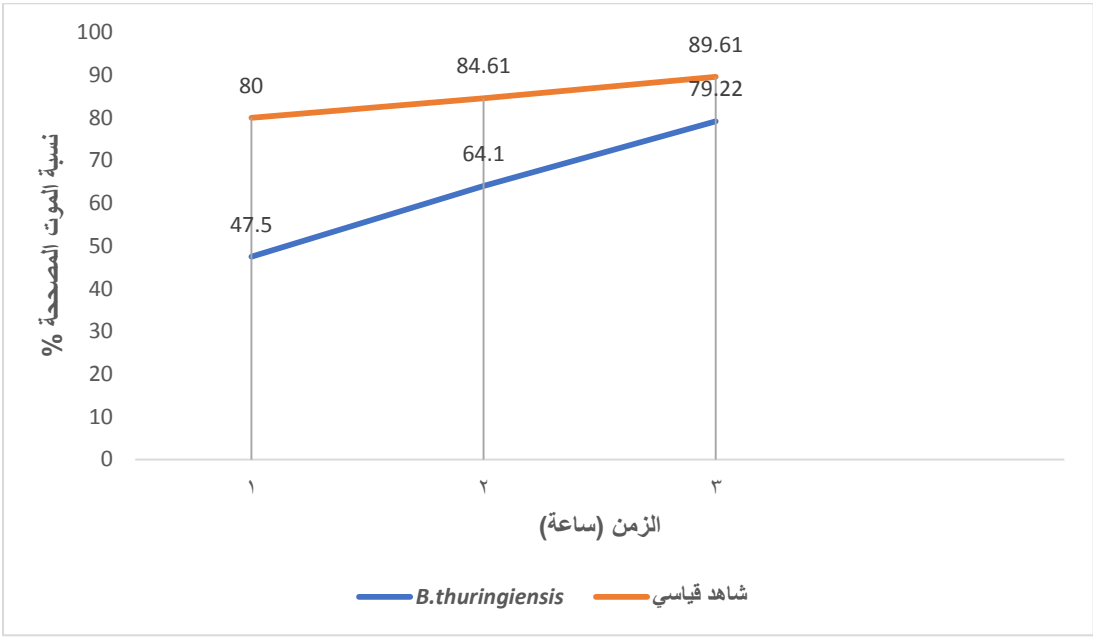
الداخلية، توقف عن التغذية، عدم القدرة على الحركة، توقف الإناث عن وضع البيض، إفراز براز شبيه بالإسهال.

الجدول (1): النسب المئوية للموت عند حوريات *Tetranychus urticae* بعد المعاملة بمعلق البكتريا *Bacillus thuringiensis* var *kurstaki*

المعاملة / اليوم	الشاهد العادي		الشاهد القياسي		*B.thuringiensis*		متوسط الأيام
	متوسط المكررات	نسبة الموت	متوسط المكررات	نسبة الموت	متوسط المكررات	نسبة الموت	
1	0^{e}	0	16^{b}	80	9.50^{d}	47.5	8.50^{C}
2	0.50^{e}	2.5	17^{ab}	85	13^{C}	65	10.17^{B}
3	0.75^{e}	3.75	18^{a}	90	16^{b}	80	11.58^{A}
متوسط المعاملات	0.42^{C}		17^{A}		12.83^{B}		C.V=6.8%
LSD 1% للمعاملات	0.77						
LSD 1% للأيام	0.77						

الأرقام المتبوعة بالأحرف المختلفة ضمن السطر الواحد تدل على وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى احتمال 1%.

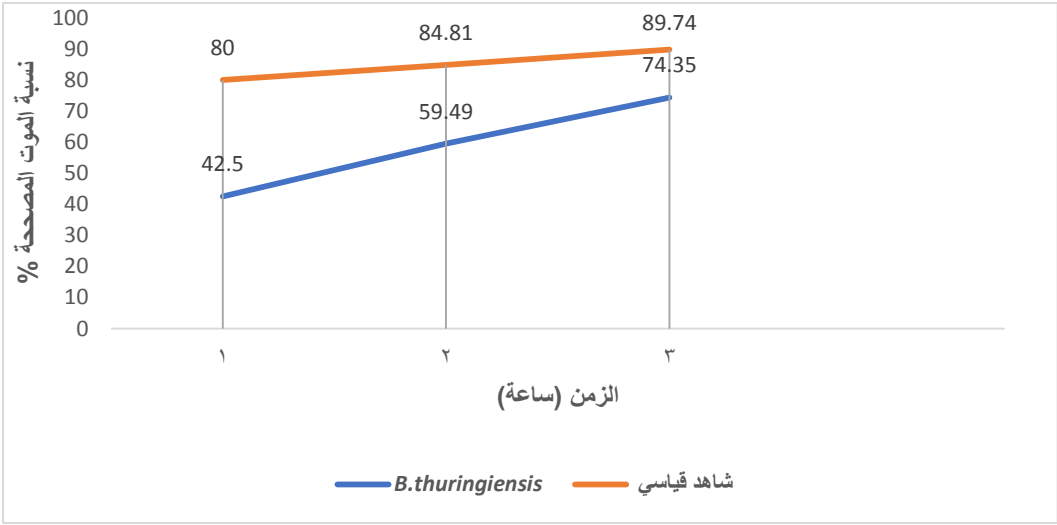
الأرقام المتبوعة بالأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فروق معنوية بين الأيام عند مستوى احتمال 1%.



الشكل (1): نسبة الموت المصححة عند حوريات *Tetranychus urtica* بعد المعاملة بمعلق البكتريا *Bacillus thuringiensis* var *kurstaki*

الجدول (2): النسب المئوية للموت عند بالغات *Tetranychus urticae* بعد المعاملة بمعلق البكتريا *Bacillus thuringiensis* var *kurstaki*

المعاملة / اليوم	الشاهد العادي		الشاهد القياسي		*B.thuringiensis*		متوسط الأيام
	متوسط المكررات	نسبة الموت	متوسط المكررات	نسبة الموت	متوسط المكررات	نسبة الموت	
1	0^{f}	0	16^{bc}	80	8.50^{e}	42.5	8.17^{C}
2	0.25^{f}	1.25	17^{ab}	85	12^{d}	60	9.75^{B}
3	0.50^{f}	2.5	18^{a}	90	15^{c}	75	11.16^{A}
متوسط المعاملات	0.25^{C}		17^{A}		11.83^{B}		C.V=6.5%
LSD1% للمعاملات	0.71						
LSD1% للأيام	0.71						



الشكل (2): نسبة الموت المصححة عند بالغات *Tetranychus urticae* بعد المعاملة بمعلق البكتريا *Bacillus thuringiensis var kurstaki*

الاستنتاجات والتوصيات

تشير نتائج البحث إلى أن العزلة المحلية المستخدمة من البكتريا *B.thuringiensis* var *kurstaki* أبدت فعالية مخبرية في مكافحة الأكاروس الأحمر ذو البقعتين *T.urticae* ولاسيما طور الحوريات، وتحتاج هذه الدراسة لأن تتبع بعمل نصف حقلي وحقلي قبل أن نتمكن من التوصية باستخدامها في التطبيق الحقلي.

لمراجع العربية :

1. **الزبيدي، حمزة كاظم. 1992.** المقاومة الحيوية للآفات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي/جامعة الموصل. 440 صفحة.
2. **الصالح، صالح. 2022.** تأثير بعض عناصر المكافحة المتكاملة في السيطرة على حشرة حافرة أوراق النجيليات (دودة الزرع) *Syringopais temperatella* Led. (Lepidoptera: Scythrididae). رسالة ماجستير. كلية الزراعة، جامعة تشرين. 60 صفحة.
3. **العادل، خالد محمد. 2006.** مبيدات الآفات. كلية الزراعة/جامعة بغداد. 422 صفحة.
4. **صقر، إبراهيم عزيز وماجدة مفلح وعبد النبي بشير وحمزة ضحية (2015).** التغيرات الفصلية لمجتمعات الأكاروسات العنكبوتية والأكاروس المفترس *Typhlodromus athiasae* (phytoseiidae:Acari) في بساتين التفاح في محافظة حمص. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية.37 (6):101-111.
5. **فضيل، نورس. 2014.** التأثير الاحيائي لسلالتين من البكتريا *Bacillus thuringiensis*ومنظم النمو Applaud ومبيد Abte في السيطرة على بعوض *Culex molestus* Forskal ((Diptera: Culicidae في محافظة كربلاء. رسالة ماجستير. كلية الزراعة، جامعة كربلاء. 75 صفحة.

المراجع الأجنبية

1. **Abbot, 1925**. Method of the effectiveness of an insecticide. J.Econ Entomol. 18:265-267.
2. **Alahyane, H., El alaoui, A., Abousaid, H., Aimrane, A., Atibi, Y., Oufdou, K., El messoussi, S. (2019)**. Biological activity of some native bacillus thuringiensis berliner strans against *Eutetranychus orientalis* klein (Acari: Tetranychidae). Applied ecology and environmental research 17(12): 1967-1977.
3. **Alper M., Gunes H., Civlek H.S., Dursun O., Eskin A. 2013**.Toxic effects of some native *Bacillus thuringiensis* Berliner (Bacillales: Bacillaceae) isolates against *Tetranychus urticae* Koch (Acarina : Tetranychidae). *ceroplastes rusci* L. (Homoptera: Coccidae) and *ceratitis capitate* (Wiedemann).Turkiye entomoloji Bultenin 3(2):75-87.
4. **Ammouneh, H., Harba, M., Idris, E., and Makee, H. 2011**. Isolations and characterization of native *Bacillus thuringiensis* isolates from Syrian soil and testing of their insecticidal activities against some insect pests. Turk. J. Agric. Forest., 35, 421-431.
5. **Attia, S.; K.L.Grissa ; G. Lognay; E. Bitume; T. Hance; and A.Mailleux (2013)**.A review of the major biological

approaches to control of the worldwide pest *Tetranychu urticae* Koch (Acari: Tetranechidae)with special reference to natural pesticides. Journal of pest Science. 86(3):361.

6. **Azize, E.M., D. Aulfat and T. Yaseen. 2021**. Biological Control of Insect pests by Bacterial Species present in the Environment. Journal of Agricultural, Environmental and Veterinary Sciences,5 (2): 28-47.

7. **Bolland, H.R., J. Gutierrez and C.H.W. Flechtmann. 1998.** World catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae). Koninklijke Brill N.V Leiden, the Netherlands,392pp.

8. **DB Kell *et al* 1998**. Viability nd activity in readily culturable bacteria: a review and discussion of the practical issues. Antonie van Leeuwenhoek. 1998 Feb 1;73(2):169-87.

9. **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- 870.20.

10. **Flexner, J.L., Westigard, P.H. and Croft, B.A. (1988).** Field reversion if organotion resistance in the two spotted spider mite (Acari: Tetranychidae) following relation of selection pressure. J. of Econo. Entomo 81 (6): 1516-1520.

11. **Geroh, M., R. Gulati and K. Tehri. 2014.** *Beauveria bassiana* (BALSAMO) Vuillemin (StrainITCC-4668) as acaricide against *Tetranychus urticae* Koch (Acari:Tetranychidae).India Journal of Agricultural Research,48:384-388.

https://doi.org/10.5958/0976-058X.2014.01319.5

12. **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.

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

14. **Nester, E. Thomashow, L. S., M, Metez. And Gordan, M., 2002**. 100 years of *Bacillus thuringiensis*: A critical scientific assessment. American Academy of Microbiology, Washington, D.C. PMID:32687287 Bookshelf ID:NBK559445 DoI:10.1128/AAMCol.16Nov.2002.

15. **Robinson W.H. (1996)**. Urban entomology insect and mite pestsin the human environment.First edition chapman and Hall. London: 430 pp

16. **Sakar, I.A. (1988).** Stadien bezogene prufungen von exogen applizierten xenobiotika u. Antibiotika auf akarizide Eigenschaften und Diskussion des Wirkprinzips

(Modell Komobination) *Tetranychus urticae* Koch Phaseolus vulgaris in: Dissertation (A) Leipzig.PP125.

17. **Vafaei,F.; K.H.I. Nejad:T.P.Chaichi;andM.vlizadeh(2006**).The study of laboratory biology of two-spotted spider mite (T*etranychus urticae* Koch) on five bean cultivars of two species. J. Sci. and Technol. Agric. And Technol. Agric.and Nature.Resource.10(3):483-491.

18. **Zenkova, A.A., Grizanova, E.V., Andreeva, I.V., Gerne, D.Y., Shatalova, E.I., Cvetcova, V.P. and Dubovskiy, I.M. (2020**). Effect of fungus *Lecanicillium lecanii* and bacteria *Bacillus thuringiensis*, *Streptomyces avermitilis* on two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) and predatory mite *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae). Journal of plant prptection Resersh.Vol.60, No.4:415-419,2020.

19. **Zhang,Z.Q. 2003**. Mites of greenhouses.Identification. biology and control. CBAI, UK, 244 pp

تأثير الكثافة النباتية و معدلات السماد العضوي في نمو و غلة نبات البردقوش السوري (*Origanum syriacum* L.) تحت ظروف محافظة دير الزور

د. عبد الحكيم القشعم [1] د. علي زيّاك [2] م. ألاء الحسن [3]

[1] أستاذ مساعد بقسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة الفرات، دير الزور، سورية.dr.akasham@gmail.com

[2] قسم النباتات الطبية– الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق ، سورية.

[3] طالبة ماجستير – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة الفرات، دير الزور، سورية.

الملخص

نفذت تجربة حقلية في محطة بحوث سعلو ، مركز البحوث العلمية الزراعية بدير الزور، سورية، خلال الموسم الزراعي 2021 لدراسة تأثير الكثافة النباتية و معدلات السماد العضوي في نمو وغلة نبات البردقوش السوري من النبات الجاف والزيت في وحدة المساحة. تضمنت التجربة دراسة تأثير ثلاث كثافات نباتية هي: 40000 نبات/هك، 57000 نبات/هك و 100000 نبات/هك، وأربعة معدلات من سماد الأغنام (0، 10، 20 و 30) طن/هكتار. تم أخذ حشتين من النبات خلال الموسم. بينت النتائج أنه على الرغم من أن نقص الكثافة النباتية من 100000 نبات/هـ، إلى 57000 نبات/هـ و 40000 نبات/هـ أدى إلى زيادة في صفة الوزن الجاف للنبات (غرام)، إلا أن صفات ارتفاع النبات، وإنتاجية وحدة المساحة من النبات الجاف و من الزيت العطري ازدادت معنوياً مع زيادة الكثافة النباتية. تفوقت جميع معاملات التسميد العضوي معنوياً على معاملة الشاهد (المعاملة ذات المعدل 0 طن/هكتار) في جميع الصفات المدروسة. بشكل عام كانت أعلى قيم لإنتاجية وحدة المساحة من النبات الجاف والزيت العطري في المعدل 30 طن سماد عضوي والكثافة 100000 نبات/هـ.

الكلمات المفتاحية: البردقوش، الكثافة النباتية، التسميد العضوي، الإنتاجية، الزيت العطري.

Effect of plant density and Organic Fertilizer Rates in Growth and Yield of Marjoram *(Origanum Syriacum* L.) Under Deir Ezzor Governorate Conditions

Dr. Abd AL-Hakeem AL-Kasham[1] Dr. Ali Zyak[2]
Eng. Ala'a Al-Hassan[3]
[1] Assistant Prof., Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, AL-Furat University, Dier-Ezzor, Syria dr.akasham@gmail.com
[2] Medicine Plants Department, General Commission of Scientific Agricultural Research, Damascus, Syria.
[3] Ms., Student, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, AL-Furat University, Dier-Ezzor, Syria.

Abstract

A field experiment was conducted at the Research Station of Salo in Agricultural Scientific Research Center in Dier-Ezzor, Syria, during 2021 growing season to study the effect of plant density and organic fertilizer rates in growth and yield of Marjoram *(Origanum Syriacum* L.) from dry plant and oil per unit area. The experiment included studying the effect of three plant densities: 40000 plant/ha,570000 plant/ha and 100000 plant/ha, and four rates of organic sheep manure (0,10,20 and 30) ton/ha . Two cuts were taken from the plant during season, Results showed that despite decreasing plant density from 100000 plant/ha to 57000 and 40000 plant/ha caused increasing in plant dry weight (g.) trait, but plant height and productivity of unit area from dry plant and oil increased significantly with increasing plant density. All organic treatments surpassed control (0 ton/ha) in all traits. Generally, the highest values of plant dry weight and oil productivity from unit area were in the rate of 30 ton organic manure and plant density 100000 plant/ha

Key words: Origanum, Plant density, Organic fertilizer, Productivity, Essential Oil.

المقدمة والدراسة المرجعية:

تعد سورية من البلدان الغنية بتنوعها النباتي ولاسيما بالنباتات الطبية والعطرية وهذا يعود لتنوع البيئات والطبوغرافيا فيها، ومن النباتات الطبية الهامة والتي تلقى رواجاً كبيراً في أنحاء سورية نبات البردقوش أو المردقوش أو يطلق عليه أحياناً الزوبع أو الزعتر الخليلي (رقية وآخرون،1991).

استعمل البردقوش بأنواعه المختلفة منذ القدم، فقد استخدمه السومريون (3500 سنة قبل الميلاد) وكذلك الفراعنة كبخور لرائحته الزكية ويستعمل في أيامنا كتوابل ومنكهات ويشرب كشاي محضر من الأوراق ، كما يستعمل طبياً لاحتوائه على مركبات مهمة منها التيمول Thymol والكارفاكرول rolCarvac وcymene–P إضافة إلى اللينالول والجيرانيول والبورنيول ومركبات فلافونية وتانينات وغيرها (Kokkini, 1991). و يعمل كمقوٍ، مضاد للتشنج، مساعد على الهضم، مدر للبول، مفيد للالتهابات الجلدية والتهاب المعدة المزمن والروماتيزم، وحال للبلغم كذلك لعلاج نزلات البرد وبعض أمراض الكبد وتصلب الشرايين والصداع وعلاج التهاب المثانة (Gallisai and Sincich 2002,) ، ويتم تبخير زيت المجموع الخضري الجاف لاستعماله كمطهر حيث أن لديه خصائص مضادة للفيروسات والفطريات، كما يستخدم كملين ومقشّع لعلاج السعال الجاف والتهاب الشعب التنفسية والربو، ويساعد على تخفيض نسبة السكر في الدم) (Ghannadi *et al.*, 2004. ويعد أيضاً مضاداً للسرطان، وهذا ما أشار إليه المرتضى (2010) حيث ذكر أن تأثير المستخلص المائي للبردقوش ومعقد الروديوم في نمو الخط الخلوي السرطاني مشابه الى تأثير العقار المضاد للسرطان cis–pt ،إذ لم تظهر فروق معنوية بينهم وبالتراكيز المستخدمة.

ينتمي جنس *Origanum* للفصيلة الشفوية ***Lamiaceae*** ، ويشتمل على الأنواع : (*O.syriacum, O. libanoticum, O. ehrenbergii*) (الأمير وزياك ,2015). يوصف البردقوش السوري .***Origanum syriacum* L** أنه جنبة صغيرة طولها 30–50 سم يكسوها وبر صوفي رمادي إضافة إلى أوبار غدية لاطئة، السوق منتصبة صلبة تتفرع بشكل عنقودي، الأوراق بسيطة قصيرة المعلاق لاطئة، تامة الحافة بيضوية الشكل، أعصاب الوجه السفلي بارزة، يرافق الأزهار أوراق لها شكل بيضوي مقلوب إلى مدور متراكبة طولها مساوي لطول الكأس، النورة راسميه قصيرة الشماريخ تجتمع في سنبلة مستطيلة. (أطلس النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربي،2012). يعيش البردقوش السوري حتى ثماني سنوات يعطي فيها محصولاً اقتصادياً، يزداد الإنتاج حتى السنة الرابعة حيث يثبت، ويبدأ الإنتاج بالتراجع في السنة السابعة، (خدام و عباس ، 2016).

تقوم المادة العضوية بالتربة بوظائف عديدة تغذوية، وفيزيائية، ووظائف فيزيوكيميائية ووظائف حيوية، مما يؤدي إلى زيادة خصوبة التربة وإتاحة العناصر المغذية الكبرى والصغرى على حد سواء (مسلط ومصلح، 2015)

وجد AbdEl–Elaziz and Abd El–Gawad (2000) أن اضافة 20 طن/هـ سماد أغنام سببت زيادة معنوية في النمو الخضري والمادة الجافة لنبات الزعتر ونسبة الزيت العطري في أوراقه.

وفي دراسة قام بها Edris (2003) في مصر أنه أعطى المعدل 20 م^3/فدان سماد عضوي زيادة كبيرة في الكتلة الحيوية للنبات. سجل(2010) Abd and EL sayed Elaziz زيادة معنوية في طول نبات الزعتر عند استخدام الأسمدة العضوية بمعدل 30 طن/هـ مقارنة بمعدل التسميد المعدني 450 كغ / هـ سلفات امونيوم ، 400 كغ /هـ سوبر فوسفات ، 150كغ /هـ سلفات البوتاس. وبين (2016)*.,et al* Luz أنه في

النباتات الطبية ذات الزيوت العطرية يعد عنصر الآزوت الاكثر اهمية بالنسبة لها مقارنة بالعناصر الأخرى نظرا لدوره في عمليات الاستقلاب الثانوية الضرورية لإنتاج الزيوت ويكون فقده في حالة التسميد المعدني (بالتطاير او الغسيل) أكثر من العضوي الذي يزود هذا العنصر ببطء أو بالتدريج حول المجموع الجذري ، ولذلك خلال دورة حياة طويلة للنباتات تكون اضافة السماد العضوي افضل من المعدني.

و أظهرت نتائج عبد العزيز (2016) في دراسة تأثير التسميد المعدني والعضوي في نوعية أوراق الزعتر السوري، أنه عند استخدام السماد العضوي البقري بمقدار 30 طن/هـ لوحظ زيادة نسبة الزيت العطري بمقدار 0.78 % بالمقارنة مع الشاهد غير المسمد. في دراسة الحبيطي و آخرون (2017) على تأثير مستويات مختلفة من الاسمدة العضوية والكيميائية في نبات الزعتر لاحظوا أن المعاملة (0 سماد كيميائي + 100%سماد عضوي) أعطت أفضل نسبة للزيت بلغت 50.17 % بالمقارنة مع المعاملات الأخرى . في دراسة Nikou *et al.*, (2019) على البردقوش باستخدام الأسمدة العضوية؛ حيث أدت إلى زيادة معنوية في محصول ومحتوى الزيت العطري ،بينما كان تأثير التسميد المتكامل بين العضوي الكيميائي الأثر الأكبر في زيادة صفات النمو مقارنة مع التسميد الفردي .

وبين Matlok *et al.*,(2020) أن التسميد العضوي أثر على البردقوش حيث عمل على زيادة ارتفاع النبات ووزنه ، وله تأثير أيضا على المواد الفعالة في الزيت العطري ،حيث اشار الى أن البردقوش المزروع عضويا فيه محتوى متزايد من الكارفاكرول مما يعطيه رائحة اكثر في الاعشاب الجافة .

و جدت الصالح وريا (2021) ان التسميد العضوي أدى لزيادة مؤشرات النمو الخضري لنبات الزعتر (ارتفاع النبات – وزن النبات الرطب) مقارنة بالشاهد بدون تسميد بأي سماد . وكذلك اعلى نسبة للزيت 8 %. وتوصلتا الى أنه يمكن الاعتماد على التسميد

العضوي للحصول على انتاج زراعي جيد من الزعتر من حيث الكمية والنوعية . وفي تجربة استخدام أنواع من الأسمدة العضوية (غنم ، كومبوست) وتأثيرها في نمو نبات البردقوش وإنتاجه ، تفوقت نتائج سماد الغنم على الكومبوست في كل المؤشرات (الارتفاع ، عدد الأفرع /نبات ، وزن النبات الطري والجاف ، انتاجية النبات الطري والجاف ونسبة الزيت العطري وانتاجيته) (Attia *et al.*,2022)

تمتلك الكثافة النباتية تأثيرا" كبيرا" في الغلة البيولوجية والغلة الاقتصادية للمحاصيل عموما، وخاصة عند زراعة المحصول تحت ظروف مثالية للنمو، إذ أن الكثافة تحدد مدى اعتراض النباتات للضوء واستفادتها منه وكذلك من الماء والعناصر المغذية التي تدخل في التمثيل الضوئي وبالتالي تكوين المادة الجافة. إنَ الكثافة المثلى لأي نبات ليست ثابتة بل تتغير تبعا" للظروف البيئية و الصنف او الطراز المزروع (حسن،1995).

اوضحت دراسة Shalaby and Razin (1992) أن زيادة الكثافة النباتية للزعتر تؤدي الى زيادة حاصل وحدة المساحة من المادة الجافة و نسبة الزيت . بين Marzi (1996) أنه عند استخدام المسافات 40، 60 و 80 سم بين الخطوط و 20،30 و 40 سم بين النباتات في البردقوش فإن كلاً من وزن النبات وعدد الأفرع/النبات تناقصت قيمها مع زيادة الكثافة، وعموماً الكثافة 8–10نبات/ م^2 كانت هي الأفضل لنمو البردقوش.

وفي دراسة اجراها(2007). AL–kiyyam *et al* على البردقوش وجدوا زيادة % للزيت العطري في حالة نقص الكثافة النباتية ، وأن الكثافة 4 نبات/م^2 أعطت اكبر محتوى من الزيت العطري مقارنة بالكثافتين 8،14نبات/م^2 ،ولم يكن هناك فرق معنوي بين الكثافتين 8،14نبات/ م^2، أما الإنتاجية الكلية من وحدة المساحة من النبات الجاف كانت الاعلى في الكثافة الأعلى14نبات/م^2 .

كذلك بين(2008). AL-kiyyam *et al* في الأردن عند دراسة تأثير الكثافات النباتية 4، 6، 8،14 نبات/ م^2 على البردقوش وجدوا أن الكثافة الأقل 4 نبات/ م^2 أعطت اكبر قيمة لوزن النبات الطري والجاف، وزاد الوزن مع تقدم النبات بالعمر في الحشة الثانية ولم يكن الفرق معنوياً بين الكثافتين 8 و 14 نبات/ م^2 لهذه الصفة في الموسم الثاني في الحشتين الثانية والثالثة بسبب التنافس الداخلي inter-competition بين أجزاء النبات على الماء والعناصر الغذائية والضوء. بالنسبة لإنتاجية وحدة المساحة/م^2 ازدادت مع زيادة الكثافة الى 6 و8 نبات / م^2 بدون فرق معنوي بينهما ، ثم تناقصت الإنتاجية في الكثافة الأعلى 14 نبات/ م^2.

درس Renta and Dzaid (2009) تأثير المسافات 40×30 (80000 نبات/هك) ، 40×40 (60000 نبات/هك) و 20×40 سم (125000 نبات/هك) على البردقوش (*Origanum majorana* L.) حيث كانت المسافة بين الخطوط ثابتة (40 سم)، أدت الكثافة الأعلى20×40 لزيادة ارتفاع النبات و نسبة الزيت ، بينما أعطت الكثافة المنخفضة 40×40 أعلى عدد للأفرع/النبات وأعلى وزن أخضر وجاف.

ودرس Farzad *et al.*,(2018) تأثير الكثافات 8.33 ، 10 ،12.5 و 16.67 نبات/م^2 في البردقوش ، بينت النتائج أن عدد الأفرع/النبات تناقص مع زيادة الكثافة ، تم الحصول على أعلى إنتاجية من المحصول الأخضر الطازج (10.7 طن/هك) والمحصول الجاف (2.9 طن/هك) والزيت (42.8 كغ/هك) في الكثافة الأعلى.

أهمية البحث و مبرراته:

نظراً للاهتمام العالمي المتزايد بالمنتجات الطبية والعطرية، والعمل على تطوير التطبيقات المستخدمة في عملية استخلاصها وإدخال مركباتها في المجالات الصناعية والطبية المختلفة. تم التفكير في إدخال البردقوش باعتباره من المحاصيل غير التقليدية التي تدر

ربحاً مقبولاً للأسر الريفية التي تمتلك حيازات صغيرة لاسيما مع التوجه الحالي لدعم المشاريع الصغيرة والمتناهية الصغر وتنويع مصدر الدخل للمزارع، و تعد هذه أول دراسة عن هذا النبات في المنطقة الشرقية من سورية حيث تمكننا من دراسة إمكانية نجاح نمو هذا المحصول في المنطقة الشرقية من سورية.

ويعد استخدام الأسمدة العضوية من الأهمية بمكان في مجال إنتاج النباتات الطبية للحصول على منتج آمن و مرغوب في مجال الصناعات الدوائية. كذلك من العوامل المهمة ايضاً في إنتاج البردقوش الكثافة النباتية التي تؤثر بشكل واضح على النمو والإنتاجية و تتغير تبعا" للظروف البيئية وطبيعة نمو وتفرع النبات. من هنا تأتي أهمية هذه الدراسة في تحديد تأثير معدلات السماد العضوي والكثافة النباتية في النمو، الغلة ونسبة الزيت على البردقوش السوري تحت الظروف البيئية لمحافظة دير الزور.

هدف البحث

1-دراسة تأثير معدلات السماد العضوي في صفات النمو والغلة و نسبة الزيت العطري للبردقوش السوري . *O.syriacum* تحت ظروف محافظة دير الزور

2- دراسة تأثير الكثافة النباتية في صفات النمو والغلة و نسبة الزيت العطري للبردقوش السوري . *O.syriacum* تحت ظروف محافظة دير الزور

3-دراسة تأثير التفاعل بين معدلات السماد العضوي والكثافة النباتية في صفات النمو والغلة و نسبة الزيت العطري للبردقوش السوري للبردقوش السوري . *O.syriacum* تحت ظروف محافظة دير الزور.

مواد وطرائق البحث:

تم تنفيذ البحث في الموسم الزراعي 2021 في محطة بحوث سعلو التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية بدير الزور، 35 كم شرقي مدينة دير الزور(خط طول 40.1° شرق غرينتش و دائرة عرض 35.22° شمال خط الاستواء)، تمتاز المنطقة بصيف حار

جاف و شتاء بارد قليل الأمطار(معدل الأمطار السنوي 150–250 ملم). الجدول رقم (ا) يبين متوسط درجات الحرارة خلال فترة نمو المحصول.

تم زراعة نوع البردقوش السوري ***Origanum syriacum* L.** بواسطة الشتلات التي تم الحصول عليها من مشتل خاص بإنتاج النباتات الطبية. تم أخذ عينات عشوائية من التربة لإجراء التحليل الميكانيكي والكيميائي لها في مخابر الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بدمشق، وقد أظهر تحليل التربة لموقع الدراسة أنَ التربة طينية ثقيلة، ذات تفاعل قاعدي، خفيفة الملوحة، جيدة المحتوى من الآزوت و الفوسفور والبوتاس (الجدول،2).

جدول(1). متوسط درجات الحرارة الصغرى والعظمى خلال الموسم2021.

الشهر	الصغرى	العظمى
كانون الثاني	3..0	15.0
شباط	4.5	17.0
آذار	9.7	19.0
نيسان	9.0	22.3
آيار	17.0	31.5
حزيران	21.0	38
تموز	26.0	41.0
آب	28.0	43.0

المصدر: مديرية زراعة بدير الزور.

جدول (2) الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة في موقع التجربة.

pH	Ec ميللموز/سم	مادة عضوية %	N الكلي %	P المتاح ملغ/كغ	K المتاح ملغ/كغ	الطين %	الرمل %	السلت %
8.11	0.35	1.46	0.09	25.9	298.6	55	24	21

العوامل المدروسة:

1-معدلات التسميد العضوي:

-معاملة الشاهد (بدون إضافة أي سماد عضوي أو معدني) M1

-معاملة إضافة سماد عضوي أغنام بمعدل 10 طن/هـ M2

-معاملة إضافة سماد عضوي أغنام بمعدل 20 طن/هـ M3

-معاملة إضافة سماد عضوي أغنام بمعدل 30 طن/هـ M4

2- الكثافات النباتية: ستتم دراسة ثلاث كثافات نباتية وفق الآتي:

-الكثافة D_1: تتحقق هذه الكثافة بالزراعة في خطوط المسافة بينها 50 سم و المسافة بين الشتلات في نفس الخط 50 سم (أي ما يعادل 40000 نبات/هـ).

-الكثافة D_2: تتحقق هذه الكثافة بالزراعة في خطوط المسافة بينها 50 سم و المسافة بين الشتلات في نفس الخط 35 سم (أي ما يعادل 57000 نبات/هـ) .

-الكثافة D_3: تتحقق هذه الكثافة بالزراعة في خطوط المسافة بينها 50 سم و المسافة بين الشتلات في نفس الخط 20 سم (أي ما يعادل 100000 نبات/هـ) .

تم تنفيذ التجربة وفق تصميم القطاعات كاملة العشوائية RCBD مع توزيع المعاملات بترتيب القطع المنشقة مرة واحدة (Split-Plot Design) في ثلاثة مكررات،

بحيث تخصص القطع الرئيسية لمعاملات إضافة السماد العضوي ، والقطع المنشقة للكثافات النباتية وبثلاثة مكررات كما هو واضح في مخطط التجربة في الشكل (1).

R1		R2		R3	
D1	M1	D3	M2	D2	M4
D3		D2		D1	
D2		D1		D3	
D3	M3	D2	M4	D1	M2
D2		D1		D3	
D1		D3		D2	
D2	M4	D1	M3	D3	M1
D1		D3		D2	
D3		D2		D1	
D1	M2	D3	M1	D2	M3
D2		D1		D3	
D3		D2		D1	

الشكل(1) يوضح مخطط التجربة وفق تصميم القطاعات كاملة العشوائية RCBD

طريقة تنفيذ البحث

تم تجهيز التربة بإجراء حراثة أساسية على عمق 25 سم بتاريخ 11/23/ 2020، ثم تبعها حراثة ثانية بعمق أقل 15 سم، وجرت عملية تنعيم وتسوية للتربة ومن ثم خططت وقسمت إلى قطع تجريبية حسب مخطط التجربة، وأُضيف السماد العضوي المتخمر للقطع التجريبية بالكميات المقررة. مع ترك فاصل 50 سم بين المعدلات المختلفة من السماد العضوي وترك نطاق أمان 2 م من جميع الجهات، تمت زراعة الشتول في 25 كانون الثاني 2021، تمت الزراعة في خطوط، المسافة بينها 50 سم، وبين الشتول

على نفس الخط 50 سم أو 35 سم أو 20 سم ، حسب الكثافة المطلوبة، طول الخط 2 م، مساحة القطعة التجريبية 4 م^2 ، عدد القطع التجريبية 36، بالتالي صافي مساحة التجربة 144 م^2 ، وذلك بدون ممرات الخدمة والفواصل بين القطع التجريبية، مع ترك نطاق أمان 2 م من جميع الجهات

تمت عملية الري بالغمر مباشرة بعد زراعة الشتول ومن ثم خلال مراحل نمو النبات حسب الحاجة. أجريت عمليات التعشيب يدوياً .

خامسا-الصفات المدروسة:

1-ارتفاع النبات (سم): ويمثل طول النبات من مستوى سطح التربة وحتى قمة النورة.

3- الوزن الجاف للنبات (غ): تم التجفيف بالظل حتى ثبات الوزن.

تم أهذ القراءات السابقة على خمسة نباتات اختيرت عشوائيا من كل قطعة تجريبية في بداية مرحلة الإزهار ، تم الحش على ارتفاع 10 سم في الصباح الباكر، تم أخذ حشتين الأولى بتاريخ 2021/6/13 والثانية في 2021/8/30.

4-الغلة من النبات الجاف (كغ/دونم) : حيث تم حش النباتات الخضراء ثم جففت بالظل ووزنت بالكغ بالنسبة لوحدة المساحة و حولت البيانات إلى كغ/دونم حيث قدرت الإنتاجية من النبات الجاف (كغ/دونم).

8-محصول الزيت بالهكتار (ليتر. هـ$^{-1}$) = محصول الزيت. نبات$^{-1}$ × الكثافة النباتية. هـ$^{-1}$.

تم تحديد النسبة المئوية للزيت وفقاً لـ (British Pharmacopoeia, 2016) حيث استخلص الزيت العطري باستخدام جهاز الاستخلاص المائيWater Distillation.

النتائج والمناقشة:

1- تأثير معدل التسميد العضوي والكثافة النباتية في ارتفاع نبات البردقوش السوري:

يبين الجدول (3) تأثير معدل التسميد العضوي والكثافة النباتية في ارتفاع نبات البردقوش السوري (سم) في الحشتين الأولى والثانية. حيث نلاحظ أن معدل التسميد العضوي أثر بشكل معنوي في ارتفاع نبات البردقوش في الحشتين. ففي الحشة الأولى بلغت أعلى قيمة لمتوسط ارتفاع نبات البردقوش (36.8) سم عند استخدام المعدل 30 طن/هـ سماد عضوي، ومتفوقاً بدلالة معنوية على النباتات التي زرعت في المعدلين (10 و20) ، كما تفوقت معنوياً جميع معاملات التسميد العضوي على متوسط معاملة الشاهد التي كان متوسط ارتفاع النبات فيها (25.3) سم.

وفي الحشة الثانية بلغ أعلى متوسط ارتفاع النبات البردقوش (41.3) سم عند استخدام المعدل 30 طن/هـ سماد عضوي، ومتفوقاً بدلالة معنوية على المعدلين (10 و20) ، كما تفوقت معنوياً جميع معاملات التسميد العضوي على معاملة الشاهد التي كان متوسط ارتفاع النبات فيها (28.6) سم.

إن زيادة ارتفاع النبات بسبب التسميد العضوي يمكن أن يُعزى إلى أن المادة العضوية تحسن الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة وتزيد من قدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة، وتمد التربة والنبات بالعناصر الغذائية، كذلك تعمل على زيادة تركيز العناصر الغذائية المتاحة للنبات سواء الصغرى أو الكبرى نتيجة دورها في زيادة حموضة التربة، وهذا ينعكس بدوره على زيادة معدل التمثيل الضوئي وزيادة تكوين المادة الجافة في النبات (مسلط ومصلح، 2015) مما ينعكس إيجاباً في زيادة معدلات النمو بالتالي زيادة ارتفاع النبات. تتوافق هذه النتيجة مع نتائج Abd and EL sayed (2010) AbElazi

بالنسبة لتأثير الكثافة النباتية، كان تأثير هذا العامل معنوياً على ارتفاع النبات في الحشتين، و ازداد ارتفاع النبات مع زيادة الكثافة النباتية من 40000 إلى 57000 و 100000 نبات/ هـ، حيث وصل ارتفاع النبات إلى (27.3، 31.45 و 39.65 سم) للكثافات الثلاث على الترتيب. نفس الاتجاه كان في الحشة الثانية حيث سجل أعلى ارتفاع للنبات (41.19 سم) في الكثافة 100000 نبات/هـ متفوقة بفارق معنوي على الكثافتين 400000 و 57000 نبات /هـ.

الجدول (3). تأثير معدلات السماد العضوي والكثافة النباتية في ارتفاع النبات (سم) للبردقوش السوري (الحشة الأولى والثانية).

الكثافات النباتية	الحشة الأولى				
	معدلات السماد العضوي (طن/هـ)				
	الشاهد (0)	(10)	(20)	(30)	متوسط الكثافات
D1	23.2 j	26.3 i	28.1h	31.5 g	27.3 C
D2	26.3 i	28.3 h	36.7 d	34.5 e	31.45 B
D3	26.4 i	37.6 c	43.1 b	44.6 a	39.65 A
متوسط معدلات السماد	25.3 D	30.7 C	35.9 B	36, 8 A	
LSD%5	للكثافات 0.260 معدلات السماد 0.222 للتفاعل 0.296				
	الحشة الثانية				
D1	24.3 l	27.3 i	29.2 h	33.1 f	28.5 C
D2	25.4 k	30.9 g	38.7 e	39.9 d	33.72 B
D3	26.2 j	43.7 c	47.47 b	50.83 a	41.19 A
متوسط معدلات السماد	25.3 D	33.9 C	38.5 B	41.3 A	
LSD%5	للكثافات 0.192، معدلات السماد1.897 للتفاعل 0.219				

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أبجدي **كبير في الصف الواحد** (في كل حشة على حدى) لا يوجد فرق معنوي بينها عند مستوى معنوية 5%. المتوسطات المشتركة بحرف ابجدي واحد **كبير في العمود الواحد** (في كل حشة على حدى) لا يوجد فرق معنوي بينها عند مستوى معنوية 5%. المتوسطات المشتركة بحرف ابجدي واحد **صغير** (في كل حشة على حدى) لا يوجد فرق معنوي بينها عند مستوى معنوية 5%.

إن زيادة ارتفاع النبات مع زيادة الكثافة النباتية ربما يعود إلى أنه في الكثافة العالية يكون التنافس على الضوء أكبر ويحدث تظليل أي يقل مقدار الضوء النافذ إلى الجزء السفلي من النبات فيزداد تركيز هرمون حامض الأندول خليك IAA مما يشجع على تطاول الخلايا بالتالي يؤدي ذلك إلى زيادة طول النبات في الكثافة المرتفعة. تتوافق هذه النتيجة مع نتائج Renta and Dzaid (2009) .وكان تأثير التفاعل بين معدلات التسميد والكثافة معنوياً في الحشتين، ففي الحشة الأولى كان أعلى ارتفاع للنبات 44.6 سم في المعدل 30 طن والكثافة D3 بينما أقل ارتفاع للنبات 23.2 سم في الشاهد والكثافة D1 . وفي الحشة الثانية كذلك كان أعلى ارتفاع للنبات 50.83 سم في المعدل 30 طن والكثافة D3 بينما أقل ارتفاع للنبات 24.3 سم في الشاهد والكثافة D1 .

2- تأثير معدل التسميد العضوي والكثافة النباتية في الوزن الجاف لنبات للبردقوش السوري:

يوضح الجدول (4) أن معدل التسميد العضوي أثر بشكل معنوي في الوزن الجاف لنبات البردقوش في الحشتين. فكما هو واضح من معطيات الجدول (4)، بالنسبة للحشة الأولى، سُجلت أعلى قيمة للوزن الجاف للنبات (12.72، 12.50 غ) في المعدلين 30 و 20 طن/هـ،على الترتيب، بدون أن يصل الفرق بينهما لحدود المعنوية، تلاهما بفارق معنوي معدل التسميد (10) طن/هكتار والذي أعطى 63 .8 غ، و أعطت معاملة الشاهد أقل قيمة لهذه الصفة بلغت (4.69 غ).

بالنسبة للحشة الثانية، سُجلت أعلى قيمة للوزن الجاف للنبات (22.01 غ) في المعدل 30 و تلاها بفارق معنوي المعدل 20 طن/هـ (20.6)، ثم معدل التسميد 10 طن/هكتار (11.96)غ، و أعطت معاملة الشاهد أقل قيمة لهذه الصفة بلغت (6.62).

إن وزن النبات الحاف هو محصلة العمليات الحيوية داخل النبات، لاسيما التمثيل الضوئي، الذي يزداد معدله ويزداد بالتالي معدل تراكم المادة الجافة نتيجة الفوائد

العديدة للسماد العضوي والتي ذكرت سابقاً. نتائج AbdEl-Elaziz and Abd El-Gawad (2000) ، Abd Elaziz and EL sayed (2010) و كذلك عبد العزيز (2018)، أشارت إلى نفس النتيجة.

جدول 4. تأثير معدلات السماد العضوي والكثافة النباتية في الوزن الجاف للنبات (غ) للبردقوش السوري (الحشة الأولى والثانية).

الكثافات النباتية	الحشة الأولى				
	معدلات السماد العضوي (طن/هـ)				
	الشاهد (0)	(10) (طن/ هـ)	(20) (طن/هـ)	(30) (طن/هـ)	متوسط الكثافات
D1	5.700 h	9.600 e	14.40 b	15.20 a	11. 23 A
D2	4.867 i	8.700 f	12.70 c	12.47 c	9.86 B
D3	3.200 j	7.600 g	10.40 d	10.50 d	7.92 C
متوسط معدلات السماد	4.69 C	8. 63 B	12.50 A	12.72 A	
LSD%5	للكثافات 0.283 ،معدلات السماد0.242 ، للتفاعل 0.322				
	الحشة الثانية				
D1	8.21 i	14.4 d	26.2 b	27.5 a	19.07 A
D2	7.05 j	12.3 e	24.2 c	26.3 b	17.57 B
D3	4.70 k	9.2 h	11.4 g	12.21 f	9.47 C
متوسط معدلات الساد	6.62 D	11.96 C	20.6 B	22.01 A	
LSD%5	للكثافات0.200 ، معدات السماد 0.171 ، للتفاعل 0.736				

بالنسبة لتأثير الكثافة النباتية، كان تأثير هذا العامل معنوياً على الوزن الجاف/النبات في الحشتين، و ازدادت قيمته مع نقص الكثافة النباتية. في الحشة الأولى بلغ الوزن الجاف/النبات (11.23، 9.68 و 7.92 غ) في الكثافات الثلاث D3,D2,D1 ، على الترتيب. نفس الاتجاه كان في الحشة الثانية حيث كانت أعلى القيم له (19.07) في الكثافة D1 متفوقة بفارق معنوي على الكثافة D2 (17.57 غ) و الكثافة D3 (9.47 غ) (جدول،4). إن زيادة الكثافة النباتية أدت لنقص الوزن الجاف/النبات في الحشتين بسبب التنافس بين النباتات على الاضاءة والعناصر الغذائية والحيز المكاني. تتوافق هذه النتيجة مع نتائج(1992) Shalaby and Razin (1996) Marzi، Renta and Dzaid (2009)، (2009) Ezz Al-Dein (2018),Farzad *et al.*، بالنسبة لتأثير التفاعل، كان تأثير التفاعل بين معدلات التسميد والكثافة معنوياً في الحشتين، كانت أعلى قيمة للوزن الجاف/النبات (15.20، 27.5 غ)، في الحشتين الأولى والثانية على الترتيب، في المعدل 30 طن والكثافة الأقل D1 بينما أقل قيمة للوزن الجاف/النبات سجل في معاملة الشاهد والكثافة الأعلى D3 في الحشتين.

3- تأثير معدل التسميد العضوي والكثافة النباتية في إنتاجية وحدة المساحة (كغ/دونم) من النبات الجاف للبردقوش السوري:

يبين الجدول(5) تأثير معدلات السماد العضوي والكثافة النباتية في الإنتاجية الكلية من النبات الجاف (كغ/دونم) للبردقوش السوري في (الحشة الأولى والثانية). بالنسبة لتأثير معدل التسميد العضوي في الحشة الأولى أعطت النباتات المسمدة بالمعدلين (30 , و 20) طن/هكتار سماد عضوي أعلى إنتاجية من النبات الجاف بلغت (78.73، 78.317) كغ/دونم بدون فرق معنوي بينهما، وتفوقت جميع معاملات التسميد العضوي معنوياً على معاملة الشاهد (0) والتي أعطت (27.515) كغ/ دونم. إن الدور الإيجابي

للمادة العضوية في زيادة إتاحة العناصر الغذائية وإمداد النبات بهذه العناصر، وتحسين الخواص الفيزيائية للتربة انعكس بالإيجاب على صفات النمو التي نوقشت سابقاً وإن انتاجية وحدة المساحة من النبات الجاف هي محصلة لهذه الصفات، وهذا يفسر تفوق جميع معاملات التسميد العضوي على معاملة الشاهد في انتاجية وحدة المساحة من النبات الجاف (جدول،5).

بالنسبة للحشة الثانية، سُجلت أعلى قيمة لإنتاجية وحدة المساحة من النبات الجاف (144.844 كغ/دونم) في المعدل30 طن، و أعطت معاملة الشاهد أقل قيمة لهذه الصفة.

تتوافق هذه النتيجة مع نتائج AbdEl-Elaziz and Abd El-Gawad (2000) ، Abd Elaziz and EL sayed (2010) و كذلك نتائج عبد العزيز (2018).

بالنسبة لتأثير الكثافة النباتية، أيضاً كان تأثير هذا العامل معنوياً على إنتاجية وحدة المساحة من النبات الجاف في الحشتين، و ازدادت الإنتاجية مع زيادة الكثافة النباتية. وتفوقت الكثافةD3 بفارق معنوي على الكثافتين D1,D2. وقد بلغت الإنتاجية في الحشة الأولى (79.578، 54.950 و 44.9 كغ) في الكثافات الثلاث D1,D2,D3 ، على الترتيب.

وفي الحشة الثانية كانت أعلى قيمة لإنتاجية وحدة المساحة من النبات الجاف (124..05 كغ) في الكثافة D3 متفوقة بفارق معنوي على الكثافة D2 التي أعطت(98.99 كغ) و الكثافة D1 78.43 كغ/دونم (جدول،5).

نلاحظ بشكل عام أنَ زيادة الكثافة النباتية من 40000 إلى 57000 و100000 نبات/هـ أدت إلى زيادة الإنتاجية من وحدة المساحة على الرغم من أننا لاحظنا تناقص قيم الصفات الوزن الجاف للنبات مع زيادة الكثافة النباتية، وهذا يعود إلى أن زيادة الكثافة أي زيادة عدد النباتات في الحقل كانت قادرة على تعويض النقص في الوزن الجاف للنبات الناتج عن زيادة الكثافة النباتية من 40000 إلى 57000 و100000 نبات/هـ.

ولقد اوضحت دراسة Shalaby and Razin (1992) أن زيادة الكثافة النباتية تؤدي الى زيادة حاصل وحدة المساحة من المادة الجافة. وتتوافق هذه النتائج مع Renta and Dzaid (2009) و Farzad *et al.*,(2018).

بالنسبة لتأثير التفاعل، كانت أعلى قيمة لإنتاجية وحدة المساحة من النبات الجاف في الحشة الأولى 105.351 و104.960 كغ/دونم في المعدلين 30 ، 20 طن سماد على الترتيب والكثافة D3، وأقل قيمة لإنتاجية وحدة المساحة من النبات الجاف 22.800 كغ /دونم في معاملة الشاهد (0) طن سماد والكثافة D1، بينما في الحشة الثانية كانت أعلى قيمة لإنتاجية وحدة المساحة من النبات الجاف 174.511 كغ /دونم في المعدل 30 طن سماد والكثافة D3، وأقل قيمة لإنتاجية وحدة المساحة من النبات الجاف 41.200 كغ /دونم في معاملة الشاهد (0) طن سماد والكثافة D1 (جدول،5).

جدول 5. تأثير معدلات السماد العضوي والكثافة النباتية في الإنتاجية الكلية من النبات الجاف (كغ/دونم) للبردقوش السوري (الحشة الأولى والثانية).

الكثافات النباتية	الحشة الأولى				
	معدلات السماد العضوي (طن/هـ)				
	الشاهد (0)	(10)(طن/ هـ)	(20)(طن/هـ)	(30)(طن/هـ)	متوسط الكثافات
D1	22.800 k	38.400 h	57.600 f	60.800 e	44.9 C
D2	27.742 j	49.590 g	72.390 c	70.079 d	54.950 B
D3	32.003 i	76.001 b	104.960 a	105.351 a	79.578 A
متوسط معدلات السماد	27. 515 C	54.697 B	78.317 A	78.73 A	
%5LSD	للكثافات 1.311 ،معدلات السماد 1.989 ، للتفاعل 0.780				
	الحشة الثانية				
D1	41.200 l	57.6 i	104.800 f	110.111 e	78.43 C
D2	46.740 k	64.410 h	137.940 d	149.91 c	98.99 B
D3	47.99 j	102.34 g	172.319 b	174.511 a	124.05 A
متوسط معدلات الساد	45.1 D	74.80 C	138.35 B	144.844 A	
%5LSD	للكثافات 1.111 ،معدلات السماد 0.659 ، للتفاعل 0.678				

4. تأثير معدلات السماد العضوي والكثافة النباتية في إنتاجية الزيت العطري للبردقوش السوري في الموسم الأول (ل/هـ):

تبين معطيات الجدول (6) بأن لمستوى التسميد العضوي تأثير معنوي في إنتاجية وحدة المساحة من الزيت العطري للبردقوش السوري في الحشتين. في الحشة الأولى أعطت النباتات المسمدة بالمعدل (30) طن/هكتار سماد عضوي أعلى إنتاجية من الزيت العطري بلغت (0.768) ل/هك متفوقة معنوياً على بقية معاملات التسميد العضوي. إن الدور الإيجابي للمادة العضوية في زيادة إتاحة العناصر الغذائية وإمداد النبات بهذه العناصر، وتحسين الخواص الفيزيائية للتربة انعكس بالإيجاب على محتوى الأوراق من الزيت العطري

بالنسبة للحشة الثانية، سُجلت أعلى قيمة لإنتاجية وحدة المساحة من الزيت العطري في المعدلين(30 و 20) طن/هـ (5.44 و 5.05) ل/هك على الترتيب وبدون فارق معنوي بينهما ، ثم معدل التسميد 10 طن/هكتار (1.58) ل/هك ، و أعطت معاملة الشاهد أقل قيمة لهذه الصفة بلغت (0.323 ل/هك).تتوافق هذه النتيجة مع نتائج (Attia *et al.*,2022)

بالنسبة لتأثير الكثافة النباتية، ازدادت إنتاجية الزيت مع زيادة الكثافة النباتية. وتفوقت الكثافةD3 بفارق معنوي على الكثافتين D1,D2. وقد بلغت الإنتاجية في الحشة الأولى (0.571، 0.504، 0.346 ل) في الكثافات الثلاث D1,D2,D3 ، على الترتيب.

أما في الحشة الثانية كانت أعلى قيمة لإنتاجية وحدة المساحة من الزيت العطري (4.11 ل/هك) في الكثافة D3 متفوقة بفارق معنوي على الكثافة D2 التي أعطت(3.04 ل/هك) و الكثافة D1 2.26 ل/هك (جدول،6). تتوافق هذه النتائج مع نتائج Shalaby and Razin (1992)، Renta and Dzaid (2009) و (Ezz Al-Dein (2009.

بالنسبة لتأثير التفاعل، كان تأثير التفاعل بين معدلات التسميد والكثافة معنوياً في الحشتين، كانت أعلى قيمة لإنتاجية وحدة المساحة من الزيت العطري (0.910،7.88)

ل/هك، في الحشتين الأولى والثانية غلى الترتيب، في المعدل 30 طن سماد والكثافة D3، بينما كانت أقل قيمة لإنتاجية وحدة المساحة من النبات الزيت العطري في معاملة الشاهد (0) طن سماد والكثافة D1 في الحشتين(جدول،6).

جدول (6). تأثير معدلات السماد العضوي والكثافة النباتية في إنتاجية الزيت العطري (ل/هـ) لنبات للبردقوش السوري (الحشة الأولى والثانية)

الكثافات النباتية	الحشة الأولى				
	معدلات السماد العضوي (طن/هـ)				
	الشاهد (0)	(10)	(20)	(30)	متوسط الكثافات
D1	0.096 k	0.312 i	0.410 g	0.566 e	0.346 C
D2	0.112 j	0.360 h	0.717 d	0.828 c	0.504 B
D3	0.115 j	0.420 f	0.840 b	0.910 a	0.571 A
متوسط معدلات السماد	0.107 D	0.364C	0.655B	0.768A	
LSD%5	للكثافات 0.12 معدلات السماد 0.07 للتفاعل 0.03				
الحشة الثانية					
D1	0.243 k	1.44 i	4.29 e	3.08 f	2.26 C
D2	0.353 j	1.55 h	4.46 d	5.38 c	3.04 B
D3	0.373 j	1.77 g	6.42 b	7.88 a	4.11 A
متوسط معدلات السماد	0.323 C	1.58 B	5.05 A	5.44 A	
LSD%5	للكثافات 0.480 معدلات السماد 1.211 للتفاعل 0.06				

الاستنتاجات

1- إن نقص الكثافة النباتية من 100000 نبات/هـ، إلى 57000 نبات/هـ و 40000 نبات/هـ أدى إلى زيادة الوزن الجاف للنبات، في حين كان العكس بالنسبة لارتفاع النبات وانتاجية وحدة المساحة من النبات الجاف والزيت العطري.

2- تفوقت جميع معاملات التسميد العضوي معنوياً على معاملة الشاهد (المعاملة ذات المعدل 0 طن/هكتار) في جميع الصفات المدروسة. وأعطى المعدل (30) طن/هكتار سماد عضوي، بشكل عام، أعلى قيم لارتفاع النبات، وانتاجية وحدة المساحة من النبات الجاف والزيت العطري ، تلاها المعاملتان 20 و 10 طن سماد عضوي/هـ.

3- في الحشة الأولى، كانت أعلى قيمة لإنتاجية وحدة المساحة من النبات الجاف في المعدلين 30 ، 20 طن سماد على الترتيب بدون فرق معنوي بينهما والكثافة 100000نبات/هـ، بينما في الحشة الثانية كانت أعلى قيمة لإنتاجية وحدة المساحة من النبات الجاف كغ /دونم في المعدل 30 طن سماد والكثافة 100000نبات/هـ.

التوصيات والمقترحات:

1- ننصح بزراعة البردقوش السوري في المناطق المشابهة لمنطقة إجراء التجربة من حيث العوامل البيئية الجوية والأرضية بكثافة نباتية 100000 نبات/هك ومعدل 30 طن/هك سماد عضوي غنم للحصول على أعلى إنتاجية من النبات الجاف والزيت العطري من وحدة المساحة.

2- اجراء المزيد من التجارب على أنواع أسمدة عضوية أخرى.

3- اجراء تجارب مقارنة السماد العضوي مع المعدني على الصفات الكمية والنوعية للبردقوش السوري.

المراجع العربية :

1. **أطلس النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربي (2012)** . المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة . أكساد ، دمشق . ص : 633 .
2. **الأمير، غيداء، زيّاك، علي .(2015)** . واقع السعتر في سوريا، نشرة صادرة عن الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث اللاذقية .
3. **الحبيطي ، عبدالجبار اسماعيل ؛ الصواف ، محمد داود ؛ الموصللي ، مظفر أحمد . (2017)**تأثير مستويات مختلفة من الاسمدة (العضوية والكيميائية) في نمو نبات الزعتر Thymus vulgaris.مجلة زراعة الرافدين . 53-57 :(3)45.
4. **المرتضى ،جنان حسين.(2010)**.دراسة تأثير المستخلص المائي لنبات المردقوش *Origanum vulgare* L. ومعقد الروديوم ||| على الخط الخلوي السرطاني .المجلة العراقية الحياتية . 9(4):729-740 .
5. **حسن ، أحمد عبد المنعم .1995** . الأساس الفسيولوجي للتحسين الوراثي في النباتات – التربية لزيادة الكفاءة الإنتاجية وتحمل الظروف البيئية القاسية ، المكتبة الأكاديمية الزراعية القاهرة ، مصر، ص 142.
6. **خدام ، علي ; عباس،وجدي (2016)**.الأهمية الاقتصادية لبعض النباتات الطبية والعطرية في المنطقة الساحلية (نموذج الزعتر الخليلي Khalili thyme).جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية- سلسلة العلوم البيولوجية., 38(5)135-121.
7. **رقية، نزيه، عبد الحميد، عماد و الشايب، فاتنة.(1991)** . النباتات الطبية والعطرية. كلية الزراعة، جامعة تشرين .

8. **ريا، لينا ، و صالح، منال .(2021)**.تأثير التسميد العضوي في انتاجية ونسبة الزيت لنبات الزعتر الشائع __Thymus vulgaris_.المجلة السورية للبحوث الزراعية ،8(5):28-35.

9. **عبدالعزيز ، محمد . (2016)** . تأثير التسميد المعدني والعضوي في نوعية أوراق الزعتر السوري *Thymus vulgaris* . مجلة جامعة البعث،38(28):49-71 .

10. **عبدالعزيز ، محمد ؛ غانم ، علا محمد (2018)** . تأثير التسميد العضوي في بعض الصفات المورفولوجية والفيزيولوجية لنبات الكزبرة *Coriandrum sativum* L. . مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية، 40 (1): 131-138.

11. **مسلط، موفق مزبان وعمر هاشم مصلح (2015)**. أساسيات في الزراعة العضوية، جامعة الأنبار، منشورات كلية الزراعة، العراق. 149 صفحة.

المراجع الأجنبية

1. **Abd El-Azim, M.Wand Abd El-Gawad, M.A.(2000).**Effect of treatment with tryptophan and yeast on soil Microbial activity, growth and productivity (Thymus vulgaris L.)under middleSinai conditions. Annals of Agric., .Sci., Ain shams Univ .,53 (1).
2. **Abd El-Aziz, M.A. and M.M.S. SAREM.(2016).** Response of some coriander plants component yield and essential oil to organic manure and nitrogen fertilization, ACSAD 2016.
3. **AL-kiyyam, M.A.,AL-tawaha, A.,Turk,M.M.(2007).**Effect of plant density and nitrogen rate on essential oil of Marjoram under Mediterranean conditions.Pak.J.Sci.Ind.Res.50(6):383-388 .
4. **AL-kiyyam, M.A.,AL-tawaha, A.,Turk,M.M.(2008).** Effect of plant density and nitrogen rate on herbage yield of Marjoram under Mediterranean conditions. American Eurasian J.,& Environ.,Sci., 3(2):153-158.
5. **Attia, E. M.; Mohamed, W. I., and Hamed, E.S.(2022).** Influence of some types of organic fertilizers on marjoram plant under Siwa Oasis conditions.International Journal of Herbal Medicine.,10(2):20-25 .

6. **British Pharmacopeia.(2016).**Determination of volatile oil indrug.London.ISO.P:16.

7. **Edris ,A.E., Shalaby,A. and Fadel,H.M.(2003).**Effect of origanic , agriculture practices on the volatile aroma components of some essential oil plants growing in Egypt.II:Sweet marjoram (*Origanum majorana* L.)essential oil .Flavour Fragr J,18(4):345-351.

8. **Gallisai, F.G. and Sincich, F.(2002).** Bedouin traditional medicine in the Syrian steppe. Rome, FAO. 114-115.

9. **Khazaie .H.R.,Nadjafi.F. and Bannayan .M.(2008).**Effect of irrigation frequency and planting density on herbage biomass and oil production of Thyme (*Thymus vulgaris*) and Hyssop (*Hyssopus officinalis*) .J.Industrial Crops and Products, 27:315-21.

10. **Luz, J. M. Q.; Silva, S. M.; Soares,J. S.; Oliveira, R. C.;Marques, M. O. M.and Facanli, R.(2016).**Organic fertilization and composition of oregano essential oil. Bulletin Latinoamericano y del Caribe de Plantae.

11. **Marzi,V.(1996).**Agricultural practices for oregano .In:Padulosi A(Ed). Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano .Ciheam Valenzano , Bari,Italy.

12. **Matlok, N.; Stepiea, A. E.;Gorzelany, J.; Wojnarowska, R.; Wejder, N. M. B.(2020).**Effect of organic and mineral Fertilization on yield and selected quality Parameters for dried herbs of two varieties of Oregano (*Origanum vulgare* L.).Appl.Sci.,10,5503.

13. **Nikou,S.; Mirshekari, B.; Miandoab, M . P.; Rashid, V.; Ghorttape, A.H.(2019).**Effect of organic , chemical and Integra nutrition systems on morpho-physiological traits of oregano (*Origanum vulgare* L.)Turk J.Field Crops.,24(1):70-80.

14. **Shalaby, AS., Razin, AM. (1992).** Dense cultivation and fertilization for higher yield of Thyme (*Thymus vulgaris* L.). Journal of Agronomy and crop science. Vol 168, Issue 4, p: 243-248.

دراسة استعمالات أراضٍ من منطقة المخرم وتوزع بعض خصائص التربة الأساسية باستخدام تقنية الـ "GIS"

طالب الدراسات العليا: حسن سليمان كلية: الزراعة – جامعة: البعث

الدكتور المشرف: نواف منصور + د. خيرات عباس

الملخص

أجريت هذه الدراسة لدراسة استعمالات أراضٍ من منطقة المخرم في محافظة حمص ووضع خرائط لتوزع بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للترب،إذ تم أخذ (46) عينة بسيطة من عمق سطحي(0–25سم)، وكانت المساحة الإجمالية للمنطقة المدروسة (145) هكتار.

أظهرت النتائج أن قوام الترب المدروسة تنوع بين طيني لومي ولومي في الغالب، وبعضها ذات قوام رملي طيني لومي، وطيني. من جهة أخرى أظهرت النتائج أن ترب المنطقة المدروسة خفيفة إلى متوسطة القلوية، حيث تراوحت درجة تفاعل التربة الـ (*pH*) بين(7.81–8.52)، وكانت الموصلية الكهربائية للمستخلص المائي للتربة (1:5) منخفضة حيث تراوحت بين (0.34 –0.07) مما يدل على أن ترب المنطقة ذات محتوى منخفض من الأملاح الكلية الذائبة. أما محتوى الترب المدروسة من المادة العضوية فكان قليل إلى متوسط وتراوح بين (0.85–3.14%)، في حين بينت النتائج ارتفاع محتوى الترب المدروسة من الكربونات الكلية حيث تراوحت (% 43.4–9.42).

إن استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) قد مكّن من معرفة التوزع المكاني لبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للترب المدروسة من جهة، وساهم في دراسة تأثير استعمالات الأراضي على خصائصها الفيزيائية والكيميائية من جهة أخرى. إذ تبين أن التوزع المكاني لبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية التي تم دراستها ارتبط ارتباطاً وثيقاً بمصدر مادة أصل التربة. إضافة إلى ماسبق فقد لوحظ تأثير استعمالات الأراضي في بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية وكان هذا التأثير أكثر وضوحاً في الخصائص الكيميائية للترب المدروسة.

الكلمات المفتاحية: استعمالات الأراضي، ،خصائص التربة، GIS، التوزع المكاني.

"A Study of Land Use and Distribution of Basic Soil Characteristics in the Al-Mukharam Area Using GIS Techniques"

Abstract

This study was conducted to study land uses from Al-Mukharam area in Homs governorate and to map the distribution of some physical and chemical properties of the soil, where (46) simple samples were taken from a surface depth of(0-25) cm, and the total area of the studied area was 145 hectares.

The results showed that the texture of the studied soils varied between mostly loamy and loamy clays, and some of them have sandy clay loam, and clayey textures. On the other hand, the results showed that the soils of the studied area are light to medium alkaline, as the degree of soil interaction pH ranged between (7.81-8.52), and the electrical conductivity of the water extract of the soil (5:1) was low, ranging between (0.34-0.07). The soils of the region have a low content of total dissolved salts, while the content of the studied soils of organic matter was low to medium and ranged between (0.85-3.14%), while the results showed a high content of the studied soils of total carbonates, which ranged from (9.42-43.4%).

technology made it possible to know the spatial)GIS(The use of distribution of some physical and chemical properties of the studied soils on the one hand, and contributed to the study of the impact of land uses on their physical and chemical properties on the other hand. It was found that the spatial distribution of some of the physical and chemical properties that were studied was closely related to the source of the soil's parent material. In addition to the above, the effect of land uses has been observed on some physical and chemical properties, and this effect was more evident in the chemical properties of the soil

Keywords: land uses, Soil properties, GIS, spatial distribution**.**

1- المقدمة:

تشكل الموارد الطبيعية من الأراضي والمياه وطرائق استعمالها، محورا أساسياً في مواجهة تحديّ تحقيق الأمن الغذائي في جميع أنحاء العالم، و نظراً للتزايد المستمر في عدد السكان، والذي يتوقع أن يصل إلى حوالي (9) مليارات نسمة بحلول عام (2050) سيصبح لزاماً إنتاج مليار طن أخرى من الحبوب و (200) مليون طن إضافية من المنتجات الحيوانية كل عام، كما ترتكز حتمية تحقيق النمو الزراعي بشكل أساسي على البلدان النامية وعلى القطاع الزراعي فيها بالتحديد (منظمة الأغذية والزراعة ،2011).

تعد دراسة التغيير في غطاء الأرض واستخدامات الأراضي ذات أهمية كبيرة نظراً لأهميتها في دراسة التغيرات البيئية العالمية، ودراسات التنمية، ودراسة التغيرات المناخية، كما تعتبر من أهم الوسائل التي يتم استخدامها لدراسة طرق إدارة الموارد الطبيعية المختلفة في ظل تزايد عدد السكان والاستغلال الجائر من خلال الأنشطة البشرية المتنوعة بمعدلات متسارعة.

تستخدم حالياً تقانات الاستشعار عن بعد RS (Remote Sensing) ونظم المعلومات الجغرافية GIS (Geographic Information Systems) بشكل واسع كأداة فعالة في دراسة وتحليل وتخطيط استعمالات الأراضي، إذ تقدم هذه التقانات حلول رائدة لمشاكل وأهداف مهمة في التخطيط العمراني، التخطيط الإقليمي، تحديث خرائط استعمالات الأراضي وغيرها، مما يساعد في وضع تصورات عن أفضل استخدام للأرض (Laurini and Thompson ,1992). كما تعد تقنيات الـ (RS) و الـ (GIS) وسائل فعالة و داعمة ومكملة نظراً لميزاتها الكبيرة، ويمكن تطبيقها في المجال الزراعي للحصول على النتائج بشكل سريع ودقيق وفعال، وذلك يساعد المخططين ومتخذي القرار على وضع خطط التنمية الشاملة.

2- الدراسة المرجعيّة:

2-1 استعمالات الأراضي:

عرّف (Huizing and Bronsveld ,1994) استعمالات الأراضي بأنها العمليات التي يطبّقها الإنسان على الأرض و النظام البيئي للحصول على فوائد حياتية، بغض النظر عما تحدثه هذه العمليات من تغيير أو إخلال في توازن هذا النظام، ولا يقتصر هذا المفهوم على الاستعمالات الزراعيّة، إنّما يتعداه ليشمل كل الأساليب والطرق التي تضع الأرض قيد الاستخدام.

بعد الانتهاء من تحديد استخدامات الأراضي في المنطقة، يتم تقييمها عن مدى ملاءمة الأرض لنوع محدد من الاستعمالات (Beek *et al.,* 1997). بشكل عام، عملية تقييم الأراضي هي عملية ربط الخصائص النوعيّة للوحدات الأرضية land units لمنطقة معيّنة مع متطلبات نوع محدد من استعمالات الأراضي سواءً كان الاستعمال الحالي أو المنشود. واستخلاص نتائج من عملية التقيّيم في عملية تخطيط استعمالات الأراضي (FAO,1983).

ذكر (Ive *et al.,*1985) أن تقييم الأراضي الزراعيّة يحقق مهمتين أساسيتّين: تحديد الموقع الأفضل لنوع محدد من الاستعمالات الزراعيّة (مواقع متعددة لنمط استعمال واحد)، تحديد الاستعمال الزراعي الأفضل للأرض لموقع محدد (أنماط استعمال متعددة لموقع واحد).

تستخدم المعلومات الناتجة من كل من دراسة استعمال الأرض وتقييم الأراضي، وتقدم لمتخذي القرار بشكل مبسط ومفهوم، مما يسهم في تحقيق عملية تخطيط استعمالات الأرض، وإدارتها بفعالية أكبر (Vibhute,and Gawali, 2013).

2-2 نظم المعلومات الجغرافية Geographic Information Systems (GIS):

تعد تقنية نظم المعلومات الجغرافية من التقنيات الحديثة التي تمكننا من تجميع وتخزين ومعالجة وتحميل كم هائل من البيانات باستخدام برامج متخصصة للحاسب الآلي (Dawod ,2012).

اعتمدت العديد من الدراسات التي هدفت لإنتاج خرائط تخطيط استعمالات الأراضي بشكل وثيق على تقييم الأراضي و تحديد مدى ملاءمتها لزراعة أنواع محددة من المحاصيل.

درس (العزّاوي و الجبوري،2011) تحليل و تقييم ملاءمة الأرضSuitability وقابلية الأرض Land Capability لزراعة محصولي القمح والشعير، وإعداد خرائط التخطيط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في قضاء الدبس في محافظة كركوك في العراق، محدداً المساحات الصالحة لزراعة كلا المحصولين، ومستويات الملاءمة والقابلية لهذه الاستعمالات، ومن ثم إعداد خريطة لتخطيط استعمالات الأراضي لهذه المنطقة.

كما تمكّن (العمر، 2014) من إعداد خريطة استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي لمنطقة القصير باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وتأسيس قاعدة بيانات رقمية مكانية لاستعمالات الأراضي والغطاء الأرضي للمنطقة المدروسة.

قام (العالم، 2015) بدراسة لتصميم وبناء قاعدة بيانات لموارد التربة في المنطقة الشرقية بليبيا بواسطة برنامج .ArcGIS10، لاحقا استخدمت قاعدة البيانات في الحصول على خرائط تصنيف التربة وبعض الخرائط الغرضية (خرائط الأعماق وتراكم المادة العضوية على سطح التربة ودرجات كربونات الكالسيوم في التربة وقوام التربة).

درس (خلوف، 2017) تخطيط استعمالات الأراضي باستخدام تقانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في محافظة اللاذقية، وتمكّن من تقييم الأراضي في منطقة الدراسة ودراسة ملاءمتها للأنماط الزراعيّة الراهنة.

بحث (لولو والفوال، 2018) استعمالات الأراضي في منطقة جرمانا ضمن الفترة 2003-2017 للوقوف على الأسباب التي أدّت للزحف العمراني باتجاه الأراضي الزراعية، وذلك بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية (GIS) و تم ملاحظة التغيّرات التي طرأت على الأراضي الزراعية وانخفاضها خلال هذه الفترة بنسبة (% 10.57).

أجرى (الحيدة، 2018) دراسة لإعداد خريطة المقدرة الإنتاجية لترب بعض المناطق في محافظة حمص باستخدام تقنية GIS أظهرت الأهمية والمرونة التي يتمتع بها تصنيف الترب بحسب مقدرتها الإنتاجية، أما نتائج العمل البرمجي والتنبؤ بالصفوف باستخدام برنامج الـ (Arc GIS) فقد بينت الدراسة أن معظم الأراضي هي عبارة عن أراض زراعية صالحة للاستخدام الزراعي.

تم وضع خرائط التوزع المكاني لأشجار الزيتون البري والمزروع، والآفات المنتشرة في المنطقة الوسطى من سوريا باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS). (السيد عمر وآخرون، 2022)

في دراسة تم إجراء التحليل المكاني للمناطق الخضراء في ضاحية الأسد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS).(خزام وآخرون ، 2023).

عند دراسة ظاهرة متغيرة الزمان والمكان فإنه يصعب أو يستحيل إجراء قياسات لجميع المنطقة المدروسة كونه مكلف مادياً ومعنوياً، لذلك يتم أخذ عينات متفرقة لهذه المنطقة ثم التنبؤ بالنقاط المجهولة التي لم تؤخذ منها عينات وهذا المنهج يسمى الاشتقاق المكاني (ESRI,2014).

أشار (Brus and Heuvelink, 2007) إلى فاعلية ودقة التنبؤ المكاني الاعتيادي Ordinary Kriging في إعداد خرائط ملوحة التربة مع الحرية في اجراء اختبارات احصائية جيولوجية متنوعة لاختيار الموديل التنبؤي الذي يلائم نمط توزيع قيم الملوحة في منطقة الدراسة على ان يكون توزيع العينات ممثلاً لكافة التغيرات دون التركيز على المناطق المتدهورة او الصالحة للزراعة منها فقط.

خلصت دراسة (Asmaa *et al*, 2021) إلى أن خرائط التوزع المكاني التي تم انشاؤها باستخدام Kriging العادية يمكن استخدامها كأداة فعالة في إدارة تربة الأراضي الرطبة في وادي الريان.

3-2 بعض الخصائص الأساسية للترب الزراعية:

تعبر درجة تفاعل التربة الـ (*pH*) عن حموضة التربة أو قلويتها ويعطي فكرة واضحة عن خصائص التربة وتركيبها ومدى جاهزية العناصر المغذية فيها للنبات، كما يساعد في التنبؤ عن معدّل معدنة المادة العضوية، وإمكانية نجاح زراعة نبات ما في التربة. تتراوح قيمة *pH* الترب الزراعية عموماً بين (3- 10) وتتأثر هذه القيمة بنوع فلزات الطين وكميتها في التربة، وبمحتوى التربة من كل من المادة العضوية والكربونات الكلية والقواعد المتبادلة والأملاح الذائبة وغيرها من العوامل. كما تمثل المادة العضوية مجموع البقايا النباتية أو المخلفات الحيوانية التي تصل إلى التربة، وكذلك الأحياء الدقيقة الموجودة فيها، سواء كانت هذه البقايا متحللة كليّاً أو جزئياً أو في طريقها إلى التحلل(عودة وشمشم، 2011).

يتراوح محتوى التربة من المادة العضوية بين (1- 10%) وذلك تبعاً للمناخ السائد والتضاريس والأساليب الزراعية المتبعة وغيرها (Schionning *et al.*,2004).

تعد المادة العضوية إحدى المكونات الأساسية في التربة، حيث تمثّل جزءاً من مكونات الطور الصلب للتربة الذي ينحصر في مكونين رئيسيين هما: المادة المعدنية للتربة والمادة العضوية لها، إنّ المادة العضوية كأحد المكونات الأساسية للتربة تؤثر بدرجة كبيرة على خواصها الفيزيائية والكيميائية والحيوية ومن خلال ذلك تؤثر في خصوبة التربة وإنتاجيتها، فهي أحد أهم عوامل خصوبة التربة (رمضان وآخرون، 2012).

تؤدي المادة العضوية دوراً مهماً في تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية والخصوبية للترب المختلفة. ونظراً إلى انخفاض نسبة المادة العضوية في ترب المناخات الجافة لأسباب عديدة لذا يعد رفع محتوى الترب من المادة العضوية أمراً بالغ الأهمية. إن رفع حيوية الترب الزراعية بإضافة المادة العضوية الضرورية يعد وسيلة مهمة لزيادة إتاحة العناصر المغذية الكبرى والصغرى على حد سواء (البلخي،2006؛ الحمداني،2008؛ الشاطر والقصيبي، 2000؛ عودة والحسن،2007).

تتمتع المادة العضوية بسطح نوعي كبير وسعة تبادلية عالية مما يجعلها مورداً جيداً بالمغذيات للنبات وإضافة لذلك تحرر عند تحللها المغذيات التي ترتبط أساساً بتكوينها (Jones and Kathrin, 2016).

أشار (Grandy *et al.*,2002) أن تدهور بناء التربة في الترب الزراعية غالباً ما يكون بسبب انخفاض محتوى التربة من المادة العضوية.

تحتوي الترب على أنواع مختلفة من الكربونات مثل كربونات الكالسيوم والمغنزيوم والصوديوم وغيرها. يختلف محتوى التربة من الكربونات الكلية باختلاف المناخ السائد والصخور الأم المكونة للتربة وعوامل عديدة أخرى. قد لا تشكل الكربونات الكلية إلا نسباً صغيرة في بعض الترب كترب المناخات الرطبة، في حين قد تصل نسبتها في البعض الأخر إلى(50%) أو أكثر من وزن التربة الجافة كما في ترب المناخات الجافة. تحتل كربونات الكالسيوم المكان الأول بين أنواع الكربونات من حيث نسبة تواجدها في التربة. يعرف الكلس الفعال من كربونات الكالسيوم التي تماثل في أبعادها أبعاد حبيبات الطين (<0.002 ملم) والمتمتعة بسطوح نوعية كبيرة تكسبها نشاطا كيمائياً واضحاً (عودة وشمشم، 2000).

تنتشر الترب الكلسية في المناطق الجافة وشبه الجافة، وتشكل أكثر من (600) مليون هكتار من الترب الزراعية في مختلف أنحاء العالم (Leytem and Mikkelsen, 2005). تحتوي غالبية الترب في المناطق الجافة وشبه الجافة نسباً عالية

من الكالسيوم لأنها تشكلت من الحجر الجيري (Limestone) والحجر الرملي (Sandstone) اللذين يتمتعان بالصلابة (بشور والصايغ،2007).

يعتقد (Steven,2001) بأن مصدر الأملاح التي تنشأ في التربة هو التربة نفسها حيث يرتفع الماء الأرضي الحاوي على هذه الأملاح بالخاصية الشعرية إلى الطبقات العليا، يُضاف لها الأملاح التي تأتي مع مياه الري والأسمدة. كما تتراكم الأملاح في التربة في منطقة انتشار الجذور تحت تأثير الري، وتكوّن عادة ملوحة ماء التربة المعبر عنها ب (ECsw). وقد صنِّفت الترب حسب ملوحتها إلى مستويات مختلفة موضحة بالجدول (1) (Tanji and Kielen, 2003)

الجدول (1): مستويات ملوحة التربة لمستخلص العجينة المشبعة ومستخلص(1:5)

	غير متملحة	ملوحة قليلة	ملوحة متوسطة	ملوحة مرتفعة	ملوحة مرتفعة جداً
ECe(dS\m)	2 >	4-2	8-4	16-8	16 <
$EC_{1:5}$(dS\m)	0.2 >	0.4-0.2	0.8-0.4	1.6-0.8	1.6<

يعبر قوام التربة عن التوزع الحجمي لمكونات التربة. وهو عبارة عن نسب المجموعات الحبيبية المختلفة المكونة للطور الصلب في التربة من رمل وسلت وطين والتي يختلف بعضها عن بعض بالحجم. ويعد قوام التربة من الصفات الثابتة في التربة والتي تحتاج لفترات زمنية طويلة لحدوث أي تغير فيها، كما يعد من الصفات الثابتة للتربة التي لا تتغير نتيجة للممارسات الزراعية (Cauley and Jones,2005).

يؤثر قوام التربة في عدد من الخصائص الفيزيائية والكيمائية للتربة، كمقدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة وحركة الماء والهواء فيها ونمو جذور النباتات وسهولة الحرث وتعرية الطبقة السطحية من الترب من جهة، كما يؤثر قوام التربة في قدرتها على الاحتفاظ بالعناصر المعدنية والنشاط الميكروبي (Bauer *et al,* 1994).

3- مبررات البحث واهدافه:

3-1 مبررات البحث:

تتميز منطقة المخرم بالاستخدام العشوائي للأراضي والتبدل السريع والعشوائي لاستخدامات الأراضي بشكل يتوافق او لا يتوافق مع السياسات الزراعية المخططة والملائمة للمنطقة وبالتالي إن إعداد الخطط المناسبة لاستعمالات الأراضي وبشكل يتلائم مع خصوصية المنطقة من الناحية المناخية والجغرافية والأرضية يتطلب تحديد الاستعمال الحالي للأراضي. من هنا تنبع أهمية هذا البحث.

يعتبر نظم المعلومات الجغرافية وسيلة فعالة وسريعة وتفاعلية لدراسة استعمالات الأراضي وتبدل استعمالاتها لما توفره من معلومات وبيانات غزيرة ومتنوعة مقارنة بالدراسات التقليدية بالإضافة إلى توفير الجهد والوقت، مما يساعد في عملية تخطيط استعمالات الأراضي لاحقاً للوصول للقرار الصحيح بوضع الاستعمال الأكثر ملاءمة من جميع النواحي.

3-2 أهداف البحث:

1- دراسة بعض الخصائص الأساسية لترب من منطقة المخرم وتوزعها.
2- دراسة استعمالات أراضي منطقة الدراسة وإعداد خارطة توزع بعض الخصائص الأساسية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

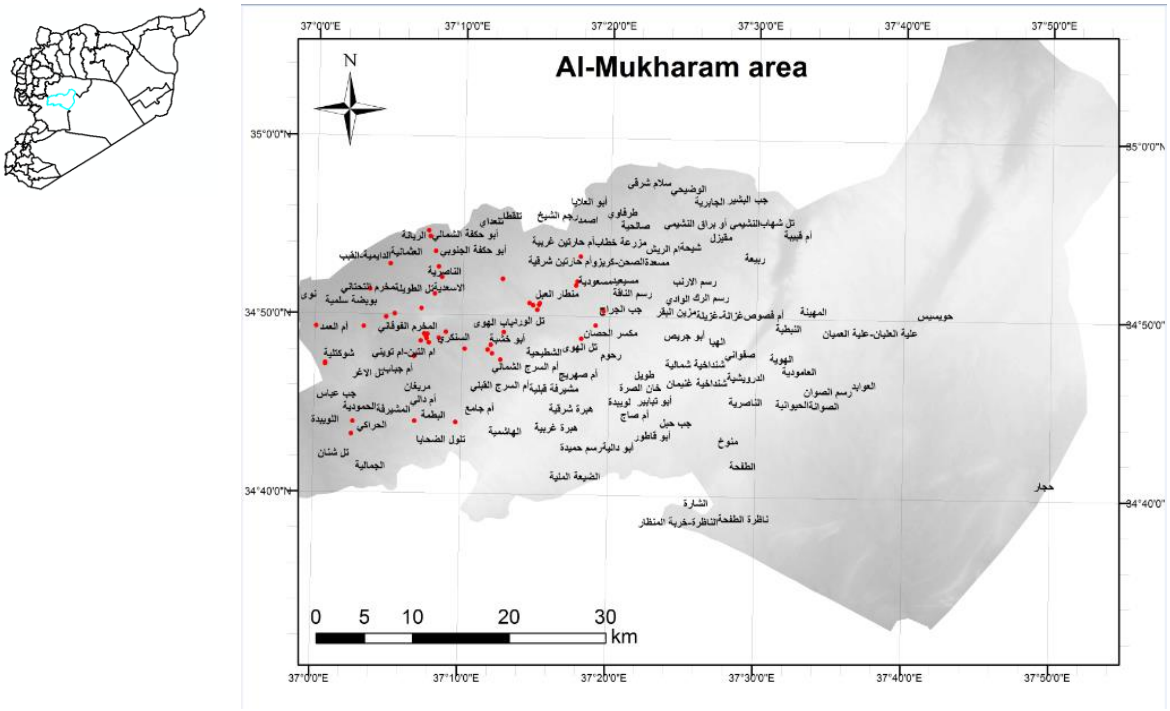
4- مواد وطرائق العمل:

1- 4 منطقة الدراسة:

إلى الشرق من محافظة حمص بحوالي /50/ كم يقع مركز منطقة المخرم التي تضم عدداً من القرى، تمتد بين خطي (36.95) و (37.35) طولاً، وخطي (34.7) و (34.95) عرضاً على مساحة كبيرة من الأراضي المزروعة بأشجار الزيتون واللوز والكرمة، كما يُزرع القمح والشعير إضافة إلى الزراعات الرعوية (شعير علفي، بيقية علفية، جلبان علفي)، وبعض الزراعات الحقلية للخضار في المناطق التي تتوفر فيها مياه الآبار.

تتميز منطقة المخرم بطبيعة شبه صحراوية ساهمت الأشجار المزروعة في التقليل من قسوة طبيعتها، تتبع إلى منطقة الاستقرار الثانية ،باستثناء الأجزاء الشرقية من المنطقة تتبع لمنطقة الاستقرار الثالثة بمتوسط هطول مطري حوالي (267 ملم /سنة).(موقع النشرات المطرية –وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق).

تتميّز ترب هذه المنطقة بأنها كلسية بقوام طيني لومي ذات ملوحة خفيفة وفقيرة المحتوى من المادة العضوية ، ذات درجة تفاعل قلوي خفيف.



الشكل (1): خريطة لموقع منطقة المخرم في محافظة حمص ومواقع العينات المدروسة

2-4 مراحل إعداد خريطة استعمالات الأراضي:

يتطلب إعداد خريطة استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي باستخدام نظام المعلومات الجغرافي عدداً من المراحل المتعاقبة:

المرحلة الأولى: العمل الحقلي

تشمل الأعمال التالية:

- جمع المعلومات والدراسات السابقة عن منطقة الدراسة.
- حصر جميع فئات استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي المتواجدة في منطقة الدراسة.
- التوصيف الحقلي للوحدات الخرائطية وتدقيق محتواها.
- الاستفادة من الخرائط الطبوغرفية الرقمية بأفضل مقياس متوفر، وجميع الشرائح الغرضية التي تتضمنها الخرائط الطبوغرافية، والتعرف على طبوغرافية الأرض وجيومورفولوجيتها.
- اعتماد نظام تصنيف استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي وإعداد قائمة المصطلحات التي سيتم عكسها على الخرائط المنتجة.

تم إجراء الدراسات الميدانية والمشاهدات الحقلية وكذلك جمع العينات خلال فترة الصيف.

المرحلة الثانية :جمع العينات

تم جمع 46 عينة بالطريقة المركّبة تمثل مناطق استعمالات الأراضي في الجزء الغربي من منطقة المخرم ، وذلك من الطبقة السطحية بعمق 0-25 سم مع تحديد الموقع المرجعي لكل عينة باستخدام الـ GPS .

تركزت مواقع العينات في المناطق الزراعية لأن التباين في استعمال الأراضي الزراعية كبير، في حين كان عدد العينات المأخوذة من مناطق البور والمناطق الرعوية قليلة بسبب التجانس في خصائص التربة ونوع الاستعمال الزراعي.

تقسم الأراضي حسب تعقيدها وطبيعتها إلى خمس درجات مبينة في الجدول (2) وتمثل أراضي الدرجة II منطقة الدراسة. ويبين الجدول رقم (2) تفاصيل عدد المقاطع والنقاط لكل 1000 هكتار باستخدام الصور الفضائية (إدريس وجعفر،2010). وما نحتاجه للبحث هو المقاطع السطحية(2) فقط، عند مقياس الخريطة (1:50000).

نلاحظ أن عدد العينات السطحية وفق مايوضحه الجدول (2) هو (6عينات سطحية لكل 1000 هكتار) ، وهذا يوضح أن عينة واحدة على الأقل كافية لمنطقة الدراسة المقدّرة مساحته بـ 145 هكتار، وبالتالي إن عدد العينات المأخوذ (46عينة) سطحية يكون مناسب لما يوضحه الجدول (2) وبذلك نستطيع تعميم النتائج على كامل منطقة الدراسة.

الجدول (2) : تفاصيل عدد المقاطع والنقاط لكل 1000 هكتار باستخدام الصور الفضائية

مقياس الخريطة الترابية	عدد المقاطع الرئيسية(1) والسطحية(2) ونقاط الملاحظة(3)														
	درجة الأراضي														
	I			II			III			IV			V		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1:2000	67	267	133	100	400	200	133	533	267	200	800	400	400	1600	800
1:5000	29	114	57	40	160	80	50	200	100	67	267	133	100	400	200
1:10000	8	32	16	10	40	20	11	45	22	13	53	27	20	80	40
1:25000	3	10	5	3	13	6	4	16	8	5	20	10	8	32	16
1:50000	1	5	3	2	6	3	2	7	4	3	10	5	4	16	8

المرحلة الثالثة: التحاليل المخبرية

- تقدير المادة العضوية : باستخدام المعايرة الحجمية بديكرومات البوتاسيوم في وسط شديد الحموضة (Walkley and Black, 1934).
- الكربونات الكلية: باستخدام الكالسيميتر مأخوذة عن (عودة وشمشم، 2007).
- التحليل الميكانيكي وتحديد قوام التربة (بطريقة الهيدرومتر)(الجردي ، 1992).
- درجة تفاعل التربة الـ pH بواسطة جهاز الـ pH متر في معلق التربة 1: 2,5 (Baruah and Barthakur, 1997).
- الموصلية الكهربائية (EC): في مستخلص مائي للتربة (1:5) باستخدام جهاز Conductivitymeter (Baruah and Barthakur, 1997).

المرحلة الرابعة: العمل المكتبي

تم استخدام برنامج ArcGIS 9.3 من أجل تخزين وإخراج الخرائط الكونتورية.

- تم تحديد إحداثيات مواقع أخذ العينات الـ 46 وانشاء جدول excel يحتوي إحداثيات مواقع العينات والخصائص الفيزيائية والكيميائية المدروسة التي تم الحصول عليها من التحليل المخبري لكل عينة وتم ربطها مع برامج ArcGIS 9.3.
- إرجاع الإحداثيات وفقاً لنظام الاسقاط العالمي UTM.
- استخدام شريحة أساس توضح توزع القرى في محافظة حمص في منطقة الدراسة.
- تم تحليل البيانات وانشاء طبقات كونتور لكل خاصية مدروسة ورسم خرائط التوزع المكاني لكل العناصر المدروسة باستخدام الموديل kriging.

5- النتائج والمناقشة:

بعد إجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية للعينات المأخوذة من منطقة الدراسة تم الحصول على النتائج الموضحة في الجدول (3) أدناه:

الجدول (3): نتائج تحاليل الترب للعينات المأخوذة من منطقة الدراسة

		القرية	الإحداثيات		pH	EC dS/m	المادة العضوية (%)	الكربونات الكلية (%)	التحليل الميكانيكي (%)			قوام التربة
			N	E					رمل	سلت	طين	
الأراضي البور	1	منطار العبل	34 52 05	37 12 42	8.21	0.29	1.35	20.6	40.5	30.5	29	طينية لومية
	2	أبو خشبة	34 47 54	37 12 02	8.42	0.23	1.31	16.65	26.4	47.8	25.8	لومية
	3	المخرم	34 49 52	37 04 49	8.06	0.33	0.97	27.8	43.7	25.5	30.8	طينية لومية
	4	المسعودية	34 52 00	37 17 46	8.23	0.22	1.6	25.6	33.4	42.1	24.5	لومية
	5	أم الريش	34 53 24	37 17 58	8.4	0.27	0.85	43.4	50.2	27.5	22.3	رملية طينية لومية
	6	الحراكي	34 43 59	37 02 39	8.31	0.27	1.11	17.8	32.9	22.7	44.4	طينية
	7	المخرم	34 51 25	37 03 42	8.26	0.29	1.2	28.8	54.3	19.7	26	رملية طينية
	8	السنكري	34 47 41	37 06 45	8.37	0.26	1.13	39.6	29.3	48.4	22.3	طينية لومية
أراضي المراعي	1	السنكري	34 48 33	37 07 11	8.05	0.07	3.12	22.1	29.8	38.6	31.6	طينية لومية
	2	السنكري	34 49 04	37 08 53	8.03	0.08	2.9	19.4	26.2	52.6	21.2	لومية
	3	المسعودية	34 51 47	37 17 41	7.97	0.1	3.1	21.3	35.2	41.3	23.5	لومية
	4	منطار العبل	34 50 23	37 15 04	7.91	0.11	3.14	16.8	32.5	36.7	30.8	طينية لومية
	5	باب الهوى	34 49 06	37 12 49	8.01	0.11	2.95	17.1	24.9	45.5	29.6	طينية لومية
	6	أبو خشبة	34 48 06	37 11 44	7.89	0.12	2.56	9.43	30.4	41.6	28	طينية لومية
	7	جب الجراح	34 50 21	37 19 35	7.98	0.1	2.43	22.6	49.7	23.4	26.9	طينية لومية
أراضي الجراح	1	الشوكتلية	34 47 15	37 00 43	8.22	0.19	1.6	19.5	49.1	28.9	22	لومية
	2	الحراكي	34 43 17	37 02 33	8.52	0.22	1.82	18.8	31.4	21.5	47.1	طينية
	3	جب الجراح	34 48 48	37 18 05	8.18	0.17	1.32	28.3	43.5	28.8	27.7	طينية لومية
	4	أبوخشبة	34 48 22	37 11 56	8.12	0.15	1.56	31.3	58.9	16.8	24.3	رملية طينية
	5	أم العمد	34 49 17	37 00 03	7.96	0.17	2.2	22.2	25.9	42.3	31.8	طينية لومية
أراضي الأشجار المثمرة	1	منطار العبل	34 50 38	37 14 47	8.29	0.32	1.67	22.8	40.5	23.8	35.7	طينية لومية
	2	أبو حكفة	34 54 25	37 07 44	8.01	0.3	1.82	29.2	28.8	45.5	25.7	لومية
	3	السنكري	34 48 47	37 07 33	8.13	0.27	1.11	33.6	36.8	40.4	22.8	طينية لومية
	4	أبو خشبة	34 48 08	37 10 11	8.03	0.21	1.65	9.55	34.8	44.7	20.5	لومية
	5	منطار العبل	34 50 45	37 14 32	8.16	0.31	1.54	18.5	39.6	28.8	31.6	طينية لومية
	6	أبو حكفة	34 53 35	37 08 07	7.96	0.34	1.95	26.5	27.3	46.8	25.9	لومية
	7	أبو حكفة	34 54 44	37 07 38	8.04	0.29	1.4	29.7	25.7	48.9	25.4	لومية

	8	أبو حكفة	34 52 08	37 08 34	7.88	0.28	1.91	23.1	32.2	44.6	23.2	لومية
	9	بويضة	34 51 12	37 08 06	8.18	0.22	1.37	28.7	48.5	29.7	21.8	لومية
	10	بويضة	34 50 22	37 07 12	8.06	0.23	1.88	23.8	50.2	27.5	22.3	رملية طينية لومية
	11	السنكري	34 48 41	37 07 35	8.29	0.25	1.92	37.2	31.5	40.5	28	طينية لومية
	12	السنكري	34 48 56	37 07 38	8.37	0.26	1.84	36.8	26.3	49.4	24.3	لومية
	13	السنكري	34 48 57	37 07 25	8.25	0.19	1.77	31.5	28.5	43.6	27.9	طينية لومية
	14	أم السرج	34 47 33	37 12 37	8.11	0.21	1.75	27.6	51.9	22.6	25.5	رملية طينية لومية
	15	أم العمد	34 49 18	37 03 17	7.85	0.31	1.8	17.7	24.6	43.5	31.9	طينية لومية
	16	المخرم	34 49 13	37 03 19	8.03	0.18	1.85	23.9	59.5	18.1	22.4	رملية طينية لومية
	17	البطمة	34 44 03	37 06 51	7.98	0.24	1.33	27.8	54.5	21.7	23.8	رملية طينية لومية
	18	أم جامع	34 44 01	37 09 38	8.04	0.31	1.9	37.7	46.9	29.7	23.4	لومية
أراضي الخضار والمحاصيل	1	أبو حكفة	34 52 43	37 08 20	7.81	0.18	2.67	12.4	28.7	41.5	29.8	طينية لومية
	2	جب الجراح	34 49 33	37 19 03	8.11	0.16	2.11	17.4	35.6	28.7	35.7	طينية لومية
	3	السنكري	34 48 43	37 08 25	8.03	0.24	2.73	19.9	27.4	48.7	23.9	لومية
	4	السنكري	34 48 27	37 07 44	7.97	0.23	2.78	14.6	27.5	42.8	29.7	طينية لومية
	5	العثمانية	34 52 50	37 05 02	7.93	0.21	3.05	12.5	29.8	37.8	32.4	طينية لومية
	6	منطار العبل	34 50 45	37 15 14	8.01	0.19	2.19	10.3	40.6	25.5	33.9	طينية لومية
	7	الشوكتلية	34 47 11	37 00 43	7.94	0.21	2.9	9.42	46.7	30.1	23.2	لومية
	8	منطار العبل	34 50 40	37 15 11	7.89	0.21	3.11	11.7	36.9	26.4	36.7	طينية لومية

5-1 المادة العضوية:

توضح النتائج المبينة في الجدول (3) فقر محتوى تربة الأراضي البور في المادة العضوية، فقد بلغت نسبة المادة العضوية كمتوسط (1.19%) كما يوضح الجدول (4).

يمكن أن يعزى قلة محتوى هذه الترب من المادة العضوية إلى عدم وجود استعمال زراعي للأراضي البور مما يقلل من كمية المخلفات النباتية هذا من جهة، ومن جهة أخرى إلى انخفاض تركيز المادة العضوية في بعض مواقع المناطق الجافة وشبه الجافة بسبب ارتفاع الحرارة الذي يؤثر في سرعة تمعدن المادة العضوية، وقلة الغطاء النباتي والأمطار المتساقطة (BUOL,1999).

يلاحظ من نتائج تحاليل التربة لأراضي المراعي المبينة في الجدول (3) ارتفاع واضح في نسبة المادة العضوية، حيث يوضح الجدول (4) أن متوسط نسبة المادة العضوية في هذه الأراضي كان (2.88%)، وكان لاستعمال هذه الأراضي كمراعي دور

هام في رفع محتوى التربة من المادة العضوية، وذلك نتيجة للمخلفات الحيوانية الناتجة من حيوانات الرعي، فضلاً عن المخلفات النباتية للنباتات الرعوية.

في حين تبين نتائج التحاليل في الجدول (3) أن نسب محتوى ترب الأراضي الحراجية من المادة العضوية كانت متوسطة، حيث يوضح الجدول (4) أن متوسط نسبة المادة العضوية في هذه الأراضي كان (1.7%).

كانت ترب الأراضي المزروعة بالأشجار المثمرة فقيرة إلى متوسطة المحتوى بالمادة العضوية في أغلب الأحيان حيث تبين أن عدم الاهتمام بالتسميد إضافة إلى المناخ شبه الجاف الذي يسرع من عملية معدنة المادة العضوية كان لهما دور سلبي في محتوى الترب من المادة العضوية. بينما كان للاستعمال الزراعي دور إيجابي بسيط في زيادة محتوى التربة من المادة العضوية بشكل خفيف ، نتيجة نواتج التقليم إضافة إلى أوراق الأشجار المتساقطة (الأراضي المزروعة بأشجار اللوز).

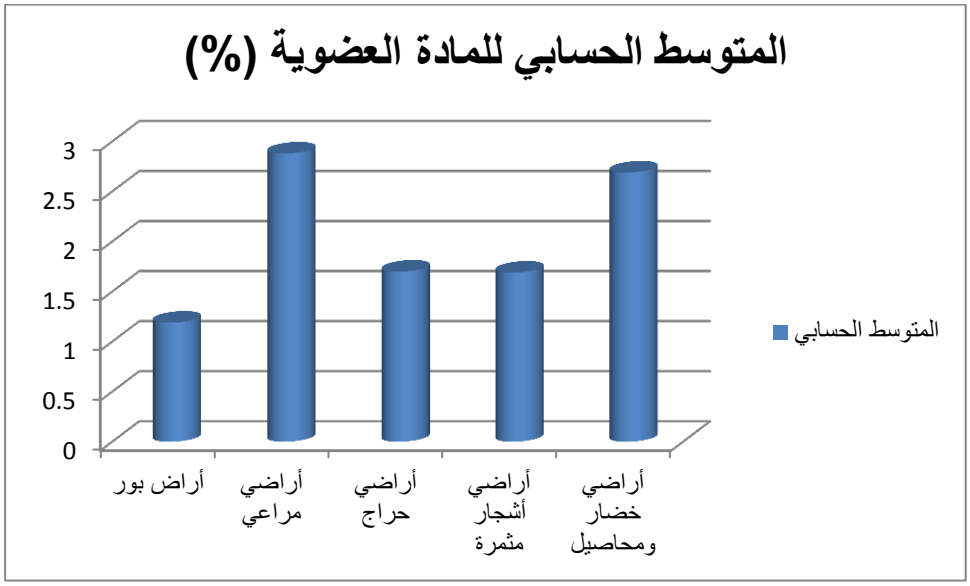
يوضح الجدول (4) أن المتوسط الحسابي لنسبة المادة العضوية في أراضي الأشجار المثمرة كان 1.69%.

يعتمد المزارعون في هذه المنطقة على إضافة المواد العضوية للتربة من أجل زراعة المحاصيل والخضار نتيجة فقر هذه المناطق بالمواد العضوية والعناصر المغذية للنبات،إذ تلعب هذه الإضافات دور كبير في التخفيف من قلوية التربة لتصبح خفيفة القلوية، وهذا يتوافق مع ماتوصل إليه (Brady،1996; Finck, 1982)، في تأثير المادة العضوية على مجمل الخصائص الحيوية والكيميائية والفيزيولوجية للتربة، حيث تلعب المادة العضوية دور المنظم لـ (*pH*) التربة، مما ينعكس على نشاط الكائنات الحية في التربة التي تسهم في تحسين بنائها ونمو النباتات وانتاجيتها.

تبين النتائج الموضحة في الجدول (3) ارتفاع محتوى التربة من المادة العضوية في أراضي الخضار والمحاصيل نتيجة عمليات التسميد العضوي حيث بلغ المتوسط الحسابي للمادة العضوية في هذه الأراضي (2.69%) كما يوضح الجدول (4).

الجدول (4): النسبة المئوية للمادة العضوية في عينات التربة المدروسة

	أقل قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابي
أراض بور	0.85	1.6	1.19
أراضي مراعي	2.43	3.14	2.88
أراضي حراج	1.32	2.2	1.7
أراضي أشجار مثمرة	1.11	1.95	1.69
أراضي خضار ومحاصيل	2.11	3.11	2.69



الشكل(2): مخطط يبين المتوسط الحسابي للمادة العضوية (%) حسب الاستخدام الزراعي

2-5 الكربونات الكلية:

نلاحظ في الأراضي البور زيادة كبيرة في نسبة الكربونات الكلية، وهذا ما توضحه نتائج تحاليل التربة في الجدول (3)، ويوضّح الجدول (5) أن متوسط نسبة الكربونات الكلية في هذه الأراضي بلغ 27.53%، و تعتبر من الترب الكلسية لارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم فيها نتيجة طبيعة الصخرة الأم بالإضافة إلى طبيعة المناخ شبه الجاف والجاف والذي يسبب قلة الهطولات المطرية وبالتالي تراكم كربونات الكالسيوم.

إن عدم وجود استعمال زراعي يضيف للتربة المواد العضوية التي تخفف من الزيادة في نسبة كربونات الكالسيوم كان له دور هام في زيادة نسبة كربونات الكالسيوم في تربة الأراضي البور.

كان للمناخ وطبيعة الصخرة الأم الدور الأكبر في تحديد طبيعة أراضي هذه المنطقة حيث أكدّت النتائج المذكورة في الجدول (3) أنّ نسبة الكربونات الكلية في الترب المدروسة كانت متوسطة إلى مرتفعة المحتوى نتيجة طبيعة الصخرة الأم والمناخ شبه الجاف والجاف ، حيث يوضّح الجدول (5) أن متوسط نسبة الكربونات الكلية في أراضي المراعي بلغ 18.39%.

نلاحظ من مقارنة نتائج تحاليل التربة للأراضي البور مع أراضي المراعي انخفاض نسبة الكربونات الكلية في أراضي المراعي عن الأراضي البور، وكان للاستعمال الزراعي كأراضٍ للمراعي دور هام في إضافة المواد العضوية لهذه الأراضي الذي يؤدي إلى تخفيض درجة تفاعل التربة نتيجة تحلل المواد العضوية وبالتالي تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية وذوبان الكربونات وبالتالي التقليل من نسبة الكربونات الكلية في الطبقة السطحية للتربة.

بالنسبة للأراضي الحراجية أكدّت النتائج المبينة في الجدول (3) أن نسبة الكربونات الكلية في الترب المدروسة كانت متوسطة إلى مرتفعة المحتوى قليلاً، نتيجة طبيعة الصخرة الأم إضافة إلى المناخ شبه الجاف الذي يؤدي إلى تركم الكربونات نتيجة عدم

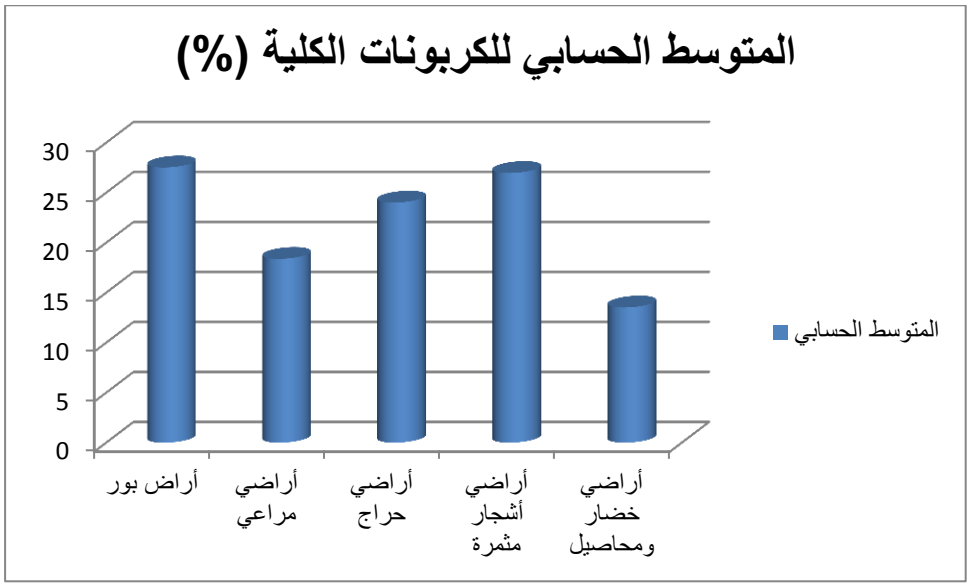
توفر كميات كافية من الأمطار اللازمة لغسيلها، ويوضّح الجدول (5) أن متوسط نسبة الكربونات الكلية في هذه الأراضي بلغ (24.02%).

في أراضي الأشجار المثمرة تشير النتائج الموضحة في الجدول (3) إلى ارتفاع محتوى الترب المدروسة من الكربونات الكلية بشكل عام (متوسطة إلى عالية المحتوى) وبشكل أساسي كربونات الكالسيوم ، ويمكن أن يعزى المحتوى من كربونات الكالسيوم في هذه الترب إلى مادة الأصل الكلسية من جهة وإلى طبيعة المناخ الجاف السائد في المنطقة من جهة أخرى. فقد بلغ المتوسط الحسابي لنسبة الكربونات الكلية في هذه الأراضي (26.98%) وفق الجدول (5).

أدّت إضافة المواد العضوية للأراضي المزروعة بالمحاصيل والخضار دور رئيسي في ذوبان جزء من الكربونات الكلية نتيجة الأحماض العضوية الناتجة عن تحلل المواد العضوية، وبالتالي انخفضت النسبة المئوية للكربونات الكلية في الأراضي المستعملة بزراعة الخضار والمحاصيل عن الاراضي الأخرى في نفس المنطقة ، والجدول (5) يوضح المتوسط الحسابي للكربونات الكلية في أراضي الخضار والمحاصيل حيث بلغ 13.52%.

الجدول (5): النسبة المئوية للكربونات الكلية في عينات التربة المدروسة

	أقل قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابي
أراض بور	16.65	43.4	27.53
أراضي مراعي	9.43	22.6	18.39
أراضي حراج	18.8	31.3	24.02
أراضي أشجار مثمرة	9.55	37.7	26.98
أراضي خضار ومحاصيل	9.42	19.9	13.527



الشكل(3): مخطط يبين المتوسط الحسابي للكربونات الكلية (%) حسب الاستخدام الزراعي

3-5 درجة تفاعل التربة الـ (*pH*):

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (3) أن ترب الأراضي البور تتصف بدرجة تفاعل التربة متوسط القلوية، ويعزى ذلك إلى غنى هذه الترب بكربونات الكالسيوم، ويوضّح الجدول(6) أن متوسط درجة تفاعل التربة الـ (*pH*) لهذه الأراضي بلغ (8.28)، وهذا يتوافق مع دراسات عديدة تؤكد أن عديدة تؤكد أن درجة تفاعل التربة الـ (*pH*) للترب الكلسية يكون في المجال(8- 8.5)(Tan,1998)، ويعزى هذا الارتفاع في درجة تفاعل التربة الـ (*pH*) إلى عدم وجود استعمال زراعي وبالتالي قلة المواد العضوية التي تلعب دور أساسي في خفض درجة تفاعل التربة.

يلاحظ من النتائج المبينة في الجدول (3) أن ترب أراضي المراعي تتصف بدرجة تفاعل التربة خفيف القلوية، حيث انخفض المتوسط الحسابي لدرجة تفاعل التربة الـ (*pH*) في أراضي المراعي عن الأراضي البور و كان (7.97) وفق ما يبيّن الجدول(6)، وكان للاستعمال الزراعي لهذه الأراضي كمراعي دور أساسي في خفض درجة تفاعل

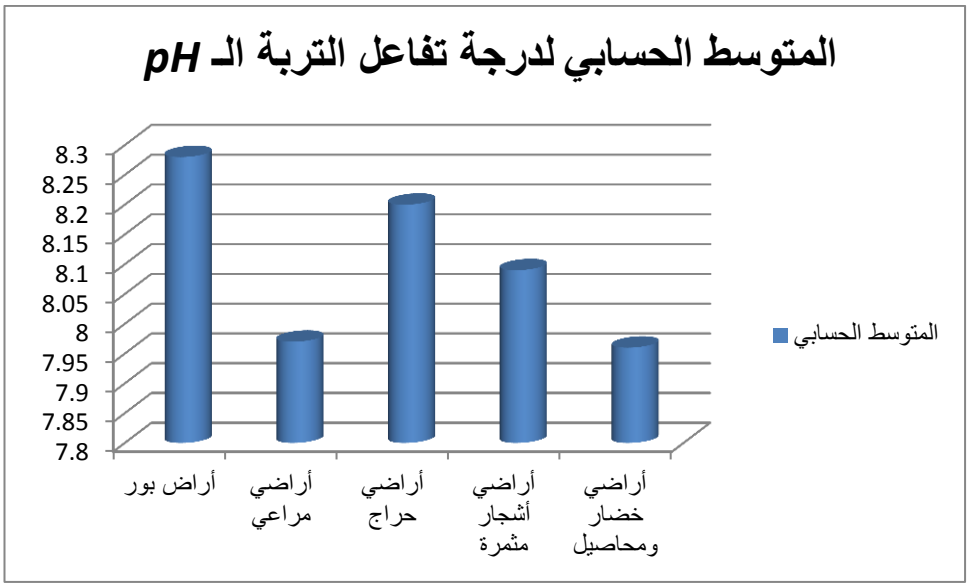
التربة الـ pH نتيجة المواد العضوية الناتجة عن مخلفات الحيوانات، إضافة إلى المخلفات النباتية الناتجة عن النباتات الرعوية، حيث تعمل المادة العضوية على خفض درجة تفاعل التربة في منطقة الجذور النباتية من خلال إطلاقها لأيونات الهيدروجين والحموض العضوية المختلفة وغاز ثاني أكسيد الكربون لدى تحللها ،وهذا يتفق مع أن المجموعات الوظيفية الفعالة(خاصة مجموعتي الكربوكسيل والهيدروكسيل) ، مسؤولة عن دور المادة العضوية في التربة كمنظم للـ *pH* (Evelyn et.al,1999; Maftoun et.al,2004). كما يتفق مع (Nakaidze, 1990) حيث أكد أن الزيادة في محتوى المادة العضوية تؤدي إلى تخفيض قيمة ال pH ، والسبب في ذلك يعود إلى أحماض الهيوميك وأحماض الفولفيك الناتجة عن تحلل المادة العضوية ، وبشكل رئيسي أحماض الفولفيك الأكثر حموضة من أحماض الهيوميك.

توضّح نتائج التحاليل المبيّنة في الجدول (3) لترب الأراضي الحراجية إضافة إلى ترب الأشجار المثمرة أنها تتصف بتفاعل متوسط القلوية، ويوضّح الجدول (6) أن المتوسط الحسابي لتفاعل التربة في الأراضي الحراجية بلغ (8.2)، في حين بلغ المتوسط الحسابي لتفاعل التربة في أراضي الأشجار المثمرة (8.09).

يوضّح الجدول (3) انخفاض درجة تفاعل التربة الـ *pH* في الأراضي المستعملة بزراعة الخضار والمحاصيل ، ويعود السبب الرئيسي في هذا الإنخفاض إلى المواد العضوية المضافة إلى التربة والتي ينتج عن تحللها أحماض عضوية تؤدي إلى التخفيف من قلوية التربة، حيث كان المتوسط الحسابي لتفاعل التربة الـ *pH* في هذه الأراضي (7.96) وفق مايوضّح الجدول(6).

الجدول (6): درجة تفاعل التربة الـ (*pH*) في عينات التربة المدروسة

	أقل قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابي
أراض بور	8.06	8.42	8.28
أراضي مراعي	7.89	8.05	7.97
أراضي حراج	7.96	8.52	8.2
أراضي أشجار مثمرة	7.85	8.37	8.09
أراضي خضار ومحاصيل	7.81	8.11	7.96



الشكل(4): مخطط يبين المتوسط الحسابي لدرجة تفاعل التربة الـ (*pH*) حسب الاستخدام الزراعي

4-5 الموصلية الكهربائية الـ (EC):

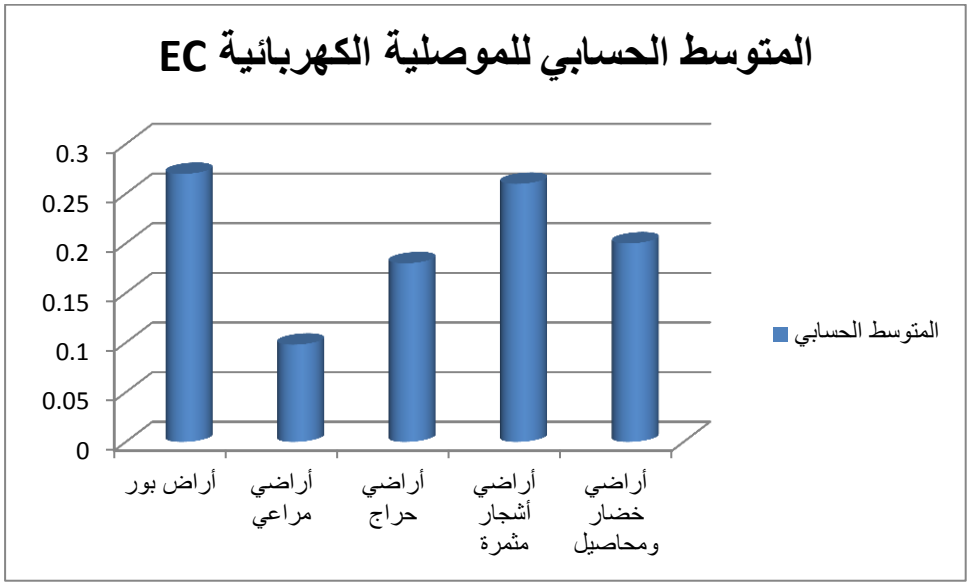
أظهرت النتائج المبينة في الجدول (7) أن متوسط الموصلية الكهربائية الـ EC للمستخلص المائي للتربة (1:5) في الأراضي البور كان (0.27 dS/m)، في حين كان المتوسط الحسابي في أراضي الأشجار المثمرة (0.26 dS/m) ، وقد بلغ متوسط الموصلية الكهربائية للمستخلص المائي للتربة (1:5) في أراضي الخضار والمحاصيل 0.2 dS/m ، وبهذا نجد أن درجة ملوحة هذه الترب قليلة وذلك حسب تصنيف(Tanji and Kielen ,2003) المبينة في الجدول (1).

يوضّح الجدول (7) أن المتوسط الحسابي للموصلية الكهربائية الـ EC للمستخلص المائي للتربة (1:5) في أراضي المراعي قد بلغ (0.098 dS/m) ، أما في الأراضي

الحراجية فقد بلغ المتوسط الحسابي (0.18 dS/m). هذا يوضح أن هذه الترب غير متملحة وفق تصنيف(Tanji and Kielen ,2003) المبين في الجدول (1).

الجدول (7): الموصلية الكهربائية الـ EC (dS/m) في عينات التربة المدروسة

	أقل قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابي
أراض بور	0.22	0.33	0.27
أراضي مراعي	0.07	0.12	0.098
أراضي حراج	0.15	0.22	0.18
أراضي أشجار مثمرة	0.18	0.34	0.26
أراضي خضار ومحاصيل	0.16	0.24	0.2

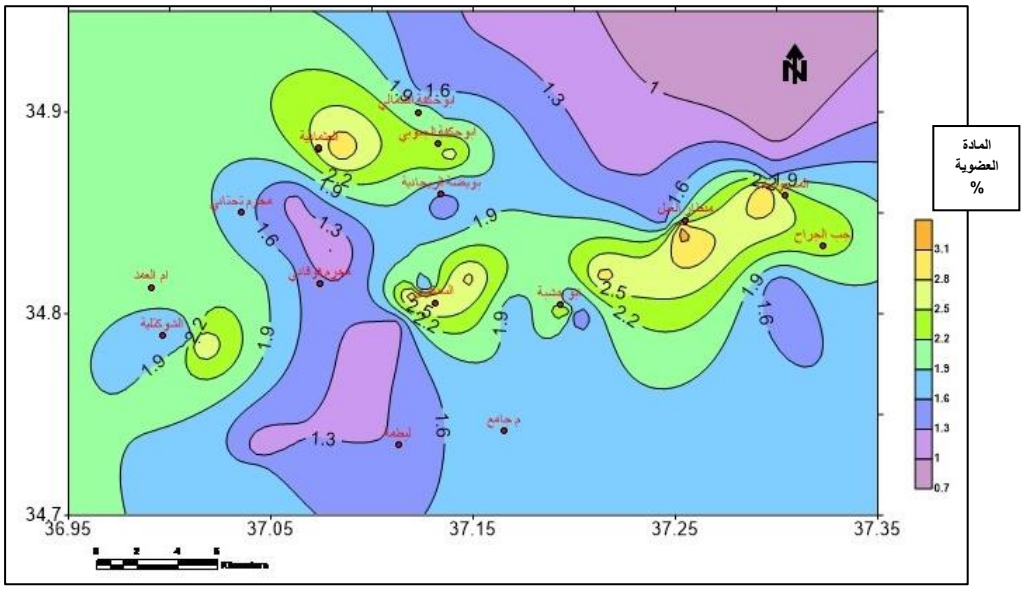


الشكل(5): مخطط يبين المتوسط الحسابي للموصلية الكهربائية EC (dS/m) حسب الاستخدام الزراعي

6- خرائط توزع بعض خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية:

6-1 المادة العضوية:

يبين الشكل (6) التوزع المكاني لقيم المادة العضوية في ترب المنطقة المدروسة حيث نلاحظ ارتفاع قيم المادة العضوية في المناطق القريبة من مراكز القرى حيث تتواجد زراعة الخضار والمحاصيل إضافة إلى أراضي المراعي وبلغت أعلى قيمة للمادة العضوية (3.14) في قرية منطار العبل في أرض مخصصة كمراعي في حين انخفضت قيم المادة العضوية بالابتعاد عن مراكز القرى حيث تنتشر زراعة الأشجار المثمرة إضافة إلى الأراضي البور وكانت أقل قيمة للمادة العضوية (0.85) في قرية أم الريش في أرض بور.

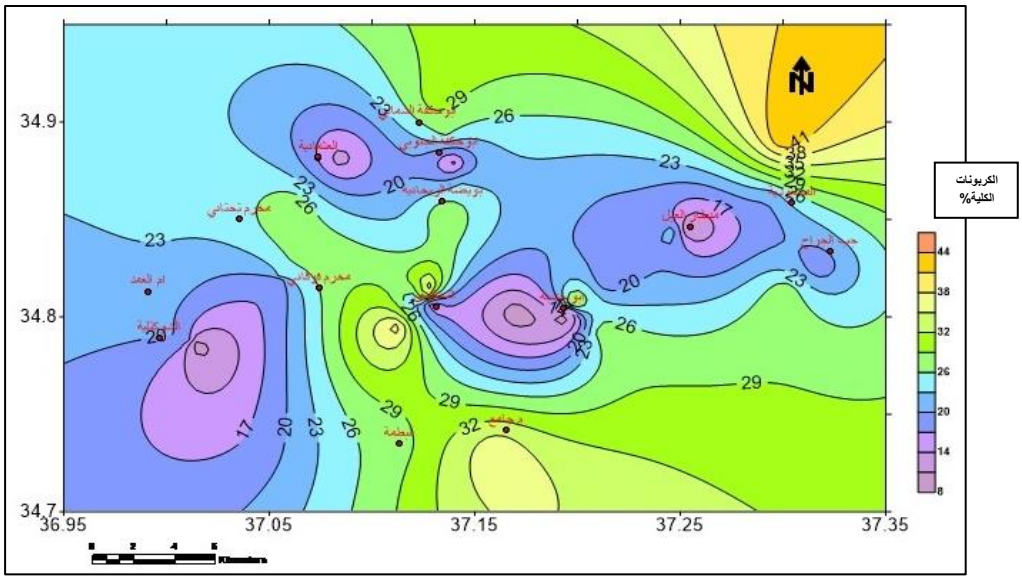


الشكل (6): خريطة التوزع المكاني للمادة العضوية في منطقة الدراسة

6-2 الكربونات الكلية:

اتصفت منطقة الدراسة كما ذُكر سابقاً بارتفاع محتواها من الكربونات الكلية بشكل عام، و يرجع ذلك إلى طبيعة الصخرة الأم بشكل أساسي، إضافة إلى طبيعة المناخ شبه الجاف والجاف.

يبين الشكل (7) التوزع المكاني لقيم الكربونات الكلية في ترب المنطقة المدروسة فنلاحظ انخفاض قيم الكربونات الكلية في المناطق القريبة من مراكز القرى حيث تكون قيم المادة العضوية مرتفعة في مناطق زراعة الخضار والمحاصيل وأراضي المراعي والذي يؤدي إلى ذوبان الكربونات الكلية بفعل المواد العضوية وبالتالي تقليل قيم الكربونات الكلية في التربة حيث بلغت أقل قيمة للكربونات الكلية (9.42%) في قرية الشوكتلية في أرض مزروعة بالخضار، في حين ازدادت بالابتعاد عن مراكز القرى حيث تنتشر زراعة الأشجار المثمرة إضافة إلى الأراضي البور، حيث سجلت نتائج التحاليل الموضّحة في الجدول (3) أعلى قيمة للكربونات الكلية في قرية أم الريش حيث كانت 43.4% في الأرض البور.

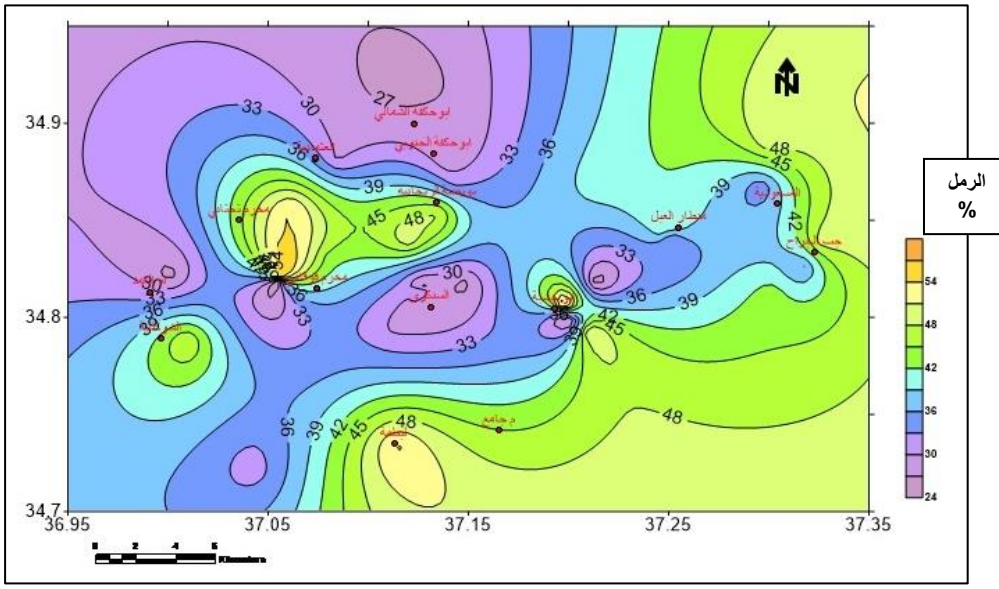


الشكل (7): خريطة التوزع المكاني للكربونات الكلية في منطقة الدراسة

3-6 قوام التربة:

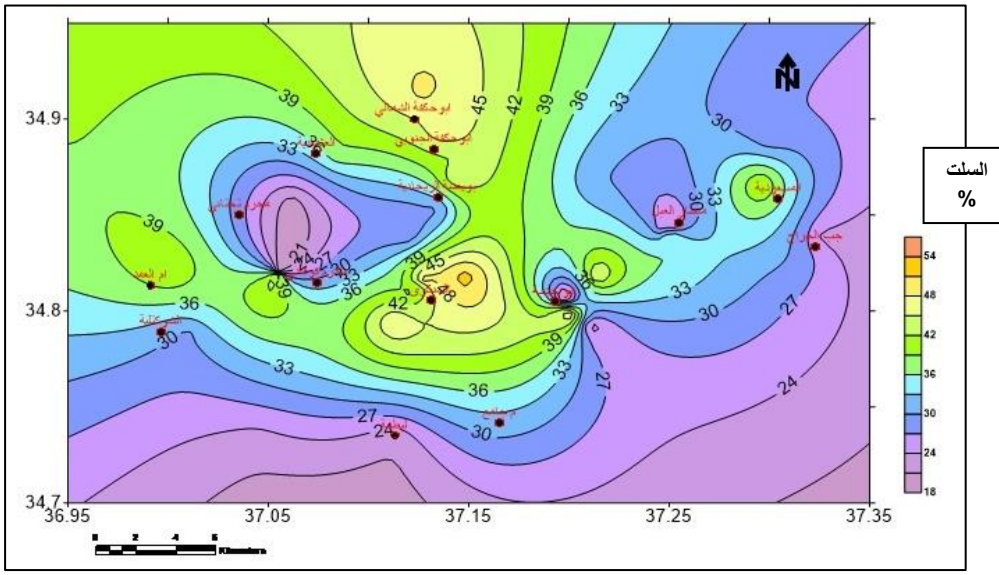
توضح نتائج التحاليل لترب منطقة الدراسة الموضّحة في الجدول (3) بشكل عام بأن أغلبها طينية لومية إلى لومية وأحياناً رملية طينية ورملية طينية لومية .

يبين الشكل (8) التوزع المكاني لقيم الرمل في ترب المنطقة المدروسة، حيث نلاحظ ارتفاع قيم الرمل بالاتجاه من الغرب إلى الشرق بشكل أساسي، مع تسجيل محتوى متوسط إلى مرتفع من الرمل في الجزء الغربي من منطقة الدراسة مثل بعض مناطق قرى الشوكتلية والمخرم. من جهة أخرى تم تسجيل محتوى منخفض من الرمل في بعض مناطق قرى الجزء الشرقي من منطقة الدراسة مثل السنكري وابو حكفة والعثمانية والجزء الجنوبي من قرية المخرم.



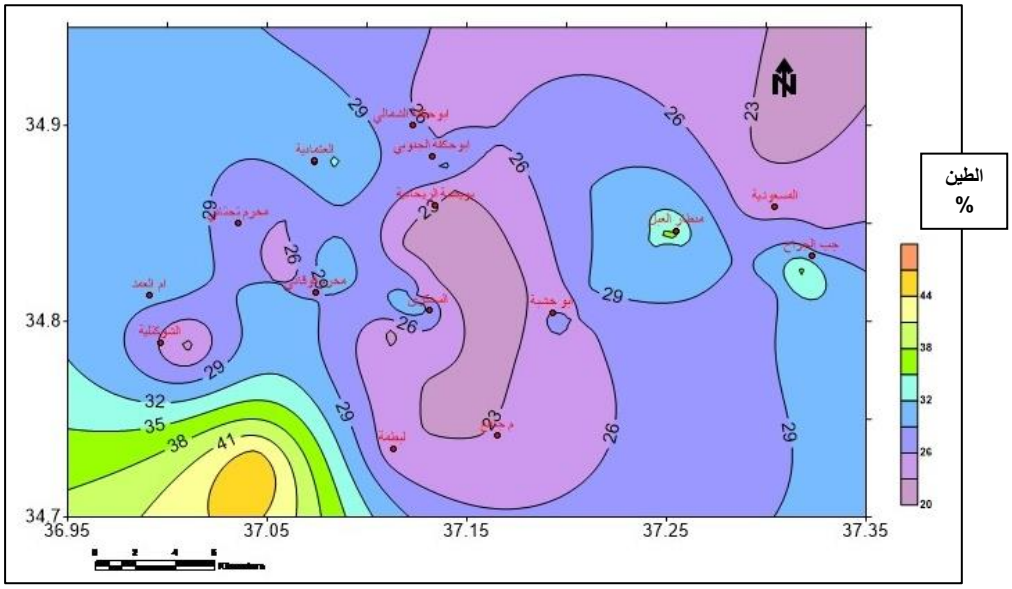
الشكل (8): خريطة التوزع المكاني للرمل في منطقة الدراسة

يبين الشكل (9) التوزع المكاني لقيم السلت في ترب المنطقة المدروسة فنلاحظ ارتفاع قيم السلت في المناطق الشمالية الغربية وانخفاضها تدريجياً بالاتجاه نحو الجنوب الشرقي باستثناء قرية المسعودية كانت فيها قيم السلت متوسطة الى مرتفعة قليلاً، إضافة إلى ذلك سجّلت قيم السلت انخفاضاً في أجزاء من قرى المخرم وأبو خشبة ومنطار العبل.



الشكل (9): خريطة التوزع المكاني للسلت في منطقة الدراسة

يبين الشكل (10) التوزع المكاني لقيم الطين في ترب المنطقة المدروسة، نلاحظ بشكل عام أن ترب منطقة الدراسة خفيفة إلى متوسطة المحتوى من الطين باستثناء الجزء الجنوبي الغربي فقد ارتفع محتوى هذه الترب من الطين.



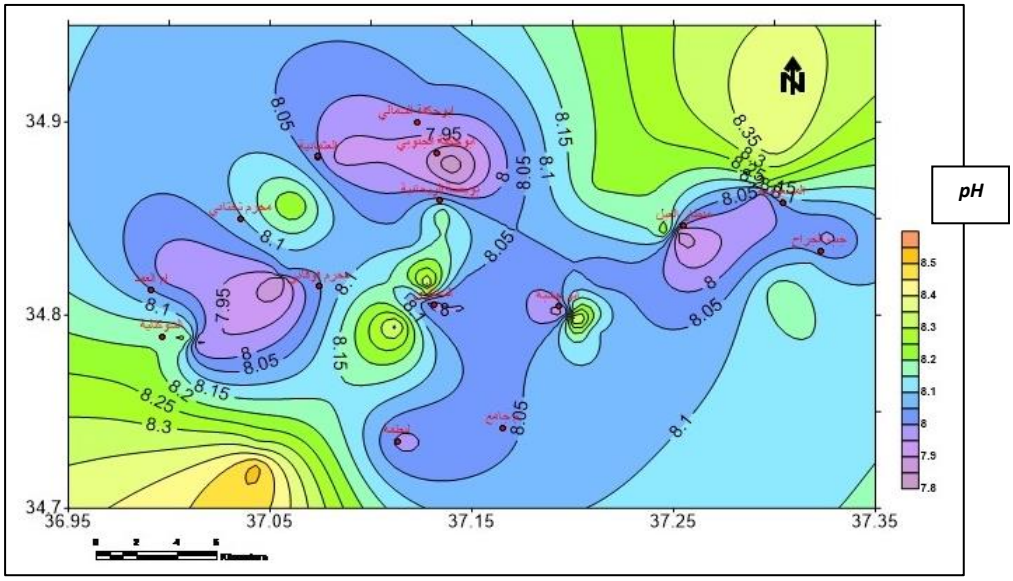
الشكل (10): خريطة التوزع المكاني للطين في منطقة الدراسة

4-6 درجة تفاعل التربة الـ (*pH*):

توضح نتائج تحاليل الترب لمنطقة الدراسة بأنها خفيفة إلى متوسطة القلوية، فقد تراوحت قيم درجة تفاعل التربة الـ *pH* بين (7.81) و (8.52).

يبين الشكل (11) التوزع المكاني لقيم تفاعل التربة الـ *pH* في ترب المنطقة المدروسة حيث يظهر انخفاض قيم درجة تفاعل التربة الـ *pH* في مناطق زراعة الخضار والمحاصيل والمناطق الرعوية، فقد بلغت أقل قيمة لدرجة تفاعل التربة الـ *pH* (7.81) في الأرض المزروعة بالخضار بشكل دائم في قرية أبو حكفة في حين ازدادت درجة تفاعل التربة الـ *pH* في المناطق التي تنتشر فيها زراعة الأشجار المثمرة إضافة إلى الأراضي البور وسجلت أعلى قيمة لدرجة تفاعل التربة الـ *pH* (8.52) في قرية الحراكي.

يلاحظ من أشكال التوزع المكاني لقيم تفاعل التربة *pH* والمادة العضوية تناسب عكسي في التوزع حيث تنخفض قيم تفاعل التربة *pH* مع ارتفاع قيم المادة العضوية في المناطق القريبة من مراكز القرى حيث تتواجد زراعة الخضار والمحاصيل إضافة إلى أراضي المراعي.

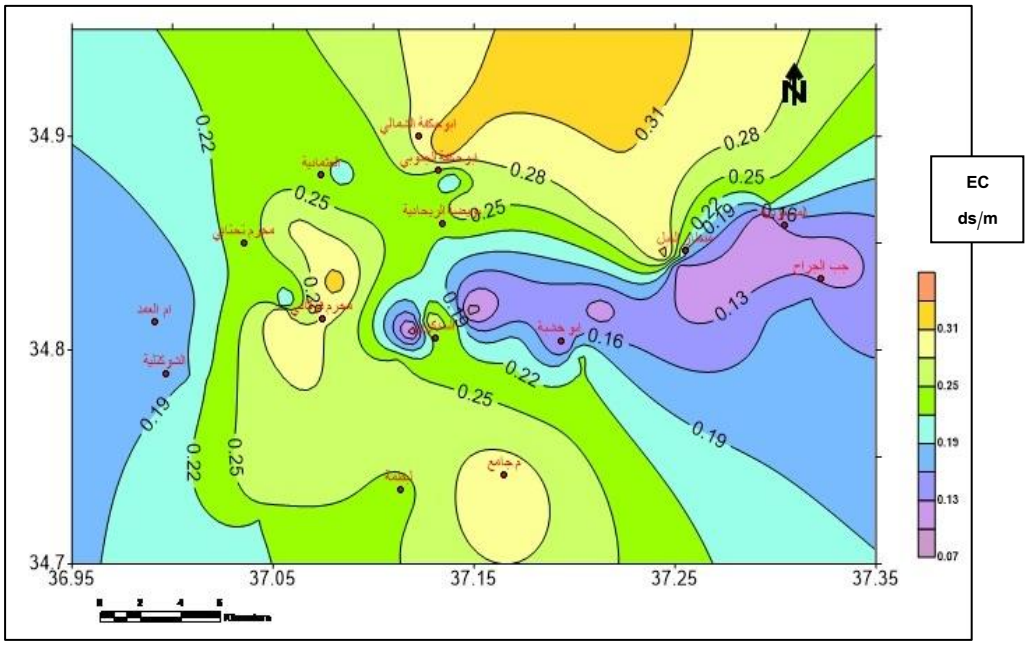


الشكل (11): خريطة التوزع المكاني لدرجة تفاعل التربة الـ *pH* في منطقة الدراسة

5-6 الموصلية الكهربائية الـ (EC) :

يبين الشكل (12) التوزع المكاني لقيم الموصلية الكهربائية الـ (EC)، فنلاحظ أن قيم الموصلية الكهربائية الـ (EC) كانت خفيفة جداً إلى خفيفة، حيث كانت قيم الموصلية الكهربائية الـ (EC) منخفضة جداً في أجزاء واسعة من قرية جب الجراح إضافة إلى أجزاء من السنكري وأبو خشبة في حين ارتفعت قليلاً وكانت متوسطة في قرى المخرم وأبو حكفة والعثمانية والبويضة.

وفق ما يبيّن الجدول (3) سجّلت أقل قيمة للموصلية الكهربائية الـ EC 0.07 ds/mفي أراضي المراعي في قرية السنكري، في حين كانت أعلى قيمة للموصلية الكهربائية الـ (EC) (0.34 dS/m) في أراضي الأشجار المثمرة في قرية أبو حكفة. وبالرجوع إلى الجدول (1) يتبين لدينا أن ترب المنطقة في الغالب كانت غير متملحة إلى خفيفة الملوحة وذلك حسب تصنيف(Tanji and Kielen ,2003).



الشكل (12): خريطة التوزع المكاني للموصلية الكهربائية الـ (EC) في منطقة الدراسة

7- الاستنتاجات :

في نهاية هذه الدراسة نستطيع أن نلخص أهم الاستنتاجات التي تم التوصل إليها بمايلي:

- تميزت الترب المدروسة أنها ذات قوام طيني لومي إلى لومي في الغالب، وهناك بعض الترب ذات قوام رملي طيني لومي، وبعضها ذات قوام طيني.
- كانت ترب منطقة الدراسة بشكل عام خفيفة إلى متوسطة المحتوى من الطين باستثناء الجزء الجنوبي الغربي فقد ارتفع محتوى هذه الترب من الطين.
- ارتفاع محتوى السلت في المناطق الشمالية الغربية وانخفاضه تدريجيا بالاتجاه نحو الجنوب الشرقي بشكل عام، أما محتوى الرمل ارتفع بالاتجاه من الغرب إلى الشرق بشكل عام.
- ارتفع محتوى الترب المدروسة من الكربونات الكلية بشكل عام نتيجة طبيعة الصخرة الأم والمناخ الجاف وشبه الجاف في المنطقة، بينما كان محتواها من المادة العضوية قليل إلى متوسط.
- تميزت ترب منطقة الدراسة بأنها خفيفة إلى متوسطة القلوية. ذات محتوى منخفض من الأملاح الكلية الذائبة.
- ظهر تأثير لاستعمالات الأراضي في بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية و كان هذا التأثير أكثر وضوحاُ في الخصائص الكيميائية للترب المدرسة، ولاحظنا ذلك حين ارتفع محتوى المادة العضوية في الترب المزروعة بالخضار وترب أراضي المراعي.
- ارتبط التوزع المكاني لبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية التي تم دراستها ارتباطا وثيقاً بمصدر مادة أصل التربة.

8- التوصيات :

بناءً على ماسبق يمكن أن نقدم التوصيات الآتية:

- بعد انجاز هذه الدراسة ومن خلال النتائج المستحصل عليها نوصي بالتوسع في استخدام تقنية GIS في وضع خرائط توزع خصائص التربة ، والاعتماد على الخارطة الرقمية بهدف تقييم استعمالات الأراضي لما لها من أهمية في توفير الوقت والجهد، ودقة المعلومات وإنشاء قاعدة بيانات. يمكن مستقبلاً إجراء دراسات أوسع حول تأثيره استعمالات الأراضي على خصائصها الفيزيائية والكيميائية.
- العمل بشكل عملي على إعادة تصويب استعمالات الأراضي في منطقة المخرم وفي المناطق الزراعية الاخرى بشكل يتلائم مع السياسات الزراعية والخطط الزراعية المعتمدة من قبل الجهات المعنية والحد من التجاوزات في نمط استعمالات الأراضي لما له من تأثير سلبي على المقدرة الانتاجية للأراضي مستقبلاً.

المراجع العربية:

1. **إدريس، يونس و جعفر، طارق. (2004):** دليل إعداد خرائط التربة كبيرة المقياس باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد. الهيئة العامة للاستشعار عن بعد. دمشق.
2. **بشور، عصام والصايغ، انطوان. (2007).** طرق تحليل ترب المناطق الجافة وشبه الجافة – الجامعة الأمريكية– بيروت.
3. **البلخي، أكرم. (2006):** دراسة تفاعلات بعض المواد العضوية الطبيعية والمنتجة ومعقداتها وفاعليتها في تخصيب التربة وإنتاجية المحاصيل. أطروحة دكتوراه _ كلية الزراعة_ جامعة دمشق 132 صفحة.
4. **الجردي ، أحمد. (1992)** ، فيزياء الأراضي الجزء العملي منشورات جامعة حلب.
5. **الحمداني، رائدة اسماعيل. (2008).** استخدام الراتنجات في دراسة جاهزية الفوسفور لمحصول الذرة الصفراء في تربة كلسية من شمال العراق، مجلة زراعة الرافدين، المجلد 36، العدد 2،33 –43.
6. **الحيدة، وسام. (2018).** إعداد خريطة المقدرة الإنتاجية لترب بعض مناطق محافظة حمص باستخدام GIS. رسالة ماجيستير –جامعة البعث.
7. **خزام، رهام. شورى، غسان. قرموقة، روزة. (2023).** التحليل المكاني للمناطق الخضراء في ضاحية الأسد باستخدام نظم المعلومات الجغرفية GIS. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، العدد(2)، المجلد(39). سوريا. 77 –94

.

8. **خلوف، علاء. (2017):** تخطيط استعمالات الأراضي باستخدام تقانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في محافظة اللاذقية، رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة دمشق.

9. **السيد عمر، رشيد. عبد الحميد، ريم. قطمة، غادة. غماز، فراس. الزيلع، حازم. فرهود، عبدالله. (2022).** استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS في وضع خرائط التوزع المكاني لأشجار الزيتون البري والمزروع، والآفات المنتشرة في المنطقة الوسطى من سورية. المجلة الليبية للعلوم الزراعية ، العدد (2)، المجلد (27). ليبيا. 31– 40.

10. **الشاطر محمد سعيد وعبد الله القصيبي. (2000).** تقييم فعالية استصلاح التربة الطينية المالحة تحت نخيل التمر بواحة الاحساء. المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل للعلوم الأساسية والتطبيقية، العدد الأول المجلد الأول، الاحساء. المملكة العربية السعودية. 1–15.

11. **العالم، مختار محمود مختار. (2015).** تطبيق نظم المعلومات الجغرافية لإنشاء قاعدة بيانات مكانية وغير مكانية لترب المنطقة الشرقية – ليبيا مجلة المختار للعلوم – مجلد (30) العدد(10) .

12. **العزّاوي، علي عبد عباس. مرعي ياسين حمود الجبوري. (2011).** استخدام التقييم المتعدد المعايير (MCE) لاستخدامات الأرض الزراعية دراسة في نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في منطقة الرشيدية محافظة نينوى مجلة التربية والتعليم.المجلد (18) العدد (2).

13. **عودة، محمود والحسن، حيدر. (2007).** أثر استخدام أنواع ومستويات مختلفة من الأسمدة العضوية في بعض المؤشرات الإنتاجية لمحصول البطاطا. مجلة جامعة البعث– المجلد 29، العدد 7: 87 – 116.

14.**عودة، محمود وشمشم، سمير. (2000).** خصوبة التربة وتغذية النبات – جامعة البعث – كلية الزراعة.

15. **عودة، محمود و شمشم، سمير (2007):** خصوبة التربة وتغذية النبات، القسم العملي، منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة.

16.**عودة، محمود، وشمشم، سمير (2011):** خصوبة التربة و تغذية النبات. منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة، الجزء النظري.

17. **العمر، أحمد (2014):** إعداد خريطة استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي لمنطقة القصير باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة البعث، المجلد 36العدد6 .

18. **الفوال، أسماء. سيلفا جان لولو.(2018).** كشف التغيّرات في استعمالات الأراضي لمدينة جرمانا بين عامي 2003–2017 باستخدام نظم المعلومات الجغرافية . مجلة جامعة البعث المجلد 40 العدد 24 .

19.**رمضان حسن حمزة عباس، وعبد السميع، إيهاب محمد فريد، وحمزة، محمد حسن. (2012)**، كيمياء المادة العضوية، كلية الزراعة، جامعة بنها،10.1.

20. **منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة.** حالة الموارد من الأراضي والمياه في العالم للأغذية والزراعة.روما،2011.

21. **وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي.** موقع النشرات المطرية نشرة رقم (137). دمشق.

المراجع الأجنبية:

1. **Asmaa Nasser Mohamed, C. O. Olatubara, T. A. Ewemoje, Mohamed Talaat El-Hennawy & Haitham Farouk. (2021).** Spatial and seasonal assessment of physico-chemical characteristics of soil in Wadi El-Rayan lakes using GIS technique. ISPRS International Journal of Geo-Information, Published: 18 January 2021
2. **Baruah, T.C and Barthakur H.P (1997).** A textbook of soil analysis, vicas publishing House PVT, LTD.
3. **Bauer ,P.G Comberate ,J.J and Roach S.H. (1994).** Crops Yield And Quality response to Green Manures And Nitrogen Agronomy Journal 85 (6) : 1029-1037.
4. **Beek,K.J .A.De Bie and P. Driessen. (1997).** land evaluation for sustainable land management .ITC. Enschede,THE Netherlands.
5. **Brady, N.C. (1996):** The nature and properties of soils .,printing Hal, New Jersey.p.575.
6. **Brus, D. J., & Heuvelink, G. B. (2007).** Optimization of sample patterns for universal kriging of environmental variables. *Geoderma*, *138*(1-2), 86-95.**BUOL, S.W.(1999)**- Present soil forming factors and processes in arid and semi arid region . Soil Sci. 99:45-49.

7. **Cauley, Ann and Jones, Clain (2005): Salinity & Sodicity Management**. Montana State University – Management Module2 , USA.
8. **Dawod, Gomaa M. (2012)**. Digital Maps, Holy Makka, Saudi Arabia.
9. **ESRI.2014**. What is Geostatistical Analyst. © 2014 ERI-**26**
10. **Evelyn, S.Krull.; Tano, Skjemstad. And Jeffrey, A. Baldock.(1999)**: Functions of soil organic matter and the effect on soil properties. GRDC Project NO. CSO.00029.
11. **FAO. (1983)**. Guidelines: land evaluation for rainfed agriculture. Soils Bulletin 52, Rome, Italy: FAO. S590 .F68 no. 52 Mann.
12. **Finck, N,C, (1982)_ Fertilezers and Fertilization**. Introduction and practical Guid To Crop Fertilization, Verlacg, Chemi, Florida, Basel, 428p.
13. **Grandy, A. Stuart.; Porter, Agregory and Erich, M. Susan. (2002)**. Organic amendment and rotation crop effects on the recovery of soil organic matter and Aggregation in potato cropping systems. Soil Science Society of American Journal. 66: 1311-1319.
14. **Huizing ,H. and K.Bronsveld. (1994)**. Interactive multiple-goal analysis for land use planning .ITC journal 1994 4,p366.Enschede ,The Netherlands.

15. **Ive, J.R., Davis, J.R. and Cocks, K.D. (1985).** LUPLAN: A computer package to support inventory, evaluation and allocation of land resources. Soil Survey and Land Evaluation5,3, 77-87.

16. **Jones,C., and Olson-Rutz,K. (2016).** Soil nutrient management for canola. EB0224. Montana State University Extension, Bozeman, MT.Laurini R. Thompson D. (1992). Fundamentals of Spatial Information Systems The APIC series No. 37 . Academic Press. London.

17. **Leytem, A. B. and Mikkelsen, R. L.(2005).** The nature of phosphorus in calcareous soils. Better Crop. 89(2): 11-13.

18. **Maftoun, M.; Moshiri, F.; Karimian, N. K.and Ronaghi, A.M. (2004):** Effect of two organic wastes in combination with phosphorus on growth and chemical composition of spinach and soil properties. Journal of plant Nutrition.27(9):1635_1651.

19. **Nakaidze, E.K.** (1990). The cinnamonic and meadow cinnamonic soil. Tbelesi, 147p.

20. **Schionning, P. Elmgolt, S. and Christensen, B.T, (2004).** Managing Soil Quality-challenges in modern agriculture. CABI publishing. 334 pages.

21. **Steven, C.H, 2001:** Solil fertility basic, North Carolina State University. NC Certified Crop Advisor Training. pp1-75.

22. **Tanji Kenneth K. and KielenNeeltje C., (2003).** Agricultural Drainage Water anagement in Arid and Semi-Arid Areas. FAO Irrigation And Drainage Paper 61, Rome Italy.

23. **TAN, H. K. (1998).** Principles of soil chemistry, univ. of George Athenes, Georgia, Marcel Dekker, Inc.

24. **Vibhute, A. D., & Gawali, B. W. (2013).** Analysis and modeling of agricultural land use using remote sensing and geographic information system: a review. International Journal of Engineering Research and Applications, 3(3), 081-091.

25. **Walkley. A and Black, C.A. (1934).** An examination of the degtjareff method for determination soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 37:29-38.

إنتاج خرائط التوزع المكاني لبعض الخصائص الأساسية لترب المنطقة الغربية من محافظة حمص باستخدام تقنية الـ "GIS"

م. حسين ابراهيم[1] د. نواف منصور[2]

الملخص

أجريت هذه الدراسة لتحديد بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب المنطقة الغربية من محافظة حمص ووضع خرائط لتوزع العناصر الأساسية والخصائص الفيزيائية والكيميائية للترب، حيث تم أخذ 45 عينة بسيطة من عمق سطحي0-25سم، وكانت المساحة الإجمالية للمنطقة المدروسة 14000 هكتار، وتم حفر 45 حفرة، بفاصل 2 كم بين الحفرة والأخرى.

أظهرت النتائج أن قوام الترب المدروسة تراوح بين طيني لومي، ولومي، وبعضها ذات قوام طيني طمي، كما توزع الطين بنسبة مرتفعة في ترب الجهة الشرقية، ولوحظ ارتفاع حالة التحبب ودرجة التحبب وانخفاض نسبة التفكك في ترب الجهة الشرقية. كما بينت النتائج أن الترب المدروسة اتسمت بارتفاع طفيف للكثافة ظاهرية تراوحت بين (1.04-1.19) غ/سم3 وكثافة حقيقية تراوحت بين (2.44-2.6) غ/سم3.

من جهة أخرى أظهرت النتائج أن ترب المنطقة المدروسة متعادلة إلى خفيفة القلوية، حيث بلغ تفاعل التربة الـ pH كمتوسط (7.12)، وأنها ذات محتوى منخفض من الأملاح الكلية الذائبة حيث تراوحت قيمة الـEC بين (75-184 µS/cm). كما لوحظ أن الترب المدروسة تراوحت في محتواها من المادة العضوية من منخفضة المحتوى إلى

جيدة وتراوحت (0.58–3.47%)، في حين سجل انخفاض محتوى الترب المدروسة من الكربونات الكلية حيث سجلت قيمتها اقل من 1% في جميع العينات.

ارتبط التوزع المكاني للخصائص الفيزيائية والكيميائية التي تم دراستها ارتباطا وثيقاً بمصدر مادة أصل التربة. أما التباين في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للترب المدروسة فيعزى بشكل أساسي إلى العامل الطبوغرافي وبعض الممارسات الزراعية.

الكلمات المفتاحية: إنتاج خرائط، خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية، تقنية GIS.

[1] طالب ماجستير/قسم التربة واستصلاح الأراضي/كلية الهندسة الزراعية/جامعة البعث.
[2] دكتور في قسم التربة واستصلاح الأراضي/كلية الهندسة الزراعية/جامعة البعث.

Mapping spatial Distribution of some essential soil Properties of Western Region of Homs Governorate Using GIS Technology

Abstract

This study was conducted to determine some physical and chemical properties of the soils of the western region of Homs Governorate and to map the distribution of the basic elements and physical and chemical properties of the soils. 45 simple samples were taken from a surface depth of 0-25 cm, and the total area of the studied area was 14000 hectares, 45 holes were dug, with an interval of 2 km between the hole and the other.

The results showed that the texture of the studied soils ranged between loam and loam clay, and some of them had a silty clay texture. The clay was distributed in a high percentage in the soils of the eastern side. It was also noted that the state of granularity and the degree of graininess was high and the percentage of disintegration was low in the soils of the eastern side, while the graininess was low. The results also showed that the studied soils were characterized by a slight increase in apparent density that ranged between (1.08-1.17 g/cm3) and a real density that ranged between (2.44-2.6) g/cm3.

On the other hand, the results showed that the soils of the studied area are neutral to slightly alkaline, where the reaction of the soil pH reached an average (7.12), and that it has a low content of total dissolved salts that ranged (75-184 µS/cm). It was also noted that the studied soils ranged in their organic matter content from low to good and ranged (0.58-3.47%), While the study soil content of total carbonates decreased, as its value was less than 1% in all samples.

The spatial distribution of the studied physical and chemical properties was closely related to the source of the soil parent material. The variation in the physical and chemical properties of the studied soils is mainly due to the topographic factor and some agricultural practices.

Key ward: Mapping spatial, Soil physical and chemical properties**,** GIS technology**.**

المقدمة والدراسة المرجعية:

تبرز أهمية التربة في القطر العربي السوري إذا ما عرفنا أن 65% من السكان يعيشون على استثمارها زراعياً، وبالتالي فهي العماد الأساسي للإنتاج الوطني، كما وأن قسماً كبيراً من صناعاتنا يعتمد عليها.

إن استثمار مجمل الأراضي القابلة للزراعة لن يكون اقتصادياً، قبل أن يبلغ استثمار المساحات المزروعة حالياً أعلى كفاءته. ومن أجل النهوض بالمستوى الزراعي لأي منطقة من المناطق يجب دراسة ومعرفة أنواع التربة من حيث خواصها الفيزيائية والكيميائية، الأمر الذي يساعدنا في توجيه الجهود للاستثمار الزراعي الأمثل.

تعد خرائط استعمالات الأراضي وخرائط توزع خصائصها من أهم الخرائط الأساسية التي تعتمد عليها جميع الأبحاث التي تعنى بالدراسات المكانية، إلا أن استعمالات الأراضي و خصائصها والغطاء الأرضي يمكن أن تتبدل وتتغير مع الزمن نتيجة عدة عوامل اجتماعية، اقتصادية وبيئية، لذلك فإن تحديث الدراسات وخرائط استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي وانشاء بنك معلومات لها، يساعد على عرض ومقارنة ومراقبة وتحديد مختلف التغيرات التي يمكن أن تطرأ عليها واختيار الحلول المثلى لمشكلات الأراضي، ووضع خرائط تخطيط استعمالات الأراضي التي تؤمن حاجة الإنسان وتحافظ على البيئة بما يتوافق مع أهداف التنمية المستدامة (Zoebisc, 2005).

تلعب الصفات الفيزيائية للتربة دوراً هاماً في حالة الاتزان بين هواء التربة ومائها، ولذلك يتم التركيز على تحسينها بأساليب طبيعية وصناعية بهدف الوصول إلى حالة التوازن (الراوي وعبد الهادي، 2000).

يؤثر قوام التربة في عدد من الخصائص الفيزيائية والكيمائية للتربة، كمقدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة وحركة الماء والهواء فيها ونمو جذور النباتات وسهولة الحرث وتعرية الطبقة السطحية من الترب من جهة، كما يؤثر قوام التربة في قدرتها على الاحتفاظ بالعناصر المعدنية .(Bauer *et al.*, 1994)

تسهم المادة العضوية في تكوين بناء التربة وثباته من خلال التحام الحبيبات الفردية وربطها وتكوين التجمعات الحبيبية الأولية، ويكون ذلك غالباً عبر كاتيونات تعمل كجسور اتصال بينها (فارس،1992)، من هنا تظهر أهمية الحفاظ على محتوى التربة من المادة العضوية لضمان ثبات هذه الحبيبات المركبة (الخوري، 2006). بينت (طراف، 2012) زيادة حالة التحبب ودرجة التحبب كلما اتجهنا نحو أسفل المنحدر في الموقع الواحد بسبب زيادة محتوى التربة من المادة العضوية ويقابله زيادة في نسبة التفكك بالاتجاه الرأسي داخل المقطع الأرضي بسبب انخفاض محتوى التربة من المادة العضوية.

تتأثر الكثافة الظاهرية للتربة بوجود المادة العضوية فزيادة الأخيرة يخفض من قيمة الكثافة الظاهرية بسبب تحسين بناء التربة حيث تشجع المادة العضوية عمليات تجميع الحبيبات وبالتالي زيادة المسامية ونقص الكثافة الظاهرية (الخوري،2006). تلعب كثافة التربة دوراً مهماً في تحديد حجم المخزون المائي للتربة وذلك حسب طرائق ترتيب الحبيبات وتكوين البناء الأرضي (Baruah, 1997)، كما توجد الحبيبات الصلبة في التربة الطبيعية في توزيعات فراغية بينية وشقوق مكونة بناءً واضحاً يختلف باختلاف ظروف التربة، يؤثر على قيمة الكثافة الظاهرية بشكل إيجابي (الجردي، 1992).

من جهة أخرى تكون قيمة الكثافة الظاهرية للترب ثقيلة القوام منخفضة بسبب مساميتها العالية حيث تتراوح الكثافة الظاهرية للطبقات السطحية في الترب الطينية والطمية والسلتية بين 1.3–1.6 غ/سم^3، كما تزيد قيم المسامية الكلية مع زيادة نسبة الطين (الموصللي، 2013). كما تنخفض قيمة الكثافة الظاهرية مع زيادة نسبة الطين (الخليفة، 2005؛ الموصللي، 2013). لوحظ أن قيمة الكثافة تتأثر بطبيعة التربة سواءً كانت ملحية أو كلسية فقد تبين وجود علاقة سلبية بين الكثافة الظاهرية ومحتوى التربة من الكربونات (r= −0.4952)، (Chaudhari *et al.,* 2013).

تعبِّر درجة pH التربة عن حموضة التربة أو قلويتها وتعطي فكرة واضحة عن خصائص التربة وتركيبها ومدى جاهزية العناصر المغذية فيها للنبات، كما تساعد في التنبؤ عن معدل معدنة المادة العضوية وإمكانية نجاح زراعة محصول ما في التربة، وتتراوح قيمة الـ(pH) في الترب الزراعية عموماً بين (3–10) (عودة وشمشم، 2008). يتأثر pH التربة بعوامل عدة مثل نوع فلزات الطين وكميتها، والإضافات السمادية، والممارسات الزراعية، والظروف المناخية، والنسبة المئوية للتشبع بالقواعد، ويمكن استخدامه كمؤشر على التفاعلات الكيمائية الجارية في التربة (Steven, 2001). يؤثر pH التربة في خصوبة التربة بطرائق شتى، كما يؤثر بشكل مباشر في نمو النباتات.

تختلف نسبة الأملاح الذوابة في الماء من تربة لأخرى، ويتعلق هذا الاختلاف بظروف تكوين التربة، ويؤدي المناخ أيضاً دوراً مهماً، إذ تغسل الأملاح عندما تكون كمية الهطل كبيرة وهذا ما يتوافر في النظام المائي الغسلي إذ تكون كمية الهطل أكبر من البخر والنتح، أما في النظام المائي غير الغسلي يكون تراكم الأملاح الذوابة، وهذا ما يلاحظ في ترب المناخات الجافة (أبو نقطة، 2004). أما نظام الصرف في التربة فله دور كبير في تشكل ملوحة التربة وفي كمية المياه المستخدمة، وقد أظهرت النتائج أن التحكم بنظام الصرف بشكل جيد قلل من كمية مياه الصرف وخفَّض من تراكم الأملاح في التربة مقارنةً مع أنظمة الصرف غير المدارة بشكل جيد (Hornbuckle *et al.*, 2005).

إن إغناء التربة بالمادة العضوية أو المحافظة على محتواها منها يحسن من بناء التربة (الخوري، 2006)، كما أن المادة العضوية هي أهم المحسنات الطبيعية للخواص الفيزيائية فهي تزيد قدرة الترب الرملية على الاحتفاظ بالماء وكذلك تحسن من تهوية ونفاذية الترب الطينية الثقيلة الأمر الذي يؤدي إلى خفض معدلات الجريان السطحي والانجراف المائي وزيادة القدرة الإنتاجية للتربة (برغوث، 2010. والخطاب، 2013)، أدت زيادة المادة العضوية في التربة تزداد إتاحة العناصر (N,P,K) وتقلل الكثافة الظاهرية للتربة (Adrenoke,2013).

لاحظ (أحمد، 2007) أن إضافة الأسمدة العضوية للتربة قد ساهمت في زيادة تهوية التربة بمقدار 15% بالمقارنة مع الشاهد وزادت من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء، وقد أدى تحسن ثباتية بناء التربة ومساميتها إلى زيادة في معدل رشح الماء في التربة مما ساعد على الحد من انجرافها المائي والريحي.

أشار (Rossiter, 2016) إلى الاستخدامات الرئيسة للاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تقييم الأراضي، يتم من خلال إنتاج خرائط استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي. في دراسة تطبيق نظم المعلومات الجغرافية، تم تصميم قاعدة بيانات لموارد التربة، حيث تمّ إدخال وحفظ ومعالجة وتحليل البيانات (قوام التربة %، الحصى%، الصوديوم المتبادل، كربونات الكالسيوم%، المادة العضوية%) وبعض العناصر الصغرى. وأمكن الاستفادة منها في الحصول على خرائط تصنيف التربة بالنظام الأمريكي الحديث والنظام الدولي، وبعض الخرائط الفرضية (خرائط الأعماق، وتراكم المادة العضوية على سطح التربة ودرجات كربونات الكالسيوم والقوام) وكذلك مكنت الدراسة من إنتاج خرائط ملائمة التربة للري درجة تفاعل التربة وغيرها (العالم، 2015).

في دراسة أجريت لمعرفة الخصائص الكيميائية للتربة بواسطة تقنية GIS حيث أظهرت النتائج ارتفاع محتوى التربة من الجبس عن الحدود المسموح بها بنسبة 10.75%، كما سجل ارتفاع الأملاح الذوابة في التربة والكبريتات عن الحدود المسموح بها بنسبة (10%، 5%) على التوالي. (Mahammed, 2011).

وضع (Elnaggar *et al.*,2016) خرائط التوزع المكاني لبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والخصوبية لبعض ترب محافظة الدقهلية، وأشار المؤشر النهائي للقدرة الإنتاجية للتربة أن التربة في منطقة الدراسة تقع في فئتين (معتدلة وفقيرة). واختلفت ملائمة التربة للمحاصيل المختارة بين ملائمة جدا ومتوسطة الملائمة.

استخدم Ordinary Kriging (Elnaggar *et al.*,2017) في إنتاج خرائط التوزع المكاني للخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة لدراسة بعض أراضي محافظة دمياط، ودلت نتائج هذه الدراسة على أن التوزع المكاني للخصائص الفيزيائية التي تم دراستها ارتبط ارتباطا وثيقاَ بمصدر مادة أصل التربة.

قيّم (محمد وآخرون، 2015) باستخدام تقانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية أراضي سهل عكار في محافظة طرطوس من خلال دراسة خصائصها الأساسية وأظهرت النتائج أن أراضي السهل ملائمة لزراعة القمح والشعير أما العامل المحدد في المنطقة فقد كان عمق التربة.

أجريت دراسة لإعداد خريطة المقدرة الإنتاجية لترب بعض المناطق في محافظة حمص باستخدام تقنية GIS أظهرت الأهمية والمرونة التي يتمتع بها تصنيف الترب بحسب مقدرتها الإنتاجية، أما نتائج العمل البرمجي والتنبؤ بالصفوف باستخدام برنامج الـ GIS فقد بينت الدراسة أن معظم الأراضي هي عبارة عن أراض زراعية صالحة للاستخدام الزراعي (الحيدة، 2018).

مبررات البحث وأهدافه:

إن ادخال تقنية الـGIS كطريقة حديثة في دراسة وتحليل التربة ستتيح المجال لدراسة المنطقة الغربية من محافظة حمص بشكل شامل وستعطي إمكانية دراسة العديد من العناصر او كل عنصر على حدة بالإضافة إلى دقة تفسير البيانات ومقدرة عالية على حفظ المعطيات واجراء التحليل وتوثيق المعطيات على شكل قاعدة بيانات وتتبع تغيراتها الزمنية والمكانية مع إمكانية تحديث هذه المعطيات بسهولة في أي وقت. انطلاقا من ذلك فقد هدف البحث إلى:

- إنتاج خرائط توزع بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب المنطقة الغربية من محافظة حمص باستخدام تقنية الـGIS نظم المعلومات الجغرافية.

مواد وطرائق البحث

موقع البحث والمناخ:

- تقع منطقة البحث غربي محافظة حمص على جانبي طريق حمص طرطوس من مصفاة حمص شرقا حتى قرية حديدة غرباً، ومن قطينة جنوباً حتى قريتي الربوة والصويري شمالاً.
- وتنتشر فيها الزراعات البعلية مثل الأشجار المثمرة كالزيتون، والتين، والكرمة، إضافة الى بعض المحاصيل الحقلية مثل القمح والشعير والمحاصيل البقولية،
- تقع منطقة البحث في منطقة الاستقرار الأولى حيث معدل الهطول المطري فيها أكثر من 600 مم/سنة.

جمع العينات: تم اخذ (45) عينة تربة بسيطة من عمق سطحي (0–25) سم من مناطق بور غير مستثمرة زراعياً موزعة على ثلاثة خطوط على جانبي طريق حمص طرطوس كل خط يحتوي 15 عينة خطين شمالي الطريق وخط جنوبي الطريق بحيث تمثل مساحة واسعة من المنطقة المسافة بين الخطوط 3كم وبين النقاط 1.5كم على نفس الخط.

تم تحديد مواقع جمع العينات حيث كانت المساحة الإجمالية للمنطقة المدروسة (14000) هكتار، وتم حفر 45 حفرة بسيطة بعمق 25سم، بمسافة تفصل بين الحفرة والأخرى 2 كم وأخذت العينات، ثم أحضرت إلى مخبر أساسيات التربة في كلية الزراعة وأجريت التحاليل المخبرية اللازمة.

1) عينات غير ثابتة البناء: لدراسة بعض الخصائص الفيزيائية للتربة مثل: (قوام التربة، ودرجة ثباتية البناء، ودرجة تحبب التربة، نسبة التفكك)، وبعض الخصائص الكيميائية للتربة (pH التربة، EC، %للكربونات الكلية، %للمادة العضوية،).

2)عينات ثابتة البناء في أسطوانة معدنية معروفة الحجم 100 سم^3 لتحديد الكثافة الظاهرية للتربة الجافة.

التحاليل الفيزيائية:

- التحليل الميكانيكي وتحديد قوام التربة (بطريقة الهيدرومتر)(الجردي، 1992).
- التحليل الحبيبي للتربة بطريقة الهيدروميتر(الجردي، 1992).
- الكثافة الظاهرية باستخدام اسطوانة الكثافة بحجم (100 غ/سم^3)

التحاليل الكيميائية:

- قياس الـpH للتربة في معلق 1:2.5 بواسطة جهاز الـ pH meter(Baruah and Barthakur,1997).
- تقدير الموصلية الكهربائية الـ EC في مستخلص مائي بنسبة 1:5 بواسطة جهاز الناقلية الكهربائية (Baruah and Barthakur, 1997).
- تقدير الكربونات الكلية بطريقة الكالسيميتر (عودة وشمشم، 2008).
- تقدير المادة العضوية باستخدام طريقة الأكسدة الرطبة بديكرومات البوتاسيوم ((Walky and Black,1934

العمل المكتبي:

- تم تحديد إحداثيات مواقع أخذ العينات الـ 45 بواسطة الـGPS وانشاء جدول excelيحتوي إحداثيات مواقع العينات والخصائص الفيزيائية والكيميائية المدروسة التي تم الحصول عليها من التحليل المخبري لكل عينة وتم ربطها مع برامج رسم الخرائط الـArcGIS 10.5 .
- إرجاع الإحداثيات وفقا لنظام الاسقاط العالمي UTM.
- استخدام شريحة أساس بمقياس 1:50000 توضح توزع القرى في محافظة حمص في منطقة الدراسة.
- تم تحليل البيانات وانشاء طبقات كونتور لكل خاصية مدروسة ورسم خرائط التوزع المكاني لكل العناصر المدروسة باستخدام الموديلkriging والموديل Inerse Distance Weight (IDW).
- تم اجراء معايرة لتحديد الموديل الأنسب لتوزع كل خاصية وذلك بحذف 3 نقاط من العينات المدروسة في مواقع مختلفة في منطقة الدراسة والتنبؤ عن قيم هذه العناصر

ومقارنتها مع القيم المخبرية لتحديد الموديل الأكثر دقة في التنبؤ بالتوزع المكاني لكل خاصية، حيث تبين بالنتيجة تفوق الموديل kriging على IDW في رسم خرائط التوزع المكاني لغالبية الخواص المدروسة (القوام والبناء والمسامية والكثافة والـpH والكربونات الكلية) ماعدا خرائط توزع الملوحة تبين تفوق الموديل IDW على نظيره ولم يتبين فرق في الدقة بين استخدام الموديلين عند رسم خرائط التوزع المكاني للمادة العضوية.

عرض النتائج والمناقشة

الخصائص الفيزيائية للترب المدروسة

- **قوام التربة:** يظهر الجدول (1) من أن أعلى قيمة للرمل والسلت والطين بلغت على التوالي (48.9، 46.5، 45.1) % وكانت أدنى قيمة لها (24.9، 18، 19.1) % بمتوسط (38.7، 30.4، 30.9) % أي سيادة الرمل وخاصة في الترب الوسطى لمنطقة لدراسة على السلت والطين. كما كان الاختلاف بين النسب المئوية لكل من السلت والطين والرمل في الطبقة السطحية قليلاً ولصالح الرمل، وبالإسقاط على مثلث القوام الأمريكي تبين أن معظم الترب المدروسة ذات قوام طيني وطيني لومي، وهناك بعض الترب ذات قوام لومي وقوام رملي. حيث أن انخفاض النسبة المئوية للطين مقارنة مع الرمل يمكن أن يعود إلى الطبيعة الطبوغرافية للمنطقة، وعمليات الغسل لمكونات التربة الناعمة وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (طراف، 2012)

الجدول رقم (1): محتوى ترب المنطقة المدروسة من الرمل والسلت والطين

العمق سم	رمل (%)				سلت (%)				طين (%)			
	أدنى قيمة	أعلى قيمة	المتوسط	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة	المتوسط	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة	المتوسط	الانحراف المعياري
25-0	24.9	48.9	38.7	5.7	18	46.5	30.4	6.08	19.1	45.1	30.9	5.38

بنـاء التربـة: يبين الجدول (2) أن أعلى قيمة لدرجة التحبب ونسبة التفكك بلغت (67.83- 59.89) % وأدنى قيمة (29.54- 30.09) % بمتوسط (46.06- 46.18) % على الترتيب. يلاحظ من الجدول رقم (2) أن متوسط نسبة التفكك بلغت46.18% وهذا مؤشر أن الترب سيئة البناء وقابلة للانجراف بشكل واضح، وهذا يستدعي تحسين بناء التربة بالطرق المعروفة مثل إضافة المادة العضوية واتباع الدورات الزراعية والتسميد بالمحصول الأخضر وغير ذلك، وربما يعود السبب زيادة نسبة التفكك في الترب وخاصة الجهة الشمالية والجنوبية إلى الطبيعة الطبوغرافية للمنطقة وزيادة نسبة الرمل وانخفاض محتوى تلك الترب من المادة العضوية، حيث تزداد درجة التحبب وتنخفض نسبة التفكك مع ارتفاع محتوى التربة من المادة العضوية مما يؤدي إلى تحسين المسامية الكلية وزيادة نسبة مسامية التهوية وهذا يتوافق مع (الخوري، 2006).

جدول رقم (2): بعض الخصائص الفيزيائية للترب المدروسة

الخصائص الفيزيائية	أدنى قيمة	أعلى قيمة	المتوسط	الانحراف المعياري
الكثافة الظاهرية غ/سم^3	1.04	1.19	1.12	0.034
الكثافة الحقيقية غ/سم^3	2.43	2.63	2.52	0.057
درجة التحبب %	29.54	67.83	46.06	8.5
نسبة التفكك %	30.09	59.89	46.18	7.46

كثافة التربة: يبين الجدول (2) قيم الكثافة الظاهرية في منطقة الدراسة، حيث سجلت أعلى قيمة (1.19) غ/سم^3 وأدنى قيمة (1.04)غ/سم^3 وبمتوسط قدره (1.12)غ/سم^3. والجدير ذكره العلاقة العكسية بين محتوى التربة من المادة العضوية والكثافة الظاهرية، فعندما سجلت الكثافة الظاهرية قيمة 1.18 غ/سم^3 كانت قيمة المادة العضوية 0.58%. كما أظهرت النتائج قيم الكثافة الحقيقة للترب المدروسة، فقد بلغت أعلى نسب للكثافة الحقيقية (2.63) غ/سم^{3}وكانت أدنى قيمة (2.43) غ/سم^3 وبمتوسط قدره (2.52) غ/سم^3.

الخصائص الكيميائية للترب المدروسة

تفاعل التربة pH: يلاحظ من النتائج الموضحة في الجدول رقم (3) درجة pH التربة في المواقع المدروسة، فقد بلغت درجة تفاعل التربة المدروسة أعلى قيمة (8.1)، وكانت أدنى قيمة (6.5)، بمتوسط (7.2) أي كانت الترب بالمتوسط خفيفة القلوية، وربما يعود السبب في ذلك إلى عمليات الغسل ورشح الماء خلال مقطع التربة مما يؤدي لإزاحة القواعد من معقد الادمصاص وإحلال شوارد الهيدروجين وهذا يؤدي لانخفاض ال pH في الطبقات السطحية وزيادته في الطبقات تحت السطحية بسبب غسيل القواعد والقواعد الترابية والكربونات إلى الأعماق تحت السطحية (عودة وشمشم، 2008).

من جهة أخرى تلعب الخواص الفيزيائية للتربة من كثافة ظاهرية ومسامية دوراً مهماً في عملية التبادل الغازي وتهوية التربة عموماً، وبخاصة في انتشار غاز CO_2 في آفاق التربة المختلفة، وهكذا نجد أن المسامية المرتفعة في الآفاق السطحية تقود إلى رفع درجة الـ pH فيها عبر خفضها لتركيز غاز ثنائي أكسيد الكربون على مقربة من سطح التربة، كما إن المحتوى الرطوبي القريب من السعة الحقلية يحفز النشاط الحيوي في التربة ويحرر مزيداً من CO_2 ويخفض من رقم الـ pH في الطبقات السطحية (فارس، 1992).

الموصلية الكهربائية للتربة (EC): سجلت النتائج المبوبة في الجدول (3) قيم الموصلية الكهربائية للترب المدروسة، فقد بلغت أعلى قيمة لها (184) µS/cm وأدنى قيمة لها (75) µS/cm بمتوسط (122.9) µS/cm على الترتيب وبانحراف معياري (28.5). من هنا يلاحظ أن الترب المدروسة غير متملحة، وتصلح لكافة أنواع الزراعات، وذلك بسبب تأثير الموقع الطبوغرافي وعمليات الغسل الجانبي والعمودي للأملاح بفعل مياه الأمطار، خاصة أنه تم أخذ العينات بعد موسم الأمطار وذلك في شهر نيسان. حيث أن عمليات الغسل ورشح الماء خلال مقطع التربة يؤدي لإزاحة القواعد من معقد الادمصاص وإحلال شوارد الهيدروجين وهذا يؤدي لانخفاض الـ pH في الطبقات السطحية (عودة وشمشم، 2008).

جدول رقم (3): قيم درجة تفاعل (pH) لترب المنطقة المدروسة

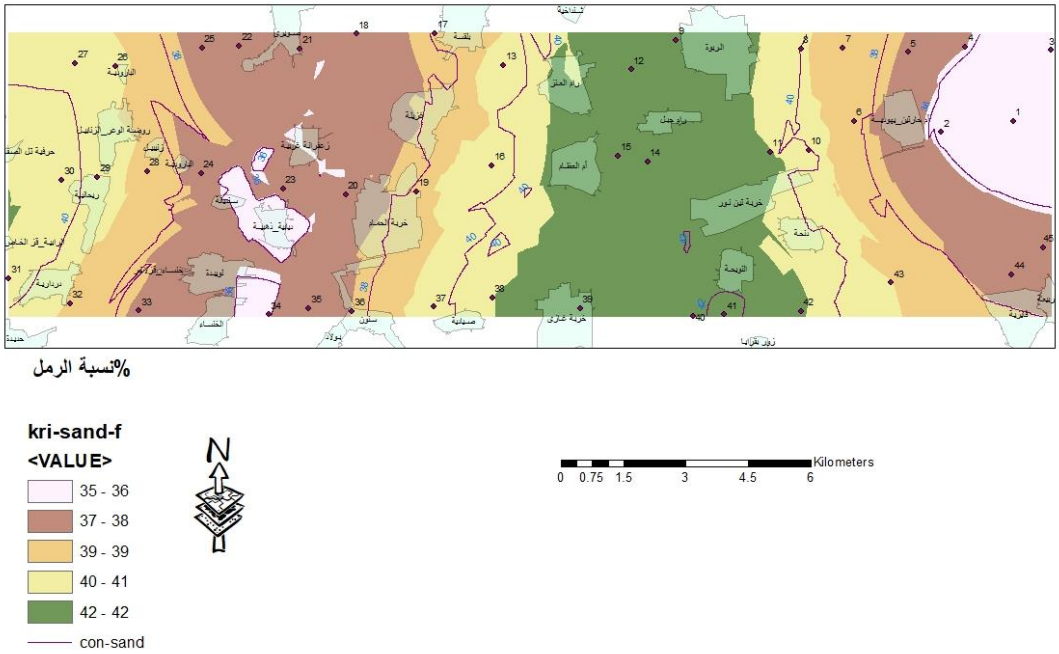
الخصائص المدروسة	أدنى قيمة	أعلى قيمة	المتوسط	الإنحراف المعياري
درجة تفاعل (pH)	6.5	8.1	7.2	0.5
EC (µS/cm)	75	184	122.9	28.54
المادة العضوية%	0.58	3.47	2.15	0.53
الكربونات الكلية%	آثار	0.92	0.46	0.21

المادة العضوية: عند دراسة محتوى الترب من المادة العضوية في منطقة الدراسة، بينت النتائج أعلى نسبة من المادة العضوية بلغت (3.47) % وأدنى قيمة لها (0.58) % بمتوسط (2.15) % وانحراف معياري (0.53) كما يظهر الجدول (3). اعتماداً على نتائج الجدول (3) فإن الترب المدروسة متوسطة المحتوى بالمادة العضوية، وربما يعود ذلك إلى تأثير المناخ الذي من الممكن أنه أدى إلى زيادة محتوى الترب من المادة العضوية. إضافة إلى أن قيمةpH في التربة التي سجلت أعلى قيمة لمحتوى المادة العضوية بلغ (6.5) الأمر الذي أدى إلى زيادة تحلل المادة العضوية بزيادة نشاط الأحياء الدقيقة والتي يتأثر نشاطها بدرجة حموضة التربة، ويكون هذا النشاط والتحلل مثالياً عند pH=8–6.5 وهذا يتوافق مع نتائج (طبيل، 1989).

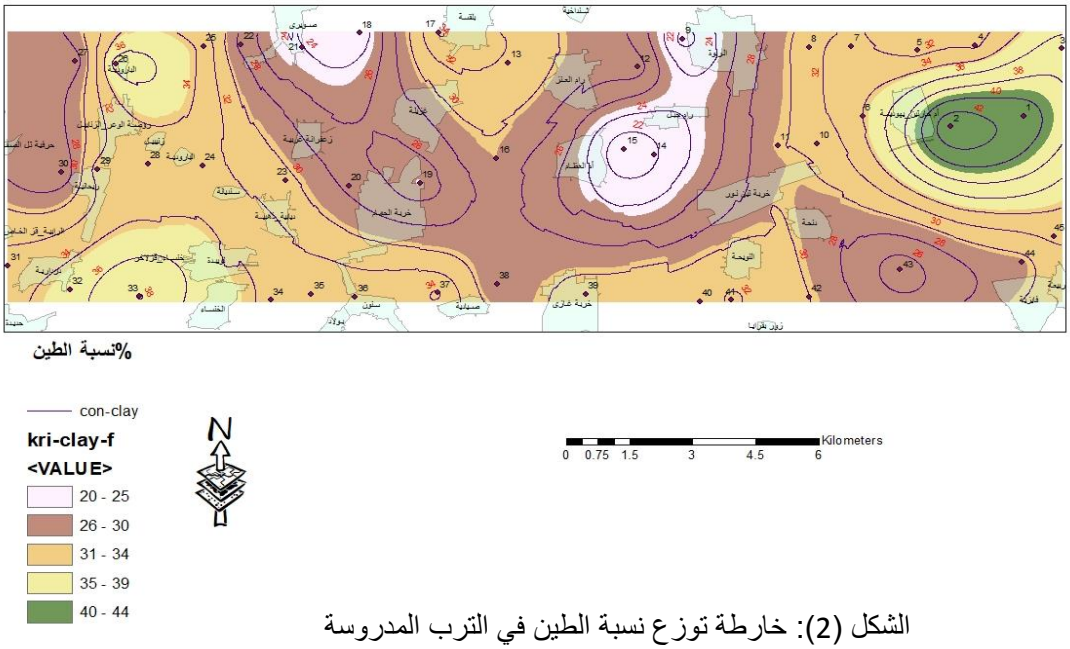
الكربونات الكلية: تبين نتائج الجدول (3) أن التربة المدروسة كانت منخفضة المحتوى جداً من الكربونات الكلية في معظم العينات المدروسة، وذلك بسبب كونها ترب ذات منشأ بازلتي وتتعرض لأمطار غزيرة تسبب انغسال الكربونات، حيث بلغت أعلى قيمة للكربونات الكلية (0.92) % تربة، وكان متوسط الكربونات الكلية في العينات المدروسة (0.46) % بانحراف معياري (0.46) في الطبقة السطحية (0– 25) سم. وانخفاض الكربونات في الترب المدروسة، يمكن أن يعزى إلى بعض العوامل الطبوغرافية مثل الانحدار والميل أو منطقة أعلى المنحدر بالإضافة لتأثير الظروف الرطوبية للموقع والاختلاف الناتج في ظروف رطوبة التربة (فترات الجفاف والابتلال) التي يمكن أن تخلق أنماط مختلفة من رشح الكربونات (Seibert *et al.,* 2007). والملاحظ من النتائج أن أعلى قيمة سجلت للكربونات بلغت (0.92%) قابلتها قيمة الكثافة الظاهرية (1.07) gr/cm3 لذات العينة، أي وجود علاقة سلبية بين الكثافة الظاهرية ومحتوى التربة من الكربونات وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (Chaudhari *et al.,* 2013).

توزع الخصائص الفيزيائية والكيميائية للترب المدروسة

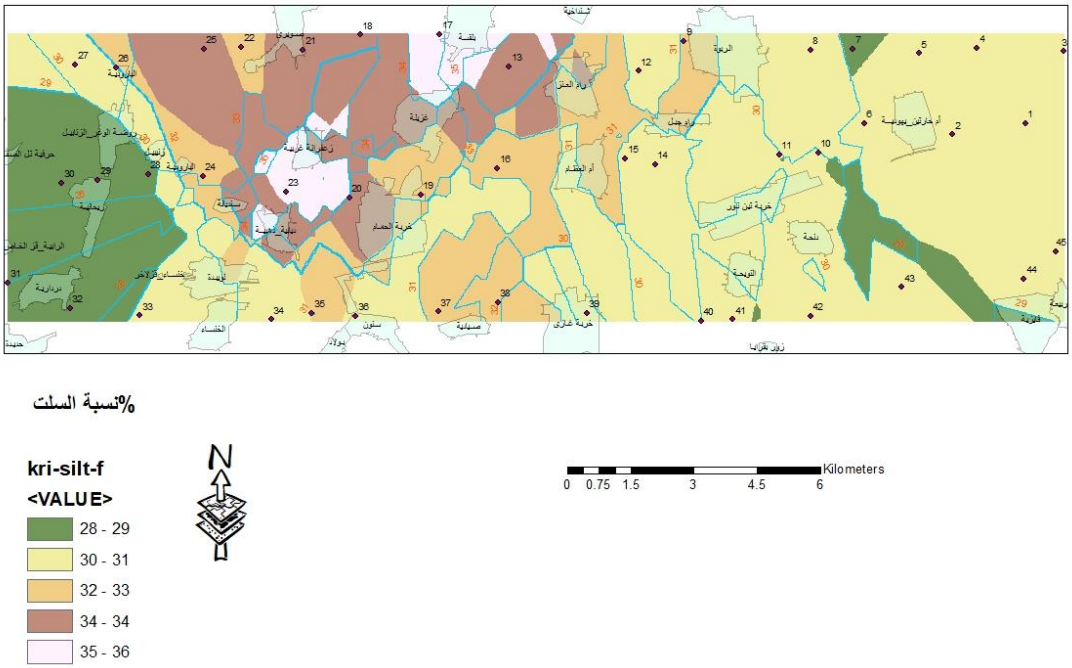
يتضح من الشكل (1) زيادة الرمل في الترب وسط منطقة الدراسة وانخفاضه في الترب الشرقية، في حين يوضح الشكل (2) خارطة توزع الطين في الترب المدروسة حيث ارتفاع نسب الطين في ترب الجهة الشرقية ترافق ذلك مع زيادة محتوى ترب الجهة الشرقية لمنطقة الدراسة من المادة العضوية.



الشكل (1): خارطة توزع نسبة الرمل في الترب المدروسة

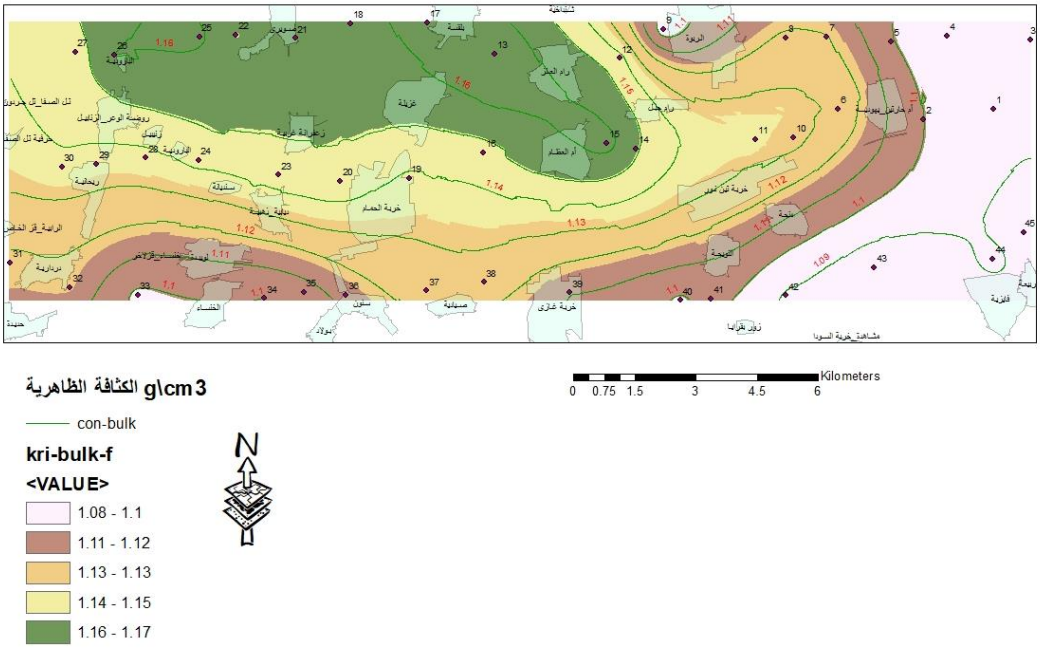


الشكل (2): خارطة توزع نسبة الطين في الترب المدروسة



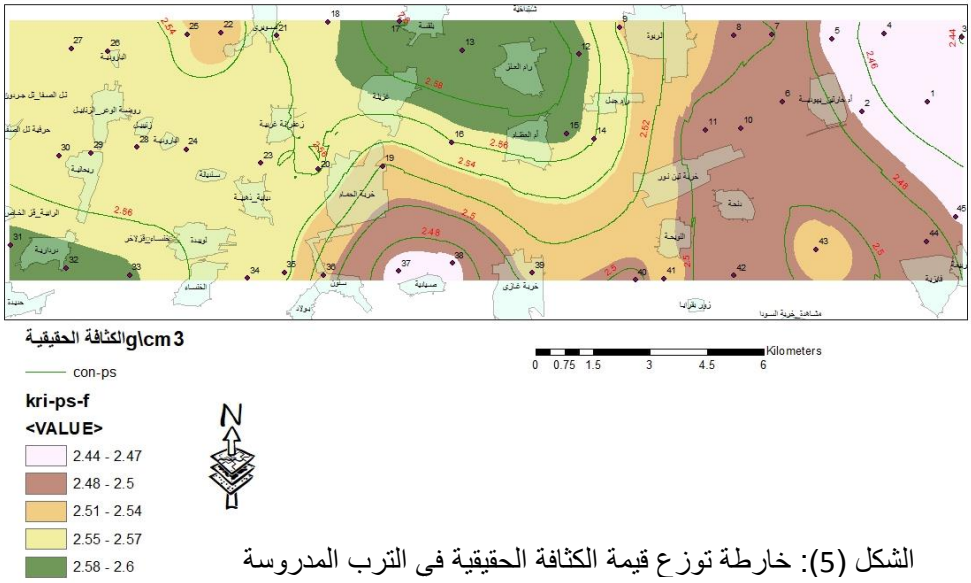
الشكل (3): خارطة توزع نسبة السلت في الترب المدروسة

يبين الشكل (4) خارطة التوزع المكاني للكثافة الظاهرية في الترب المدروسة، حيث لوحظ ارتفاع قيمتها في ترب شمال منطقة الدراسة لتبلغ (1.16) غ/سم^3 ترافق ارتفاعها مع انخفاض قيمة المادة العضوية في تلك الترب وانخفاض محتوى هذه الترب من الطين، من جهة أخرى انخفضت الكثافة الظاهرية في الترب الشرقية والجنوبية فقد بلغت (1.08) غ/سم^3 وربما يعود السبب في ذلك إلى ارتفاع نسبة الطين والمادة العضوية في الترب الشرقية والجنوبية وهذا يتوافق مع نتائج (الموصللي،2013).



الشكل (4): خارطة توزع نسبة الكثافة الظاهرية في الترب

كما لوحظ انخفاض الكثافة الحقيقية في الترب الشرقية والجنوبية ويمكن أن يعزى السبب في ذلك إلى النسبة المرتفعة من المادة العضوية، من ناحية أخرى لوحظ ارتفاع الكثافة الحقيقية في الترب الشمالية التي انخفض محتواها من المادة العضوية، وهنا سجل وجود علاقة عكسية بين الكثافة الحقيقية والمادة العضوية في التربة وهذا يتوافق مع نتائج (الموصللي،2013)

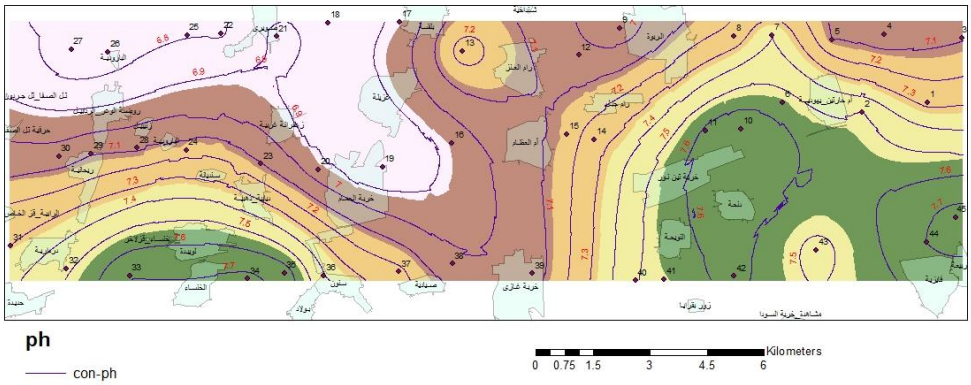


الشكل (5): خارطة توزع قيمة الكثافة الحقيقية في الترب المدروسة

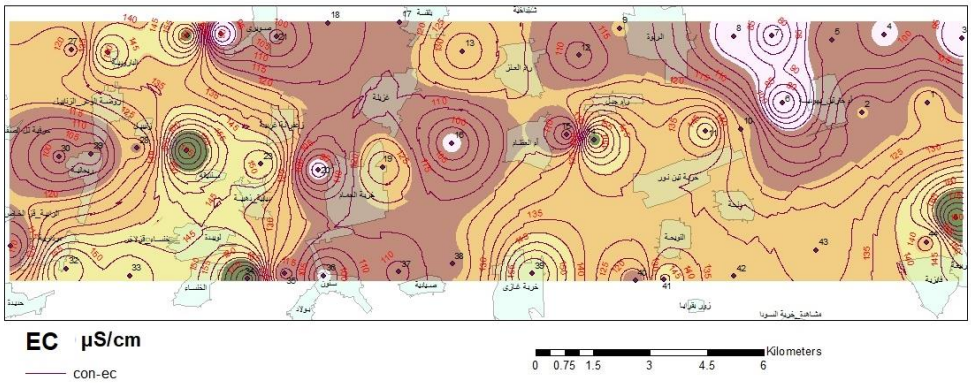
توزع بعض الخصائص الكيميائية للترب المدروسة

يظهر الشكل (6) التوزع المكاني لقيم الـ pH في الترب المدروسة، حيث كانت الترب الشمالية والغربية منخفضة الـpH بلغت (6.6)، في حين ترب الجهة الجنوبية الشرقية سجلت أعلى قيمة لـ Ph (8).

يبين الشكل (7) خارطة التوزع المكاني لقيم الناقلية الكهربائية في الترب المدروسة حيث بلغت أعلى قيمة (184) µS/cm في بعض ترب الجهة الجنوبية (السنديانة والخنساء) ترافق ذلك مع ارتفاع في رقم الحموضة ويمكن أن يعزى ذلك إلى المناخ السائد في المنطقة، والملاحظ أيضاً انخفاض قيم الناقلية في بعض ترب الجهة الشمالية والشرقية (الربوة والصويري) وربما يعود انخفاض الـ EC إلى الهطول المطري الذي أدى إلى غسيل أملاح التربة.

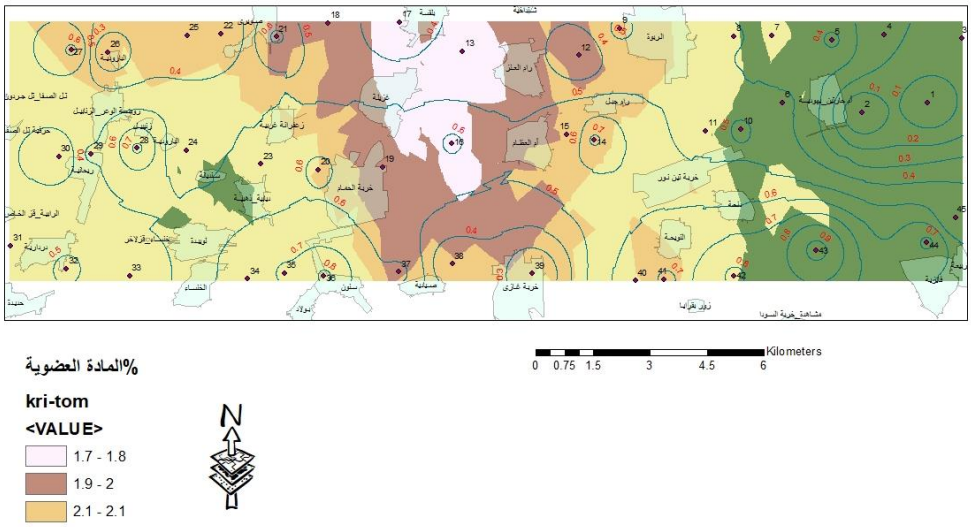


الشكل (6): خارطة توزع رقم الـ pH في الترب المدروسة



الشكل (7): خارطة توزع الـ EC أفي الترب المدروسة

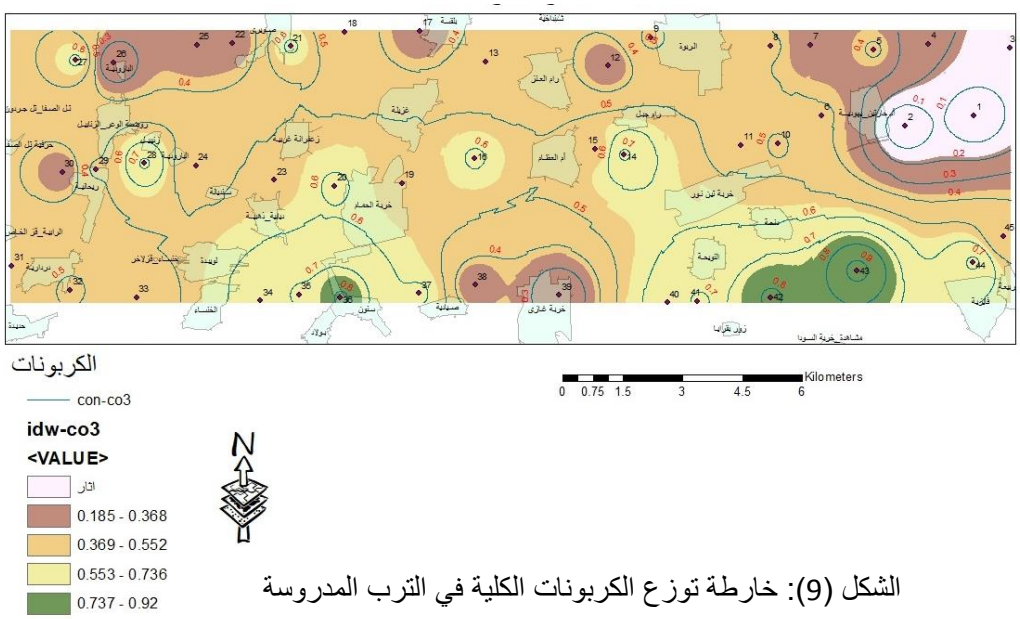
يوضح الشكل (8) خارطة التوزع المكاني للكربونات الكلية في منطقة الدراسة حيث سجلت ترب الجهة الجنوبية أعلى قيمة حيث بلغت (0.92%) ترافق ذلك مع ارتفاع قيمة الـ EC وانخفاض في الكثافة الظاهرية وهذه يتوافق مع ما توصل إليه (Chaudhari *et al*, 2013) الذي أكد على وجود علاقة سلبية بين الكثافة الظاهرية ومحتوى التربة من الكربونات (r=−0.4952)، من ناحية أخرى انخفضت الكربونات الكلية بشكل كبير في ترب الجهة الشرقية ترافق معه زيادة محتوى تلك الترب من المادة العضوية. بالإضافة لدور المناخ والصخرة الأم في تحديد بعض خصائص الترب وأهمها الكربونات الكلية وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (حبيب والمسبر، 2015).



الشكل (8): خارطة توزع المادة العضوية في الترب المدروسة

يظهر الشكل (9) التوزع المكاني لقيم المادة العضوية في ترب المنطقة المدروسة، حيث سجلت ترب الجهة الشرقية أعلى قيمة وبلغت (2.4%) وربما يعود السبب في ذلك إلى تراكم المخلفات الحيوانية كون غالبية المنطقة هي منطقة مراعي، في حين انخفضت قيم

المادة العضوية في بعض ترب الجهة الشمالية لتبلغ (1.7%) قد يكون ذلك بسبب الانحدار.



الشكل (9): خارطة توزع الكربونات الكلية في الترب المدروسة

الاستنتاجات

عند دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب المنطقة الغربية من محافظة حمص ومعرفة توزعها، تم التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

- اتصفت الترب المدروسة أنها ذات قوام طيني وطيني لومي، وهناك بعض الترب ذات قوام لومي، وبعضها ذات قوام لومي طيني طمي.
- توزع الرمل بنسبة مرتفعة وصلت إلى 42% في وسط منطقة الدراسة وانخفض في ترب الجهة الشرقية والغربية من منطقة الدراسة في حين سجل الطين أعلى نسبة له في ترب الجهة الشرقية بلغت 44%.

- اتصفت الترب المدروسة بكثافة ظاهرية تراوحت بين (1.08–1.17) غ/سم^3 وكثافة حقيقية تراوحت بين (2.44–2.6) غ/سم^3.
- كانت الترب المدروسة متعادلة إلى خفيفة القلوية ومنخفضة المحتوى من الأملاح الكلية الذائبة وغير متملحه.
- تراوح محتوى التربة من المادة العضوية من (0.58–3.4)% فهي متوسطة إلى جيدة المحتوى. بينما انخفض محتوى الترب المدروسة من الكربونات الكلية فقد تراوحت قيمتها من (أثار–0.92) %.
- ارتبط التوزع المكاني للخصائص الفيزيائية والكيميائية التي تم دراستها ارتباطا وثيقاً بمصدر مادة أصل التربة.
- بين التوزع المكاني أن التباين في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للترب المدروسة يعزى بشكل أساسي إلى العامل الطبوغرافي وبعض الممارسات الزراعية.

المقترحات:

بعد انجاز هذه الدراسة ومن خلال النتائج المستحصل عليها نقترح التوسع في استخدام تقنية GIS في وضع خرائط تصنيف الأراضي، والاعتماد على الخارطة الرقمية بهدف تقييم المؤشرات الخصوبية للترب المدروسة لما لها من أهمية في توفير الوقت والجهد، ودقة المعلومات وإنشاء قاعدة بيانات. أما لاحقاً فنرى ضرورة إجراء دراسات أوسع حول تصنيف الأراضي واستعمالات الأراضي وتأثيرها في خصائصها الفيزيائية والكيميائية.

المراجع

1. **أبو نقطة، فلاح. 2004.** أساسيات في علم التربة، جامعة دمشق، سورية.
2. **أحمد، عبد الحكيم.2007.** دور الأسمدة العضوية في تحسين خصائص التربة وانتاج البطاطا (زراعة عضوية)، أطروحة ماجستير – كلية الزراعة– جامعة حلب.
3. **برغوث، ريم.2010.** تأثير إضافة معدلات مختلفة من الأسمدة العضوية على بعض الخصائص الفيزيائية لترب مختلفة القوام، أطروحة ماجستير–كلية الزراعة–جامعة البعث.
4. **الجردي، أحمد .1992.** فيزياء الأراضي الجزء العملي منشورات جامعة حلب.
5. **حبيب، حسن والمسبر، وسيم.2015.** دراسة نشأة بعض التوض حوران وتصنيفها وتقييمها، بحث علمي أعد لنيل درجة الدكتوراه في علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة دمشق.
6. **الحيدة، وسام .2018.** إعداد خريطة المقدرة الإنتاجية لترب بعض مناطق محافظة حمص باستخدام GIS. رسالة ماجيستير –جامعة البعث.
7. **الخليفة، أحمد خير الدين عبد السلام .2005.** دراسة تأثير تعاقب عمليات تراكم وغسل الأملاح في بعض الصفات الفيزيائية لترب منطقة ربيعة، جامعة الموصل، كلية الزراعة والغابات.
8. **الخطاب، سناء (2013):** تأثير نوع السماد العضوي في بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للترب الطينية والترب اللومية الرملية في منطقة سهل الغاب.
9. **الخوري، عصام .2006.** أثر إضافة معدلات مختلفة من الأسمدة العضوية على درجة تحبب التربة وثبات البناء، مجلة جامعة البعث للعلوم الهندسية، المجلد 28، رقم 5، ص 154-143.
10. **الراوي، علي وعبد الهادي، عبد المجيد .2000.** تحرر غاز ثاني أكسيد الكربون وتجهيز النتروجين من مواد عضوية مختلفة مضافة للتربة، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

11. **طبيل، خليل.1989.** أساسيات خصوبة التربة والتسميد، مجمع الفاتح للجامعات.

12. **طراف، رباب .2012.** دراسة تأثير العامل الطبوغرافي على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة في منطقة القبو، أطروحة ماجستير –كلية الهندسة الزراعية – جامعة البعث.

13. **العالم، مختار محمود مختار.2015.** تطبيق نظم المعلومات الجغرافية لإنشاء قاعدة بيانات مكانية وغير مكانية لترب المنطقة الشرقية – ليبيا مجلة المختار للعلوم – مجلد (30) العدد (10).

14. **عودة، محمود وشمشم، سمير .2008.** خصوبة التربة وتغذية النبات، منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة، التعليم المفتوح. ص 43–48.

15. **عودة، محمود و شمشم، سمير .2011.** خصوبة التربة وتغذية النبات منشورات كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث.

16. **فارس، فاروق.** 1992. أساسيات علم الأراضي، منشورات جامعة دمشق، كلية الهندسة الزراعية.

17. **محمد، صفوان وحبيب، حسن والمسبر، وسيم.** 2015. تقييم الأراضي في بعض قرى سهل عكار في محافظة طرطوس، المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، 1(4)، 63–50.

18. **الموصللي، إحسان .2013.** دراسة بعض الصفات الفيزيائية لتربتين من منطقة داريا وأبي جرش وتحديد العلاقة بين مكوناتها – مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد 29– العدد1.

المراجع الأجنبية:

1-Aderonke,D.O and Gbadegesin,G.A. 2013: Spatial Variability in Soil Properties of a continuously Cultivated Land. African Journal of Agricultural of Agricultural Research Vol. 8(5), PP.475-483,15 February,2013

2-Baruah, T.C. andBarthakur, H.P.1997.A text book of soil analysis.Vices Publishing House PVT.LTD.

3-Bauer, P.G Comberate, I.I and Roach S.H .1994. Crops yield and quality response to green manures and nitrogen, Agronomy journal 85 (6), p 1029-1037.

4-**Chaudhari P. R. ،Ahire D. V.، Ahire V. D.، Chkravarty M. and Maity S. .2013.** Soil Bulk Density as related to Soil Texture, Organic Matter Content and available total Nutrients of Coimbatore Soil. International Journal of Scientific and Research Publications, Vol. 3. p 1-8.

5- **Elnaggar A.A., Mosa A.A., El-Shebiny G., El-Bakry F.A.** 2016. Evaluation of Soil Fertility by Using GIS Techniques for Some Soils of Dakahlia Governorate, Egypt. Volume 7, Issue

10, Pages 713-720.

6- **Elnaggar, A. A.; El-Hamdi Kh. H. and Daibes T. Y.** 2017. Fertility Evaluation of Some Soils in Damietta Governorate, Egypt Using GIS, Dept. of Soil Science, Faculty of Agriculture, Mansoura University, Egypt. Vol. 8(2): 85 - 92, 2017

7-Hornbuckle John W., Christen Evan W., Ayars James E. and Faulkner Richard D. 2005. Controlled water table management as strategy for reducing salt loads from subsurface drainage undr perennial agriculture in semi-arid Australia. Journal of Irrigation and Drainage Systems, Volume 19, Number2, pp:145.

8-Mahammed, Ahmed Saud.2011. Study of Soil Chemical Characteristic by Remote Sensing and GIS Techniques. Anbar Journal of Engineering Sciences, 2011, Volume 4, Issue 1, Pages 87-106

9-Rossiter, D.G. 2016. An introduction to Geostatistics with R/gsat.Cornel University,Section of Soil and crop Sciences.

10-Seibert J., Stendahl J., and Srensen R., 2007. Topographical influences on soil properties in boreal forests. Geoderma. vol. 141.p 139 -148.

11-Steven, P, 2007. Effects of \soil \resources on Plant invasion and \community Structure in Californian Serpentine Grassland,esa Ecology, vol 71.p2.

12-Walkley. A and Black, C.A. .1934. An examination of the degtjareff method for determination soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 37:29-38.

13- Zoebisch, M. 2005. Land cover and land use in Syria: An overview, International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) 2005, P47.

دراسة تأثير نوع الاستعمال الزراعي في بعض الخصائص الفيزيومائية لترب مأخوذة من بساتين بابا عمرو (حمص)

م. محمود بكار(*) د. عصام الخوري(**)

(*) طالب ماجستير، قسم التربة واستصلاح الأراضي كلية الزراعة، جامعة البعث

(**)أستاذ ، قسم التربة واستصلاح الأراضي كلية الزراعة، جامعة البعث

الملخص

أجريت هذه الدراسة خلال عام 2020 في منطقة بساتين بابا عمرو، التي تقع في المنطقة الجنوبية الغربية بالنسبة لمدينة حمص ، تبعد عن مركز مدينة حمص حوالي 8كم، يقع في منطقة الاستقرار الزراعي الأولى حيث معدل أمطارها السنوي أكثرها من 438مم/سنة، وذلك من خلال تحديد (21) موقع حسب نوع الاستعمال الزراعي (محاصيل خضار، ومحاصيل نجيلية وبقولية و أرض بور) حيث أخذت عينات التربة من ثلاثة أعماق (0-15، 15-30، 30-60) سم وذلك لدراسة تأثير نوع الاستعمال الزراعي في بعض الخصائص الفيزيومائية للتربة. وقد لوحظ من خلال هذه الدراسة ما يلي:

لوحظ أن قوام التربة المدروسة في جميع الأعماق كان طيني، ولوحظ زيادة في حالة التحبب ودرجة التحبب في التربة المزروعة بالمحاصيل البقولية وبشكل معنوي، بالمقارنة مع باقي المواقع المزروعة بالمحاصيل النجيلية و محاصيل الخضار، كما تميزت الترب المدروسة بأنها ذات بناء قابل للتدهور، حيث كانت نسبة التفكك عالية (52.85)% في

العمق (0–15)سم وبشكل معنوي في المواقع المأخوذة من الأرض البور، مقارنة مع نسبة التفكك (36.42)% في المواقع المزروعة بالمحاصيل البقولية. كما تميزت التربة المدروسة بأنها قابلة للانجراف، حيث زاد تأثير نوع الاستعمال الزراعي في المواقع المزروعة بمحاصيل الخضار والمحاصيل النجيلية بنسبة تفكك (2،28)%، مقارنة مع نسبة التفكك في المواقع المزروعة بالمحاصيل البقولية. وكان

أثر نوع الاستعمال الزراعي بشكل معنوي في زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء المتاح والماء سهل الاستفادة، في المواقع المزروعة بالمحاصيل البقولية، بالمقارنة مع المواقع المزروعة بكل من الأشجار المثمرة والمحاصيل الحقلية والمحاصيل النجيلية. وكان تأثير نوع الاستعمال الزراعي واضحاً وبشكل معنوي في زيادة متوسط مخزون التربة كعمق طبقة مائية، حسب النسب التالية: (12.97، 9.85) %، في المواقع المزروعة بالمحاصيل البقولية مقارنة مع المواقع المزروعة بالمحاصيل النجيلية ومحاصيل الخضار على الترتيب.

الكلمات المفتاحية: نوع الاستعمال الزراعي، خصائص فيزيومائية، منطقة بساتين بابا عمرو.

A Study of the effect kind of land use agriculture on Some Haydro-Physical Properties of Soils Taken from of Baba Amr Orchards- Homs

Abstract

This study was conducted during a year 2020 in Baba Amr Orchards Region, which is located in the southwest region in relation to the city of Homs, it is about 8 km away from the city center of Homs.

It is located in the first agricultural stability area, where the annual rain fall rate is more than 438mm/year, this is done by identifying (21) sites according to the type kind of agricultural land use (vegetable crops, grass , legumes and fallow land) and taking soil samples from three depth of (0-15, 15-30, 30-60) cm.

This study aimed to determine the effect of the type following was observed in this study:

This study showed The texture of the studied soil in all the sites was predominantly clayey, available water and easy to use water necessary for plant growth at ahigh rate in the sites planted with leguminous crops, and significantly compared with the sites planted with grass crops and vegetable crops.

A significant increase in the state of agrigation and the degree. Of granularity was observed in the soil cultivated with leguminous crops, compared to the rest of the sites planted with grass and vegetable crops. The studied soils were also characterized as having a degradtion structure, where the rate of degrdation was high

(52.85) % at a depth of (0-15) cm and significantly in the sites planted with leguminous crops.

The effect of the type of agricultural use was clear in increasing the ability of the soil to retain water at hygroscopic humidity, permanent wilting point, field.

The effect of the type of agricultural use was significant in increasing the capacity of the soil to retain available in sites planted with leguminous crops.

The effect of the type of agricultural use was clear and significant in increasing the average soil stock as layer depth Aqua (12.97,9.85) % in sites planted with leguminous, vegetable crops and grass crops, respectively.

Keywords: type of agricultural use, phycological haracteristics, Baba Amr Orchards

المقدمة:

تبدأ دراسة التربة بتحليلها والكشف عن خصائصها الفيزيائية والكيميائية لما لذلك من أهمية كبيرة تتجلى في تحديد الأنواع النباتية المناسبة في هذه التربة أو تلك، وفي إمكانية التقدير الصحيح للأسمدة العضوية المطلوب إضافتها ونوع المحصول الممكن زراعته وذلك لحماية التربة من التدهور، ولجعل نمو النبات طبيعيا في هذه التربة ولتحقيق إنتاج جيد كماً ونوعاً.

يعد الماء العامل الأساسي لوجود الحياة في التربة والمحدد لنمو النباتات والمسؤول عن مدى نشاط العمليات الكيمائية والحيوية في التربة. ويتأثر المخزون المائي للتربة بقوامها حيث أنه كلما زادت نعومة التربة زادت نسبة المسام الشعرية فيها وبالتالي زادت قدرة التربة على الاحتفاظ بكمية أكبر من الماء، ويتأثر الماء الأرضي أيضاً ببناء التربة المرتبط بدوره بالعديد من العوامل وخاصة محتوى التربة من الطين والمادة العضوية[4].

تأتي أهمية دراسة الخصائص الفيزيومائية للترب كونها تعطي فكرة عن المخزون المائي في التربة [20] .والتي تؤثر بشكل مباشر على مدى إتاحة العناصر الغذائية التي يتطلبها النبات، وأيضا تفيد مستقبلا في ترشيد استهلاك مياه الري في المناطق الجافة وشبه الجافة، حيث تعاني مثل هذه المناطق من نقص المياه [10] ، انطلاقا من أهمية المناطق التي تقع في بساتين بابا عمرو وما تتعرض اليه من تكثيف زراعي وتنوع في الاستعمال الزراعي وتأثير ذلك في خصائصها الفيزيومائية، كان هذا البحث لإلقاء الضوء على هذه الخصائص وتحديد أماكن الخلل ومحاولة اقتراح الحلول لها.

1-1- الدراسة المرجعية:

1-2-1الخصائص الفيزيائية للتربة:

تعد صفات التربة الفيزيائية من قوام وبناء وكثافة ومسامية، من المؤشرات المهمة التي تتحكم في مدى صلاحية التربة للزراعة، حيث يحدد قوام التربة العديد من صفاتها الفيزيائية الأخرى كمعدل رشح الماء في التربة، ومدى احتفاظها به ومقدار تهوية التربة وتماسكها [14] ، ويرتبط قوام التربة بحجم الحبيبات المعدنية، ويقصد به على التحديد المقادير النسبية أو التوزع النسبي لمجموعات الأحجام المختلفة لحبيبات التربة المفردة. وبالتالي يعتبر صفةً أساسيةً مميزة لها، كما يحدِّد أيضاً كثيراً من خصائص التربة الفيزيائية كمعدل رشح الماء وتحرك الماء الشعري وقوة التماسك وغيرها [1]. ونظراً لتحكم قوام التربة بالحيز المسامي للتربة فإنه يؤثر في معظم الثوابت المائية الهامة في التربة من سعة تشبع رطوبي، وسعة حقلية، ونقطة ذبول دائم، وكمية المياه المخزنة فيه، كما ترتبط حركة المياه في التربة بشكل مباشر بقوام التربة الاختلاف في كمية الماء المتاح للنبات باختلاف قوام التربة [15].

يؤثر بناء التربة في العديد من خصائص التربة: مثل مقدرتها على الاحتفاظ بالماء، وحركة الماء والهواء فيها، ونمو جذور النباتات، وسهولة الحرث، وتعرية الطبقة السطحية من التربة [16].

يعد بناء التربة من أهم العوامل المؤثرة في إنتاجيتها [16] ، ويتأثر بناء التربة أيضا بطريقة الحراثة حيث تساهم طرائق الحراثة المناسبة في تأمين التهوية المناسبة لتنفس النبات واستفادته من الغذاء الموجود في التربة، فهي تعمل على تنظيف جو التربة من غاز ثاني أوكسيد الكربون الناتج عن تنفس الجذور والكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في التربة [2].

أكدت العديد من الدراسات أن للحراثة وعمقها تأثيرات كبيرة في الخصائص الفيزيائية والمائية للتربة كمعدل الارتشاح والمحتوى الرطوبي للتربة وغيرها من الصفات [17].
تتأثر الخصائص الفيزيومائية للتربة بعوامل عديدة نذكر منها قوام التربة، درجة انضغاط التربة ونسبة المادة العضوية، فكلما زادت نعومة التربة زادت نسبة المسام فيها وبالتالي تزداد قدرتها على الاحتفاظ بالماء، فالترب الطينية لها القدرة على الاحتفاظ بالماء أكثر من الرملية [6].

تتأثر الرطوبة الهيجروسكوبية بمحتوى التربة من المادة العضوية والطين ودرجة تشبع الجو ببخار الماء[11]. أما نقطة الذبول فتختلف قيمتها باختلاف قوام التربة ومقدار ما تحتويه من الغرويات والمواد العضوية، إذ إن معامل الذبول في الأراضي الطينية أكبر منه في الأراضي الرملية [18].

يرى [18] بأن رطوبة نقطة الذبول تختلف باختلاف قوام التربة ومقدار ما تحتويه من الغرويات والمواد العضوية.

تتأثر السعة الحقلية بكل من قوام التربة ونوع فلز الطين السائد ودرجة تحبب التربة ومحتواها من المادة العضوية [5] حيث أن زيادة درجة تحبب التربة يزيد من قدرة احتفاظ التربة بالماء

تعد ترب المنطقة الوسطى فقيرة المحتوى بالعناصر الغذائية وخاصة الآزوت والفوسفور، والمواد العضوية بشكل عام، كما تعاني من زيادة كربونات الكالسيوم، ولذلك فأغلب أراضي محافظة حمص عالية المحتوى بالكربونات وتفاعلها قاعدي ولذلك لابد من مراعاة النوع النباتي المزروع وذلك من أجل التأثير على الخصائص الفيزيائية للتربة بغية تحسينها[7].

الهدف من البحث:

يهدف هذا البحث إلى:

1- دراسة بعض الخصائص الفيزيومائية لترب مختارة مأخوذة من بساتين بابا عمرو.

2- دراسة تأثير نوع الاستعمال الزراعي في بعض الخصائص الفيزيومائية للترب المدروسة.

- مواد وطرائق العمل:

2-1- موقع البحث:

تم تنفيذ البحث في منطقة بساتين بابا عمرو والتي تبلغ مساحتها حوالي 60 هكتار الواقعة في مدينة حمص والتي تستخدم لزراعة مجموعة كبيرة من المحاصيل الصيفية مثل (فليفلة- باذنجان- فاصولياء -قمح -شعير...) والشتوية مثل (سبانخ- سلق- فول - فجل -.....) والشكل رقم (1) توضح موقع أخذ العينات:

شكل رقم (1) موقع أخذ العينات

التربة المستخدمة:

تم تنفيذ البحث خلال شهري تموز و أب لعام 2020 على تربة منطقة بساتين بابا عمرو والتي تقع في الجهة الجنوبية الغربية لمحافظة حمص والتي تبعد حوالي 8 كم عن مركز مدينة حمص

تحديد مواقع أخذ العينات:

تم تحديد (21) إحدى وعشرون موقعا من خلال اختيار (7) سبعة حقول مزروعة بمحاصيل مختلفة تتراوح مساحتها بين (2–3) دونم، حيث أخذت العينات من كل موقع على ثلاثة أعماق (0–15، 15–30 ، 30–60) سم من خلال تحديد (3) مواقع في

كل حقل من الحقول السبعة المختارة والمزروعة بالمحاصيل التالية : (فليفلة، باذنجان ، سلق ،خس ، قمح ، بور، فول)

– تم أخذ ثلاث عينات فردية ثابتة البناء من كافة الأعماق المدروسة بواسطة الأسطوانة 100سم3 لتقدير الكثافة الظاهرية، وأخذت عدة عينات فردية مثارة من كل موقع ومن كافة الأعماق المدروسة لتشكيل عينة مركبة لإجراء التحاليل المخبرية

1-التحاليل الفيزيائية :

تم اجراء التحليل الميكانيكي: بطريقة الهيدروميتر وذلك لتحديد مكونات التربة من الرمل والسلت والطين وتحديد قوام التربة [3].

التحليل الحبيبي بطريقة الهيدرومتر بالماء المقطر دون استخدام مواد مفرقة وذلك لحساب كل من **حالة التحبب ، درجة التحبب ، نسبة التفكك** [3].

كما تم تحديد الكثافة الحقيقية (ps) بطريقة البكنومتر، الكثافة الظاهرية (pb): بطريقة الإسطوانة المعدنية مفتوحة الطرفين بحجم 100 سم3. [3]

وحسبت المسامية الكلية من العلاقة p%={ (ps–pb)/ps}*100 وبعدها تم

حساب مسامية التهوية= المسامية الكلية – رطوبة السعة الحقلية كنسبة حجمية

2_2 التحاليل الفيزيومائية: مأخوذة من [3]

- الرطوبة الهيجروسكوبية: تم حسابها بطريقة التجفيف على درجة حرارة (105°)

- نقطة الذبول الدائم: تم تحديدها بالطريقة البيولوجية. وتحسب نسبتها من العلاقة التالية:

نقطة الذبول الدائم = [وزن العينة قبل التجفيف – وزن العينة بعد التجفيف / وزن العينة بعد التجفيف]* 100

- تحديد السعة الحقلية : وذلك بالطريقة الحقلية.
- حساب الماء المتاح: : تم حسابه من القانون التالي

$$Ru= (Hcc _Hpf).da.z$$

Ru: الماء المتاح مقدر كسماكة طبقة مائية بالـ مم ، Hcc: السعة الحقلية كنسبة وزنية ، Hpf: نقطة الذبول الدائم كنسبة وزنية

da: الكثافة الظاهرية غ/سم3 ، Z: عمق الطبقة المدروسة مقدرة بالديسمتر

- حساب الماء سهل الاستفادة: يشكل حوالي ثلثي المخزون المائي المتاح

الماء سهل الاستفادة = 3/2 * الماء المتاح

3-1 الخصائص الفيزيائية للترب المدروسة في منطقة بساتين بابا عمرو:

3- عرض ومناقشة النتائج:

3-1-1 نتائج التحليل الميكانيكي:

جدول رقم (1): متوسط تأثير الاستعمال الزراعي في مكونات التربة في منطقة بساتين بابا عمرو

نوع الاستعمال الزراعي	نوع المحصول	رقم الموقع	العمق سم	رمل	طين	سلت	القوام
محاصيل الخضار	فليفلة	D1	0-15	31.83	55	13.17	**طيني**
			15-30	31.80	56.2	12	**طيني**
			60-30	32.30	55	12.7	**طيني**
	باذنجان	D2	0-15	31.30	55.33	13.37	**طيني**
			15-30	32.23	57.23	10.54	**طيني**
			60-30	31.73	55	13.27	**طيني**
	خس	D3	0-15	39.23	51.23	9.54	**طيني**
			15-30	41.73	50.4	7.87	**طيني**
			60-30	39.23	48.73	14.04	**طيني**
	سلق	D4	0-15	40.00	50.23	9.77	**طيني**
			15-30	41.33	50.23	8.44	**طيني**
			60-30	39.67	48.23	12.1	**طيني**
المحاصيل النجيلية	قمح	D5	0-15	34.13	52.2	13.67	**طيني**
			15-30	36.63	48.63	14.74	**طيني**
			60-30	41.63	46.23	12.14	**طيني**
	بور	D6	0-15	44.33	47.5	8.17	**طيني**
			15-30	38.10	45	16.9	**طيني**
			60-30	34.33	44.23	19.44	**طيني**
المحاصيل البقولية	فول	D7	0-15	33.47	53.96	12.57	**طيني**
			15-30	34.73	51.93	13.34	**طيني**
			60-30	36.83	48.23	14.94	**طيني**
l.S.D				**2.831**	**1.723**	**2.531**	

يلاحظ من دراسة متوسط مكونات التربة المدروسة (جدول 1) من (رمل، سلت، طين) بأنه يوجد اختلاف في هذه النسب مع الزيادة في العمق وأن نسبة الطين متقاربة في

جميع الأعماق المدروسة بالنسبة إلى نوع الاستعمال الزراعي خاصة (محاصيل الخضار، والبقولية، و النجيلية) حيث تراوحت نسبة الطين بين (46.23-57.23)% ربما يعود السبب إلى الفلاحات العميقة والمتكررة عند تغير نوع الاستعمال الزراعي لنفس المساحة بينما في الترب غير المزروعة مثل الأرض البور فقد كانت نسبة الطين أقل قيمة لها في العمق(30-60) سم هي (44.23) %

3-1-2- ثباتية بناء التربة:

جدول رقم (2): تأثير نوع الاستعمال الزراعي في متوسط نتائج التحليل الحبيبي في منطقة بساتين بابا عمرو

نوع الاستعمال الزراعي	نوع المحصول	رقم الموقع	العمق سم	%الحبيبات التي أقطارها أقل 0.05 مم	%الحبيبات التي أقطارها أكبر 0.05 مم	حالة التحبب %	درجة التحبب %	نسبة التفكك %
محاصيل الخضار	فليفلة	D1	0-15	34.43	65.57	33.7	51.38	**50.54**
			15-30	38.21	61.79	30	48.54	**56.12**
			60-30	34.46	65.54	33.23	50.72	**50.88**
	باذنجان	D2	0-15	34.93	65.07	33.76	49.11	**50.89**
			15-30	36.71	63.29	31.06	50.03	**53.1**
			60-30	34.93	65.07	33.33	50.51	**52.18**
	خس	D3	0-15	26.93	73.07	33.83	46.31	**44.30**
			15-30	30.86	69.14	28.8	42.63	**53.01**
			60-30	31.93	68.07	28	42.37	**52.54**
	سلق	D4	0-15	26.93	73.07	33.06	45.27	**44.87**
			15-30	29.43	70.57	29.23	41.39	**49.02**
			60-30	31.93	68.07	28.4	41.04	**52.73**
المحاصيل النجيلية	قمح	D5	0-15	24.43	75.57	41.43	54.80	**37.19**
			15-30	28.21	71.79	35.16	48.98	**44.56**
			60-30	31.93	68.07	26.4	38.84	**54.69**
	بور	D6	0-15	29.43	70.57	26.2	37.19	**52.85**
			15-30	34.43	65.57	27.46	41.92	**54.28**
			60-30	39.43	60.57	26.23	43.27	**60.09**
المحاصيل البقولية	فول	D7	0-15	24.23	75.77	42.3	55.83	**36.42**
			15-30	26.31	73.69	38.96	52.87	**40.3**
			60-30	28.06	71.94	35.1	48.8	**44.43**
L.S.D				**1.964**	**1.743**	**2.973**	**4.232**	**3.51**

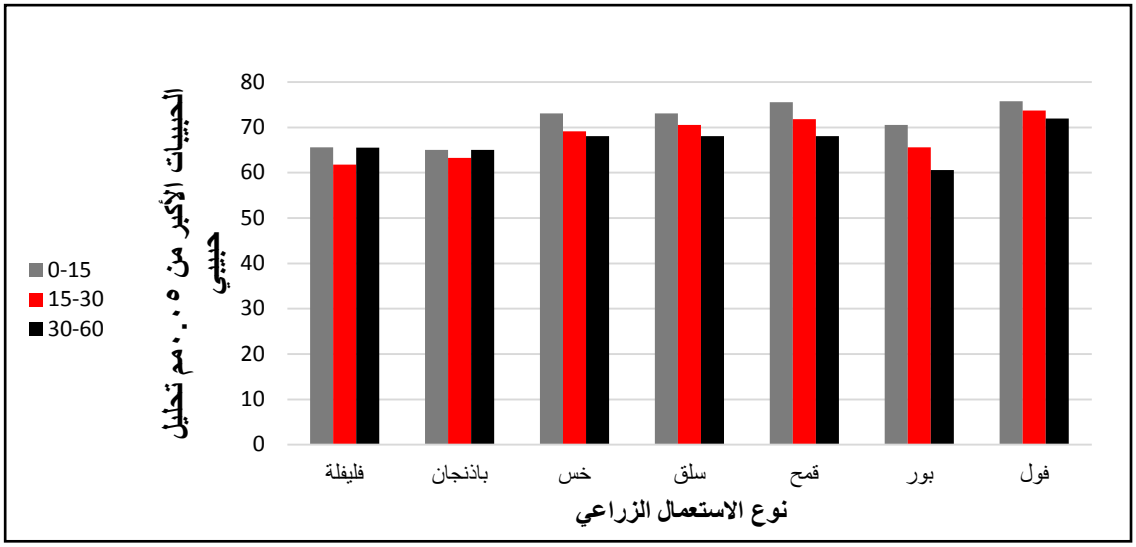
تميزت الترب المزروعة بالمحاصيل البقولية (الفول العادي) بوجود حبيبات أقطارها أكبر من (0.05)مم بنسبة عالية (75.77)% وحالة تحبب (42.3)% في الطبقة السطحية (15 –0) سم، تشير هذه النسب العالية من الحبيبات الأكبر من (0.05) مم وحالة تحبب عالية تزيد أكثر من (50)% وبشكل معنوي مقارنة مع قيمها في الترب المستعملة والمزروعة بمحاصيل الخضار والنجيلية وحتى الأرض البور، كون المحاصيل البقولية ينتج عنها مخلفات و مفرزات جذرية تساعد في تحسين بناء التربة وتجميع الحبيبات التي أقطارها أكبر من (0.05) مم وحالة تحبب عالية سوف تساعد في تحسين درجة تحبب التربة مما يؤثر في الخصائص الفيزيومائية و حركة الماء و الهواء بشكل أفضل

يلاحظ بأن الترب المدروسة ذات بناء قابل للتدهور حيث نسبة التفكك فيها أكبر من (15)%، حيث كانت أعلى نسبة لها (52.85)% في العمق(0–15)سم في الأرض البور بسبب قلة محتوى التربة بالمادة العضوية التي لها دور مهم في تحسين بناء التربة.

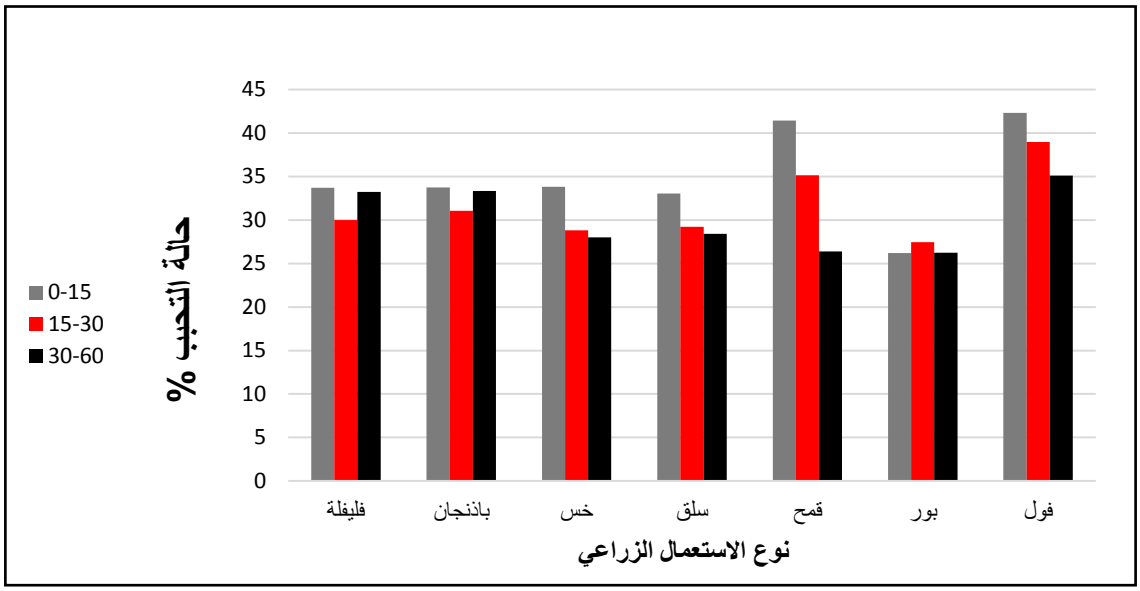
كما تميزت الترب المدروسة بزيادة درجة التحبب انخفاض في نسبة التفكك، مع ارتفاع محتوى التربة من المادة العضوية مما يؤدي إلى تحسين المسامية الكلية وزيادة نسبة مسامية التهوية وهذا يتوافق مع [4].

يمكن ترتيب متوسط نسبة التفكك التربة المدروسة حسب نوع الاستعمال الزراعي حسب ما يلي:

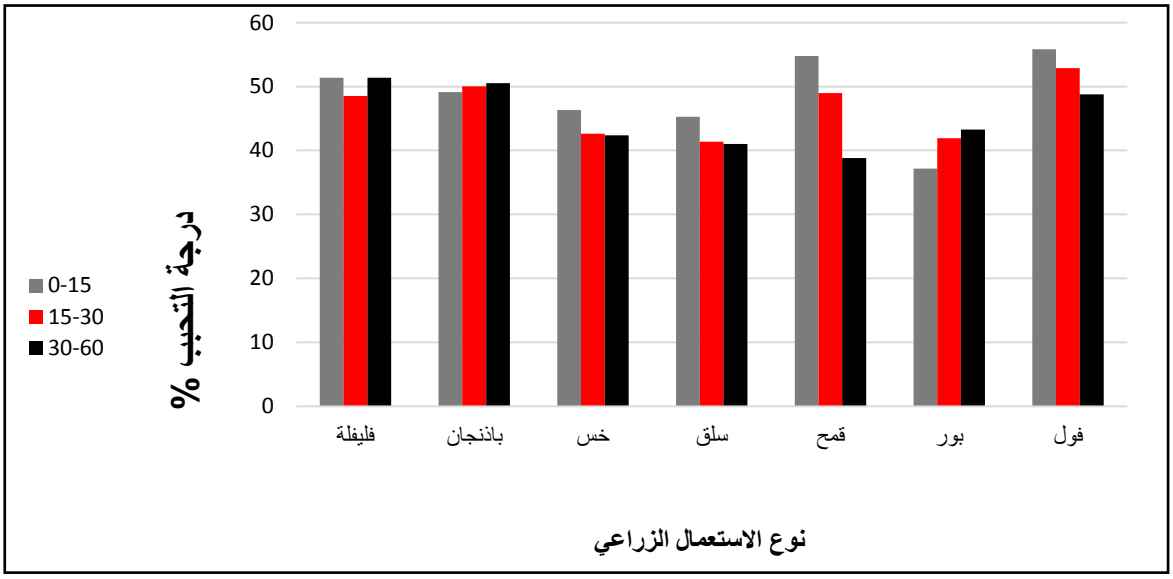
المحاصيل البقولية < المحاصيل النجيلية < محاصيل الخضار< الأرض البور



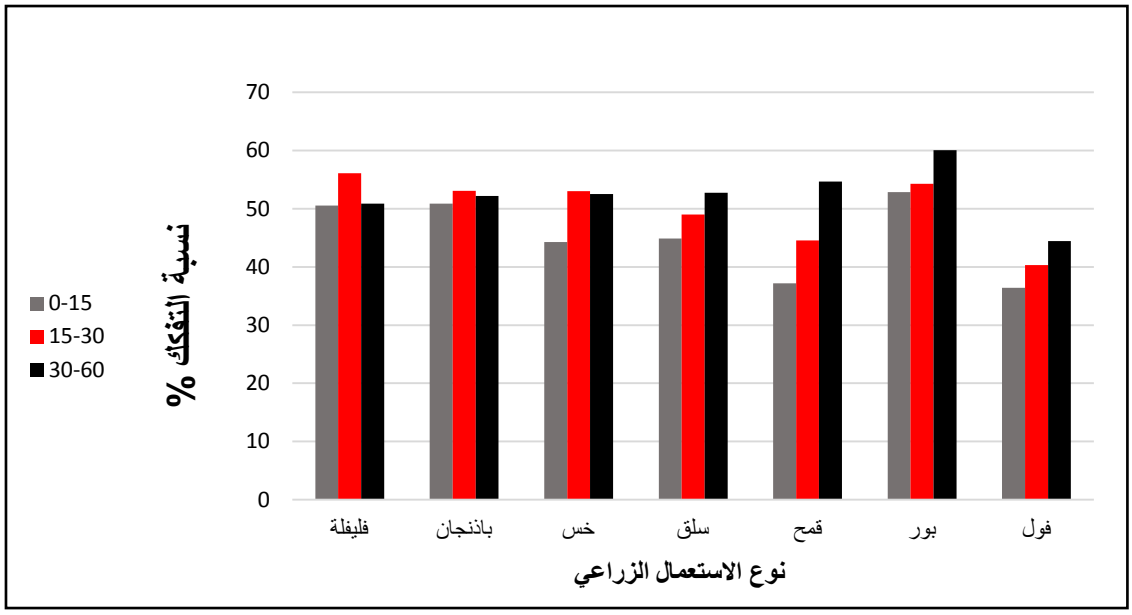
شكل (2): يبين نوع الاستعمال الزراعي في متوسط الحبيبيات الأكبر من 0.05 مم تحليل حبيبي لترب بساتين بابا عمرو



شكل (3): يوضح تغير متوسط حالة التحبب مع العمق في التربة المدروسة



شكل (4): يبين تأثير نوع الاستعمال الزراعي في متوسط درجة تحبب التربة للأعماق المدروسة



شكل (5): يبين تأثير نوع الاستعمال الزراعي في متوسط نسبة تفكك التربة للأعماق المدروسة

3-1-3 كثافة التربة:

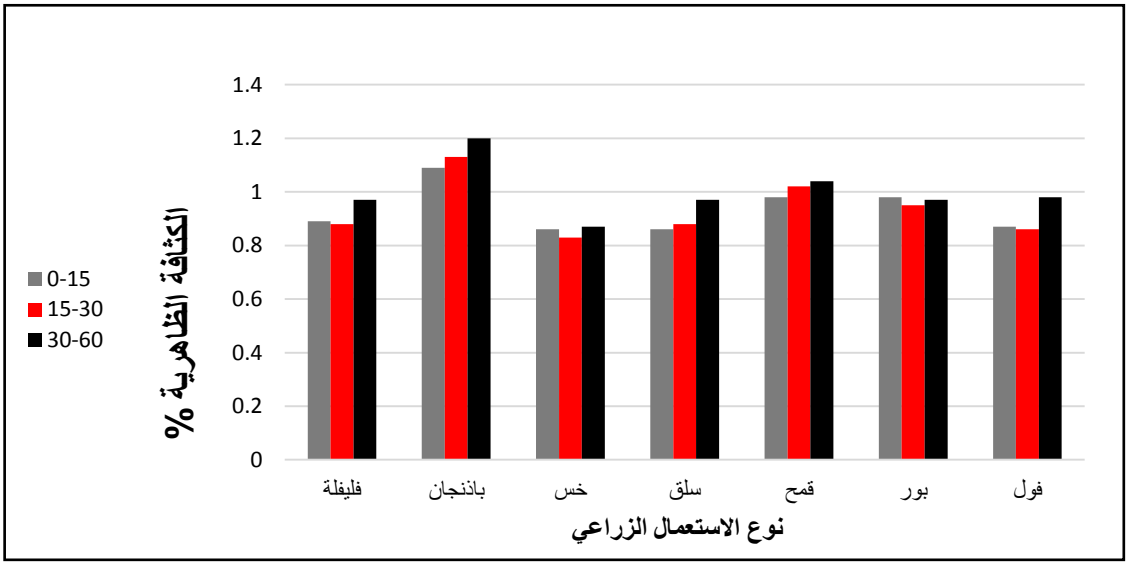
يلاحظ من الجدول (3) أن قيم الكثافة الظاهرية غير متقاربة لجميع المواقع وكانت الفروق بينها قليلة ولكنها تزايدت بازدياد العمق حيث بلغت أدنى قيمة للكثافة الظاهرية (0.85) غ/سم3 على عمق(15-0) سم في الموقع المزروع بالخس، وأعلى قيمة(1.09غ/سم3) المزروع بالباذنجان.

يلاحظ ازدياد قيمة الكثافة الظاهرية مع العمق في كافة المواقع المدروسة ويمكن أن يكون ذلك بسبب رص التربة كما يمكن أن يكون بسبب انخفاض نسبة المادة العضوية مع العمق، حيث أن زيادة المادة العضوية في التربة تؤدي إلى انخفاض كثافتها الظاهرية وهذا يتوافق مع نتائج [2].

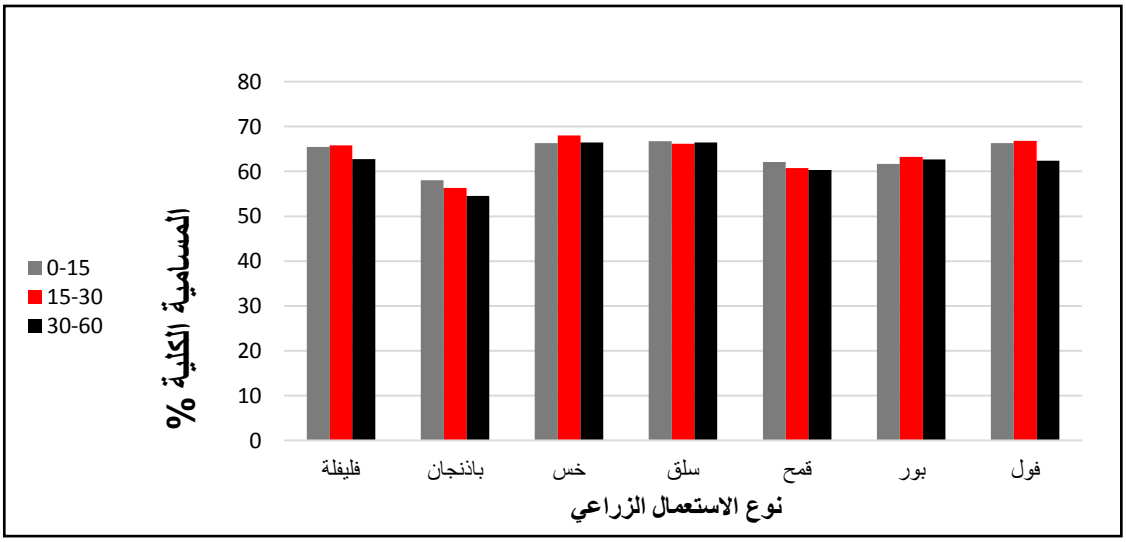
كما يبين الجدول رقم (3) ازدياد قيم الكثافة الحقيقية مع العمق في كافة المواقع المدروسة، تختلف الكثافة الحقيقية من تربة إلى أخرى بحسب نوعية المعادن ونسبة المادة العضوية ، فنظرا للكثافة المنخفضة للمواد العضوية مقارنة بالمادة المعدنية حيث كانت القيم المرتفعة للكثافة الحقيقية في الآفاق تحت السطحية ، فإنه كلما زاد محتوى التربة من المادة العضوية قلت الكثافة الحقيقية للتربة [19]

جدول رقم (3): تاثير نوع الاستعمال الزراعي في متوسط بعض الخصائص الفيزيائية للترب المدروسة

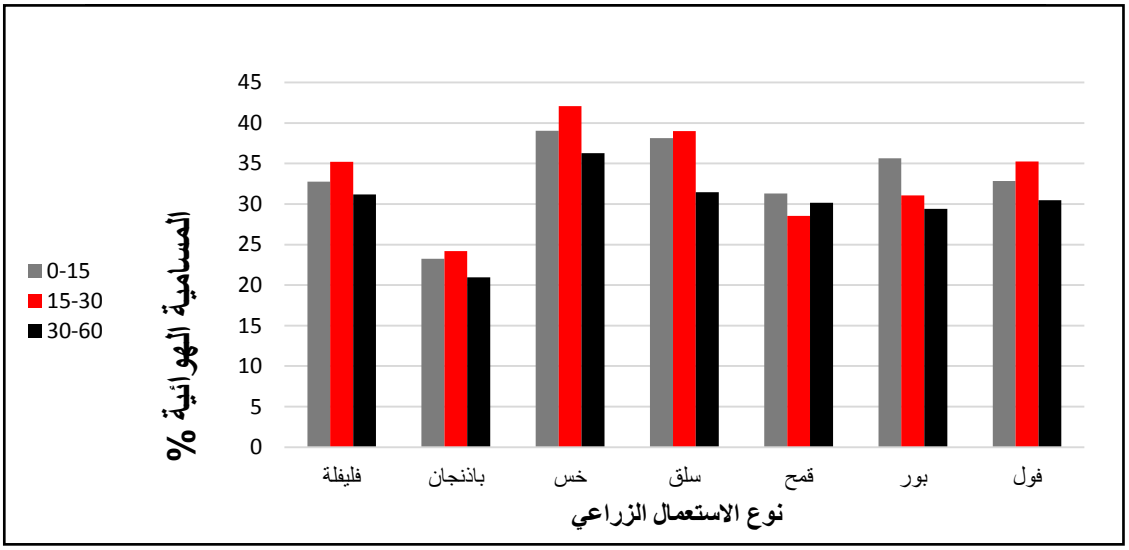
نوع الاستعمال الزراعي	نوع المحصول	رقم الموقع	العمق سم	الكثافة الظاهرية غ/سم3	الكثافة الحقيقية غ/سم3	المسامية الكلية%	المسامية الهوائية %
محاصيل الخضار	فليفلة	D1	0-15	0.89	2.58	65.43	**32.77**
			15-30	0.88	2.59	65.82	**35.21**
			60-30	0.97	2.61	62.75	**31.19**
	باذنجان	D2	0-15	1.09	2.61	58.04	**23.24**
			15-30	1.13	2.62	56.31	**24.21**
			60-30	1.20	2.64	54.54	**20.94**
	خس	D3	0-15	0.85	2.58	66.33	**39.04**
			15-30	0.83	2.59	68.01	**42.07**
			60-30	0.87	2.61	66.48	**36.28**
	سلق	D4	0-15	0.86	2.58	66.72	**38.12**
			15-30	0.88	2.60	66.15	**39.01**
			60-30	0.97	2.61	66.48	**31.47**
المحاصيل النجيلية	قمح	D5	0-15	0.98	2.6	62.11	**31.29**
			15-30	1.02	2.61	60.72	**28.52**
			60-30	1.04	2.62	60.30	**30.14**
	بور	D6	0-15	0.98	2.57	61.66	**35.64**
			15-30	0.95	2.58	63.24	**31.08**
			60-30	0.97	2.60	62.68	**29.42**
المحاصيل البقولية	فول	D7	0-15	0.87	2.58	66.29	**32.84**
			15-30	0.86	2.59	66.79	**35.24**
			60-30	0.98	2.61	62.39	**30.48**
L.S.D				**0.0418**	**0.011862**	**1.553**	**2.455**



الشكل (6): يوضح تغير متوسط قيم الكثافة الظاهرية للأعماق المدروسة



الشكل (7): يوضح تغير متوسط قيم المسامية الكلية للأعماق المدروسة



الشكل (8): يوضح تغير متوسط قيم المسامية الهوائية للأعماق المدروسة

3-2- الخصائص الفيزيومائية للترب المدروسة في بساتين بابا عمرو:

3-2-1- الرطوبة الهيجروسكوبية:

تميزت الترب المدروسة بقيم مختلفة للرطوبة الهيجروسكوبية كنسبة وزنية جدول رقم (4)، يمكن أن يعود سبب ذلك إلى اختلاف محتواها من الحبيبات الناعمة الطينية، حيث كانت أدنى قيمة 6.5 العمق15 -0 سم في الموقع D1 وأعلى قيمة لها كانت 9.9% في العمق 0-15 سم في الموقع D6، كما يلاحظ زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء عند الرطوبة الهيجروسكوبية بالاتجاه الرأسي مع العمق، حيث زادت نسبة الرطوبة الهيجروسكوبية مع العمق، وهذا يتوافق مع نتائج [9]حيث تعزى هذه الزيادة مع العمق

إلى تزايد نسبة الطين مع ازدياد العمق، مما يساعد على زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء عند الرطوبة الهيجروسكوبية.

2-2-3- السعة الحقلية:

يبين الجدول رقم (4) أن نسبة السعة الحقلية تراوحت بين 33.34% في العمق (15-0سم) المزروع بالباذنجان و% 34.80 المزروع بالفول ، أما في العمق (60-30سم) فقد تراوحت قيمتها بين 30.16% المزروع بالقمح و 31.16% في الموقع المزروع بالسلق.

-2-3- نقطة الذبول الدائم:

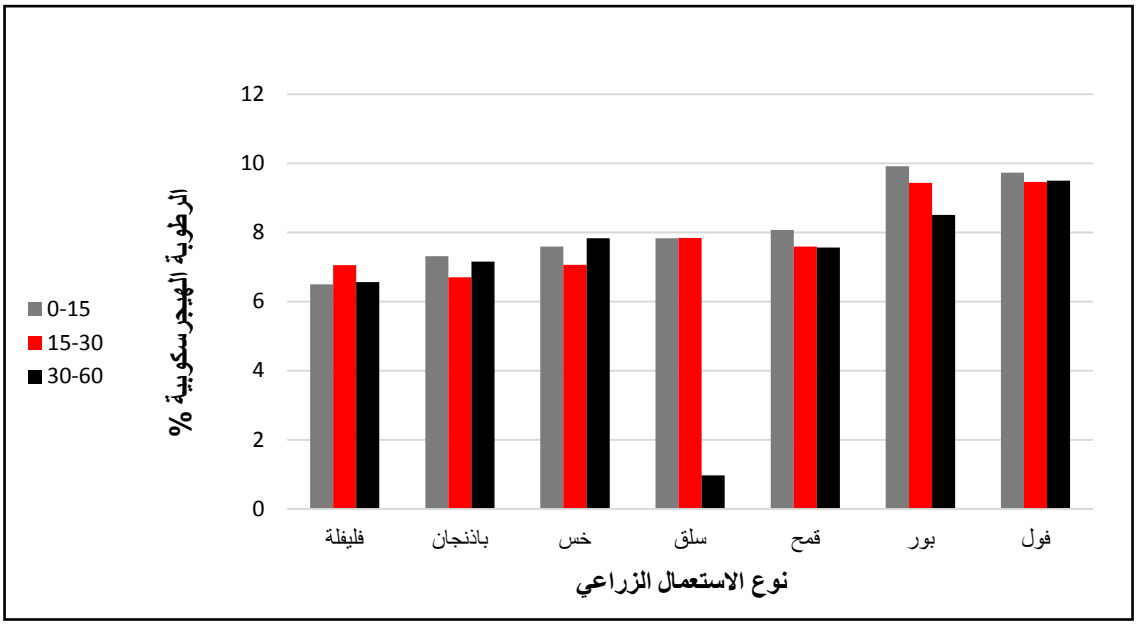
يبين الجدول (4) أن نسبة الرطوبة عند نقطة الذبول الدائم في العمق (15-0سم) قد تراوحت بين 11.80% في الموقع المزروع بالفليفلة و 26.25% في الموقع المزروع بالفول ، أما في العمق (60-30 سم) فقد تراوحت قيمتها بين 20.94% في الموقع المزروع بالقمح و 16.76% في الموقع المزروع بالسلق.

كما يلاحظ من الجدول رقم (4) أن متوسط قيمة رطوبة التربة عند نقطة الذبول الدائم ازدادت مع العمق بشكل عام، ربما يعود ذلك إلى زيادة محتوى الترب المدروسة من الطين مع العمق والكربونات الكلية وزيادة درجة تحبب التربة، مما يؤدي لزيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء عند نقطة الذبول الدائم وهذا يتوافق مع [9]

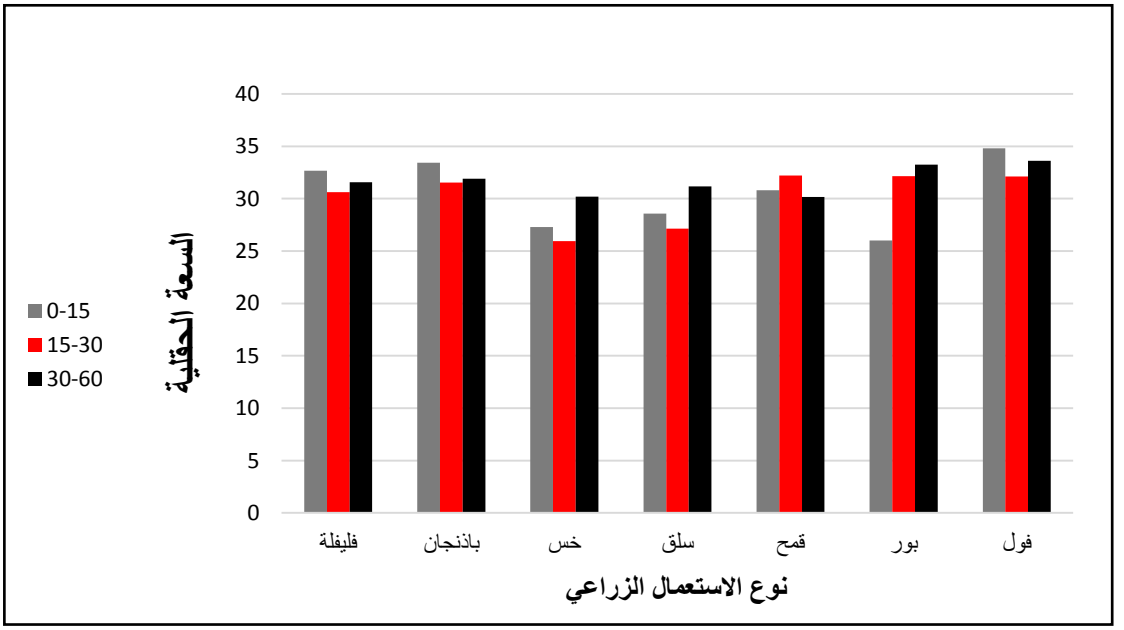
جدول رقم (4): تاثير نوع الاستعمال الزراعي في متوسط بعض الخصائص الفيزيومائية

نوع الاستعمال الزراعي	نوع المحصول	رقم الموقع	العمق سم	الرطوبة الهيجر سكوبية %	نقطة الذبول الدائم حجما	السعة الحقلية حجما	الماء المتاح	الماء المتاح مم	الماء سهل الاستفادة	الماء سهل الاستفادة مم
محاصيل الخضار	فليفلة	D1	0-15	6.5	11.80	32.66	21.06	48.99	14.40	**32.63**
			15-30	7.05	11.49	30.62	18.64	45.94	12.42	**30.60**
			60-30	6.56	13.11	31.56	20.40	94.68	13.60	**63.06**
			0-60	المجموع				189.61		**126.28**
	باذنجان	D2	0-15	7.31	12.43	33.44	21.02	50.17	14.01	**33.41**
			15-30	6.7	11.14	31.54	20.15	65.23	13.43	**43.44**
			60-30	7.16	15.43	31.91	19.72	95.73	13.15	**63.76**
			0-60	المجموع				211.13		**140.61**
	خس	D3	0-15	7.59	13.28	27.29	14.38	40.94	9.58	**27.27**
			15-30	7.06	11.02	25.94	13.93	38.91	9.29	**25.91**
			60-30	7.83	13.49	30.21	16.88	90.6	11.25	**60.34**
			0-60	المجموع				170.45		**113.52**
	سلق	D4	0-15	7.83	12.08	28.59	15.27	42.89	10.18	**28.56**
			15-30	7.84	13.67	27.14	14.74	40.71	9.35	**27.11**
			60-30	7.56	16.76	31.16	17.87	93.49	11.91	**62.26**
			0-60	**المجموع**				**177.09**		**117.94**

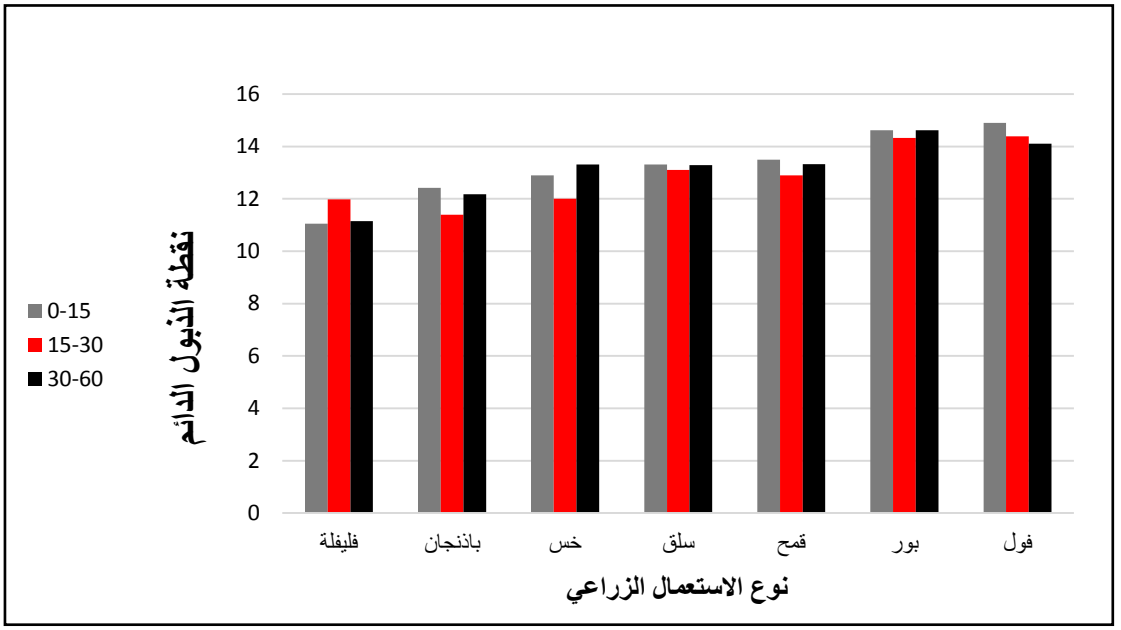
المحاصيل النجيلية	**قمح**	D5	0-15	8.07	17.58	30.82	17.31	46.23	11.54	30.79
			15-30	7.59	17.62	32.20	19.30	48.30	12.87	32.17
			60-30	8.51	20.94	30.16	16.84	90.48	11.22	
			0-60	المجموع				185.01		123.22
	بور	D6	0-15	9.91	21.59	26.02	11.40	39.03	7.60	25.99
			15-30	9.43	19.15	32.16	17.82	62.66	11.88	41.73
			60-30	9.73	20.58	33.26	18.63	99.78	12.42	66.45
			0-60	المجموع				201.47		134.18
المحاصيل البقولية	فول	D7	0-15	9.73	26.25	34.80	19.89	52.2	13.26	34.77
			15-30	9.46	27.72	32.1	17.7	48.1	11.8	32.07
			60-30	9.5	30.78	33.6	19.4	100.	12.9	67.13
			0-60	**المجموع**				**201.15**		133.97



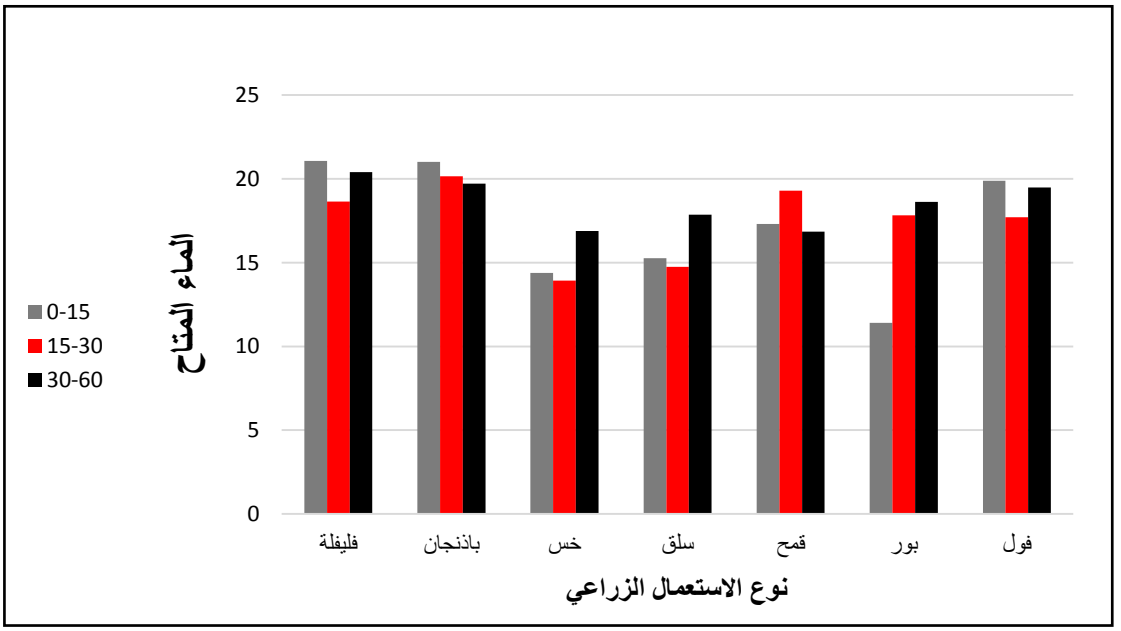
الشكل(9): يوضح تغير متوسط الرطوبة الهيجروسكوبية مع الأعماق المدروسة



الشكل (10): يوضح تغير متوسط السعة الحقلية حجما مع الأعماق المدروسة



الشكل (11): يوضح تغير متوسط نقطة الذبول الدائم حجما مع الأعماق المدروسة



الشكل (12): يوضح تغير متوسط الماء المتاح مع الأعماق المدروسة

الاستنتاجات:

عند دراسة تأثير نوع الاستعمال الزراعي في بعض الخواص الفيزيومائية في منطقة بساتين بابا عمرو، تم التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

1- غلب القوام الطيني على قوام التربة في جميع المواقع المدروسة.

2- لوحظ زيادة في حالة التحبب و درجة التحبب في التربة المزروعة بالمحاصيل البقولية وبشكل معنوي، بالمقارنة مع باقي المواقع المزروعة بالمحاصيل النجيلية و الخضار والأرض البور .

3- تميزت الترب المدروسة بأنها ذات بناء قابل للتدهور، حيث كانت نسبة التفكك عالية (52.85)% في العمق (0-15)سم وبشكل معنوي في المواقع المأخوذة من الأرض البور، مقارنة مع نسبة التفكك (36.42)% في المواقع المزروعة بالمحاصيل البقولية..

4- تميزت التربة المدروسة بأنها قابلة للانجراف، حيث زاد تأثير نوع الاستعمال الزراعي في المواقع المزروعة بمحاصيل الخضار والمحاصيل النجيلية بنسبة تفكك أكبر(28، 2)%، مقارنة مع نسبة التفكك في المواقع المزروعة بالمحاصيل البقولية..

5- كان تأثير نوع الاستعمال الزراعي واضحاً في زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء عند الرطوبة الهيجروسكوبية، ونقطة الذبول الدائم، والسعة الحقلية، والماء المتاح و الماء سهل الاستفادة الضروريين للنمو النباتي بنسبة عالية في المواقع المزروعة بالمحاصيل البقولية، وبشكل معنوي مقارنة مع المواقع المزروعة بالمحاصيل النجيلية ومحاصيل الخضار.

6- أثر نوع الاستعمال الزراعي بشكل معنوي في زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء المتاح والماء سهل الاستفادة، في المواقع المزروعة بالمحاصيل البقولية، بالمقارنة مع المواقع المزروعة بكل من محاصيل الخضتر والمحاصيل النجيلية.

7- كان تأثير نوع الاستعمال الزراعي واضحاً وبشكل معنوي في زيادة متوسط مخزون التربة كعمق طبقة مائية، حسب النسب التالية:(12.97، 9.85)%، في المواقع المزروعة بالمحاصيل البقولية مقارنة مع المواقع المزروعة بكل من المحاصيل النجيلية ومحاصيل الخضار على الترتيب.

المقترحات:

1-إجراء المزيد من الأبحاث عن الخصائص الفيزيومائية والكيميائية في المنطقة المدروسة.

2-الاهتمام بالتسميد العضوي بشكل منتظم ودوري لما له دور إيجابي في تحسين ثباتية بناء التربة.

3-التأكيد على الاستعمال الزراعي الأمثل للأراضي في المنطقة المدروسة، ومراعاة نوع المحصول المزروع خاصة المحاصيل البقولية

المراجع العربية:

1. أبو الروس، سمير والفلكي، أسيا(2005): تلوث الأراضي والمياه. كلية الزراعة- جامعة القاهرة.
2. أسعد، شذا أحمد (2021): تأثير نوع الحراثة بأعماق مختلفة في بعض الخصائص الفيزيائية والمائية للتربة وفي إنتاجية نبات البطاطا – المجلة السورية للبحوث الزراعية- ص 101-115
3. الجردي، أحمد (1992): فيزياء الأراضي الجزء العملي – جامعة حلب .
4. الخوري ، عصام (2006):أثر إضافة معدلات مختلفة من الأسمدة العضوية على درجة تحبب التربة وثبات البناء، مجلة جامعة البعث للعلوم الهندسية، المجلد 28، رقم 5، ص 143-154.
5. العكي، منى (2010): الخصائص الفيزيومائية لترب مختارة من محافظة حمص، أطروحة ماجستير – كلية الزراعة- جامعة البعث
6. برغوث ، ريم (2010): تأثير إضافة معدلات مختلفة من الأسمدة العضوية على بعض الخصائص الفيزيائية لترب مختلفة القوام، أطروحة ماجستير – كلية الزراعة جامغة البعث.
7. زيدان، علي و كيبو، عيسى و بوعيسى ، عبد العزيز و الخضر ، أحمد و خليل، نديم (1992): خصوبة التربة وتغذية النبات – منشورات جامعة تشرين.
8. زين العابدين، أحمد ناجي(1981): أساسيات علم الأراضي ، منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة.

9. طراف، رباب (2012): دراسة تأثير العامل الطبوغرافي في بعض الخصائص الفيزيومائية للتربة في منطقة القبو، رسالة ماجستير في قسم التربة واستصلاح الاراضي بكلية الزراعة بجامعة البعث.

10. عودة، محمود و شمشم ، سمير(2000): خصوبة التربة وتغذية النبات (القسم العملي) ، منشورات جامعة البعث، كلية الهندسة الزراعية.

11. فارس، فاروق (1992): أساسيات علم الأراضي ، منشورات جامعة دمشق، كلية الهندسة الزراعية.

12. كنجو ، علي محمد و الخضر ، أحمد صالح وهيفا ،سوسن عبد الله (1996): الري والصرف الزراعي، منشورات جامعة تشرين ، كلية الهندسة الزراعية.

13. ونوس ، رؤى (2021): دراسة تأثير معدلات مختلفة من المخلفات العضوية التقليدية وغير التقليدية في بعض الخصائص الفيزيومائية والكيميائية للتربة في ظرف ريف خمص الشرقي (الهزة) أطروحة ماجستير – كلية الزراعة جامعة البعث.

14. هليل، دانيال (1990): أساسيات فيزياء التربة ، ترجمة مهدي إبراهيم عودة، جامعة البصرة ، كلية الزراعة. ص175.

المراجع الأجنبية:

15. Amberger, A. 2006. Soil fertility and Plant Nutrition in the Tropics and Subtropics. International Fretilizer Industry Association (IFA).1nd. p (96).

16. Bauer, P.G Comberate, J.J and Roach S.H. (1994): Crops Yiled and quality response to green manures and nitrogen agronomy Journal 85 (6) : 1029-1037.

17. Haruna, S, I.; Anderson, S, H.; Nkongolo, N, V.; & Zaibon, S.(2017). Soil Hydraulic Properties: Influence of Tillage and Cover Crops. Pedosphere, 28(3): 430-442.

18. Hayes, M.H.B; Clapp, C.e.2001: Humic substance considerations of compositions , aspects of structure and environment infuences.J. Soil Sci 166(11): 732-737

19. Mohamed,A.L,O.M.ALL and M.A.Matloub.2007: Effect of soil amendments on some physical and chemical properties of some soils of Egypt under saline irrigation water. African crop science.8: 1571_1758

20. Schwab.G.O, Frevert.R.K : Soil and water conservation engineering,1996 second edition, John Wiley Sons ,INC