مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 45 . العدد 10

1444 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

مديرة مكتب مجلة جامعة البعث

بشرى مصطفى

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

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

رئيس تحرير مجلة جامعة البعث

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

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

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

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

ISSN: 1022-467X

شروط النشر في مجلة جامعة البعث

الأوراق المطلوبة:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1- مقدمة

2- هدف البحث

3- مواد وطرق البحث

4- النتائج ومناقشتها .

5- الاستنتاجات والتوصيات .

6- المراجع.

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

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

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

أ- قياس الورق 17.5×25 B5.

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

ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8

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

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

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

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

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

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

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

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

آ . إذا كان المرجع أجنبياً:

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

وفيما يلي مثال على ذلك:

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

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

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

مثال على ذلك:

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

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

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

رسوم النشر في مجلة جامعة البعث

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

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
تأثير إضافة كربوكسي ميثيل سيللوزوالفحم الحيوي على مؤشرات النموووكفاءة استخدام المياه لمحصول الذرة الصفراء (Zea mays.L)	م. سومر حمدان د. منى بركات د. مجد درويش	36-11
الكفاءة التسويقية لإكليل الجبل المزروع بالطريقة التقليدية والطريقة النظيفة في محافظة طرطوس	د. لمى الجنيدي	58-37
دراسة تحليلية مقارنة للتكاليف التسويقية لمحصول الزعتر الخليلي بالطريقة النظيفة والطريقة التقليدية في محافظة اللاذقية	د. لمى الجنيدي	88-59
دراسة تأثير مستويات من كمبوست مخلفات التبغ والسماد المعدني في بعض خواص التربة الرملية والغلة الحبية للذرة الصفراء	محار حشمة د. منى بركات د. امجد بدران د. بولص خوري	110-89

تأثير مواعيد الزراعة في إنتاجيّة محصول الكتان تحت ظروف محافظة ديرالزور	د. مؤمنة ركاض	126-111
مقدرة بعض الأنواع النباتية الضفافية على مراكمة النحاس"دراسة حالة: نهر الفلاح ــ البسيط ــ منطقة اللاذقية"	هبا جروه د. ابراهيم نيصافي د. عماد قبيلي	150-127

تأثير إضافة كربوكسي ميثيل سيللوزوالفحم الحيوي على مؤشرات النمووكفاءة استخدام المياه لمحصول الذرة الصفراء (Zea mays.L)

م. سومر حمدان[1] أ.د.ة منى بركات*[2] د. مجد درويش[3]

(1). طالب دراسات عليا، ماجستير، قسم علوم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا.

(2). أستاذ في قسم علوم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا.

(3). أستاذ مساعد في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا .

الملخص:

نفذ هذا البحث في بيت بلاستيكي محمي في قرية بكسا في محافظة اللاذقية في الموسم الربيعي لعام 2022 حيث تضمنت هذه التجربة (12) معاملة، مكونة من إضافة ثلاث مستويات من البولميركربوكسي ميثيل سيللوز (CMC_2, CMC_1, CMC_0) والتي تعادل (0, 2, 4 %) ، وثلاث مستويات من الفحم الحيوي المصنع محلياً من قشور الفول السوداني (B_2, B_1, B_0)، والتي تعادل (0, 2, 4 %) وزناً من التربة، وتم الري وفق معاملتي ري 70%و100%(T2,T1)، وذلك بهدف دراسة تأثير الفحم الحيوي ومركب كربوكسي ميثيل سيللوز في بعض المؤشرات النباتية للذرة حيث زرع في هذه التربة محصول الذرة الصفراء صنف دينا، وجمع المحصول بعد110 يوم من الزراعة.

أظهرت النتائج أن كل من الفحم الحيوي وكربوكسي ميثيل سيللوز بشكل منفرد كان لهما تأثيراً إيجابياً على مؤشرات النمو لنبات الذرة، حيث كانت أكثر معنوية وايجابية من من

معاملات الشاهد والتسميد حيث أعطت المعاملة(فحم حيوي4%+ري100%) ارتفاع للنبات بمقدار120سم أماعند المعاملة (كربوكسي ميثيل سيللوز4%+ري100%) فكان الارتفاع 110سم،في حين كان ارتفاع النبات عند الشاهد55سم وكانت أعلى قيمة للمجموع الخضري في المعاملة (فحم حيوي4%+ري100%) وبتفوق معنوي واضح عن الشاهد ،كما سجلت المعاملة (فحم حيوي4%+ري100%) أعلى قيمة للمسطح الورقي بحدود (6000سم^{2}انبات)، بزيادة معنوية 100%عن الشاهد الذي كانت المساحة للمسطح الورقي عنده(3000 سم^{2}انبات).كما أن التوفير في كمية المياه وكفاءة استفادة من مياه من قبل النبات وصل لأكثر من 50%عند معاملة التربة بهذين المركبين مقارنة مع الشاهد.

كلمات مفتاحية: الذرة الصفراء، كربوكسي ميثيل سيللوز، الفحم الحيوي.كفاءة استخدام المياه.ارتفاع النبات

Effect of adding carboxymethylcellulose and biochar on growth indicators and water use efficiency of corn (Zea mays.L).

Somar Hmdan [(1)]Mona Barakat[(2)] Majd Darwish[(3)]

Abstract

This research work was carried out at green house in Baksa village, in lattakia, in spring season 2022, as this experiment included (12) treatments, consisting of interaction between three levels of carboxymethyl cellulose (CMC_0, CMC_1, CMC_2), which are Equivalent to (0,2%, and 4%), and three levels of biochar (B0, B1, B2), which are Equivalent to (0,2%, and 4%) by weight of soil Irrigation was carried out according to two irrigation 70 and 100% (T1, T2), where a crop of yellow corn, Dina cultivar, was planted in this soil, and the crop was collected after 110 (days) of planting.

The results showed that biochar and polymer alone had a positive effect on the growth parameters of maize plants, It was more significant and positive than the control and fertilization treatments, The treatment (Biochar4%+irrigation100%) gave a height of 120 cm to the plant, while the treatment (CMC4%+ irrigation100%) had a height of 110 cm, but the height of the plant at the control was (55 cm).

the highest value of the shoots wieght total was in the treatment (Biochar4%+irrigation100%) with a clear significant difference from the control, while the treatment (Biochar4%+irrigation100%)recorded the highest value for the leafy surface of about (6000 cm^2 / plant), with an increase Significant100% for the control whose leaf surface area was (3000 cm^2 / plant), Also, the saving in the amount of water and the efficiency of water utilization by the plant reached more than 50%.

Keywords:Zeamyas Biochar,carboxymethyl cellulose,Wue,plant height

(1) Master student in Department of soil and water. Faculty of Agriculture. Tishreen University. Lattakia. Syria.

(2) PhD in Department of soil and water. Faculty of Agriculture. Tishreen University. Lattakia. Syria.

(3) PhD in Department of Field Crops. Faculty of Agriculture. Tishreen University. Lattakia. Syria

1-مقدمة:

-تزرع الذرة الصفراء السكرية لغرض الاستهلاك الطازج، حيث تمتاز حبوبها بمظهرها الشفاف والتي تحوي نسبة من السكريات على شكل أميلوديكسترين (5,6 % سكريات) وهذا ما يكسبها طعم لذيذ، طري ومذاق سكري مقارنة بغيرها من أصناف الذرة الصفراء الأخرى كما أن طحين حبوب الذرة السكرية هو المكون الأساسي للمخبوزات الخالية من الغلوتين والمواد الغذائية المعدة للأطفال فهي مادة خام قيمة للمنتجات الغذائية الصحية[1]ويعتبر نبات

- الذرة الصفراء من المحاصيل الحساسة لنقص المياه في التربة [22]،حيث يؤدي نقص الماء في التربة الى انخفاض مساحة المسطح الورقى، ارتفاع الساق نمو الجذور وتفرعها كما ينخفض تمثيلCO_2 في الأوراق نتيجة اغلاق الثغور مما ينعكس سلبا على التمثيل الضوئي ونمو النبات [28] وكذلك يؤدي الى تضرر في الغشاء الخلوي واضطراب فعالية انزيمات متعددة خاصة الانزيمات المعنية بتثبيت CO_2 [15]

-تعد الترب الرملية ذات إنتاجية ضعيفة بسبب فقرها بالعناصر الغذائية وضعف قدرتها على الاحتفاظ بالماء الذي يعتبر العامل الأكثر أهمية في الحصول على انتاج زراعي جيد لذلك كان من ضروري البحث عن الحلول لتحسين هذه الخاصية كاستخدام المحسنات الطبيعية او الصناعية [23]كالفحم الحيوي وكربوكسي ميثيل سيللوز.

-أدى استخداما لكربوكسي ميثيل سيللوز CMCبهدف تقليل كمية الماء المفقود من التربة الرملية بالارتشاح وفق المعدلات (0,1,0, 0.2, 0.4، 0.6,0,8,1%) على تخفيض معدل الارتشاح وزاد من كمية الماء المتاح من 7.92% في تربة الشاهد إلى 18.75% في المعاملة1 % وقد انخفضت الاحتياجات المائية لنبات Conocarpus lancifolius إلى 50% مقارنة مع الشاهد [13]

- بينت دراسة [6] أن معاملة التربة الرملية بالبولميرات الكارهة للماء قد أدت إلى زيادة الكتلة الحيوية لنبات عباد الشمس ولوحظ أن أكبر نمو خضري بما فيه مساحة المسطح

الورقي وكذلك الوزن الجاف والرطب للمجموع الجذري قد تم الحصول عليها لدى معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز بمستوى 2%.

-كما أظهرت نتائج [10] أن البولميرات الكارهة للماء تعمل على تخفيف التعرية الريحية وتحد من الترسيب وفقدان العناصر الغذائية نحو المياه الجوفية حيث تعمل على امتصاصها مع الماء لتحريرها عند الحاجة اعتماداً على متطلبات النبات.

-بينت نتائج [7] أن متوسط ارتفاع نبات الذرة المزروع في التربة الرملية المعاملة بكربوكسي ميثيل سيللوز CMCقد ازداد بشكل معنوي مقارنة مع نباتات الشاهد، كما بينت الدراسة ارتفاع محتوى الكلوروفيل في أوراق نبات الذرة مقارنة مع الشاهد.

-لقد أدت معاملة التربة الرملية بكربوكسي ميثيل سيللوز الكاره للماء إلى زيادة تحمل نباتات البطاطا والفجل المزروعة في تربة رملية للإجهاد المائي حيث نمت النباتات بشكل جيد في حين توقفت نباتات الشاهد عن النمو وظهرت عليها علامات الذبول بدءاً من الأسبوع الأول وقد أشارت الدراسة إلى أن الجرعة 1% كانت أفضل في تأثيرها على نبات البطاطا من الجرعة 0.4% [17]

-وجد[25] أن كثافة ومسامية الفحم الحيوي تؤثر في حركة جزيئاته في التربة وتفاعلها مع الدورة الهيدرولوجية في التربة حيث أن الفحم الحيوي عالي المسامية وبالتالي إضافته للتربة يحسن مجموعة من الخصائص الفيزيائية بما في ذلك المسامية الكلية وتوزيع المسام بين صغيرة وكبيرة وكثافتها الظاهريةوالمحتوى الرطوبي.

-أشارت دراسة [11]الى ان معاملة التربة الرملية بالفحم الحيوي بمعدل 0.5، 1، 1.5% لوحده او بخلطه مع تربة غنية بالطين أدى الى زيادة قدرة التربة الرملية على حفظ الماء بشكل معنوي مقارنة مع الشاهد وخفض معامل النفاذية بنسبة تراوحت من 53.2,96.2% .

-وجد [24] أن الفحم الحيوي يساعد على حفظ الماء الجاذبية بنسبة تفوق 15% ويزيد من قدرة التربة الرملية على حفظ الماء بنسبة قدرها 13% عند شد رطوبي يعادل 1بار وبنسبة قدرها 10% عند شد رطوبي قدره 5 بار.

–درس[5] تاثير مستويات مختلفة من الفحم الحيوي على بناء تربة رملية طينية ووجد ان إضافة الفحم الحيوي للتربة زاد من ثباتية التجمعات الترابية ،السعة الحقلية ، الماء المتاح والناقلية الهيدروليكية المشبعة .

–اشارت دراسة [19] الى ان معاملة التربة الرملية بمستويات 1–2% وزنا بالفحم الحيوي أدت الى زيادة الرطوبة من 3.9 الى 14%.

–وجد في تجربة لدراسة الفحم الحيوي للتربة في رفع كمية المياه المتاحة لنبات الذرة في البرازيل ولاحظو ان الفحم الحيوي ساهم في زيادة محتوى الماء في التربة بنسبة قدرها 56%عندأضافته بمستوى(4%) [29]

2–أهمية البحث وأهدافه:

تكمن اهمية البحث في كون التربة الرملية تتصف بضعف قدرتها على الاحتفاظ بالماءوناقليتها الهيدروليكية العالية، بالإضافة إلى صرفها المفرط بعيداً عن منطقة جذور النباتات مما يؤدي إلى نقص كفاءة استفادة النبات من مياه الري والعناصر الغذائية ((ولهذا تأثيرات سلبية من الناحية الزراعية والبيئية)).

كذلك الأمر يعتبر الذرة الصفراء من المحاصيل عالية القيمة الغذائية وهو حساس جدا لنقص الماء في التربة لذا كان من الضروري ايجاد بعض الاساليب التي تؤمن احتياجاته المائية وتزيد مقاومته للإجهاد المائي. لذا كان هدف البحث :

دراسة تأثير إضافة معدلات مختلفة من الفحم الحيوي وكربوكسي ميثيل سيللوز على حفظ التربة الرملية بالمياه ونمو وتطور نباتات الذرة الصفراء

3-مواد وطرائق البحث:

3-1 موقع تنفيذ التجربة:

نفذت التجربة في قرية بكسا خلال الموسم الزراعي2022 في اصص سعة 10كغ مثقبة من الأسفل في تربة رملية طينية الجدول (1) يبين بعض خواص التربة المستخدمة في البحث :

جدول (1) بعض خواص التربة المستخدمة بالبحث

Ph	EC	المادة العضوية	% $CaCO_3$	CEC	التحليل الميكانيكي%		
	ميلي موس/سم	%	كلية	م.م./100 غ	رمل	سلت	طين
7.4	0.15	0.6	32	10.86	70	9	21

3-3 كربوكسي ميثيل سيللوز Carboxymethylcellulose:

هو بولمير عضوي ينشأ من تفاعل السيللوز النقي بواسطة الايثير مع خلات الصوديوم، وزنه الجزيئي مرتفع وهو مسحوق قابل للذوبان في الماء يقاوم درجات الحرارة العالية حتى 200م° يدخل في تركيبه 44% كربون و49.4% هيدروجين و6.2%أوكسجين صيغته العامة $R(OCH_2COONA)_n$.[8]

3-4الفحم الحيوي:

تم الحصول عليه من تفحيم قشور الفول السوداني على درجة حرارة(450) م لمدة ساعة والجدول (2)التالي يبين بعض صفاته.

جدول (2) مواصفات الفحم الحيوي

نوع التحليل	القيمة
N%	0.9
P المتاح (مع/ كغ)	2800
Kالمتاح(مع/كغ)	1200
OM%	1.55
PH (1.10)	8.2
EC(1.10) ميللموس /سم	1.35

3-5 تصميم التجربة والمعاملات:

تم إجراء تجربة الزراعة في أصص سعتها 10كغ وبعد تنخيل التربة بمنخل قطره 2مم عوملت التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز بمستوى 2و4% وبالفحم الحيوي بمستوى 2و4%.بعد معاملة التربة رصت في الأصيص بحيث كانت كثافتها 1.5غ/سم^3، وضعت10 بذورفي كل أصيص واستخدم مستويان من ماء الري للمحافظة على محتوى رطوبي يعادل 70% من السعة الحقلية(T1) و100% من السعة الحقلية(T2) وبعد حدوث الإنبات وبلوغ البادرات لارتفاع 10سم تم تفريد النباتات والإبقاء على نبات واحد في كل أصيص وكانت لدينا المعاملات التالية :

جدول (3)معاملات التجربة

المعاملة	الرمز
تربة رملية شاهد ومستوى ري70% من السعة الحقلية	T1
تربة رملية شاهد ومستوى ري 100%	T2
تربة رملية +2% كربوكسي ميثيل سيللوز ومستوى ري 70%	CMC1T1
تربة رملية +2%كربوكسي ميثيل سيللوزومستوى ري 100%	CMC1T2
تربة رملية + 4%كربوكسي ميثيل سيللوزومستوى ري 70%	CMC1T1
تربة رملية+4% كربوكسي ميثيل سيللوز ومستوى ري 100%	CMC2T2
تربة رملية +2% فحم حيوي ومستوى ري 100%	B1T1
تربة رملية+2% فحم حيوي ومستوى ري 70%	B1T2
تربة رملية +4% فحم حيوي ومستوى ري 100%	B2T1
تربة رملية +4% فحم حيوي ومستوى ري 70%	B2T2
تربة +تسميد معدني ومستوى ري70%	T1F
تربة +تسميد معدني ومستوى ري 100%	T2F

طبقت كل معاملة بواقع ثلاث مكررات،واستخدمت طريقة القطاعات العشوائية الكاملة في توزيع معاملات التجربة

تقدير السعة الحقلية: تم اشباع التربة بالماء عن طريق وضع الاصيص بعد وضع التربة فيه في حوض يحوي ماء مدة 24 ساعة

بعد ذلك رفع الوعاء وغلف من الأعلى بورق السولفان وترك بعدها لصرف ماء الجاذبية وفي اليوم التالي ثم أخذت عينة (10غ) من الأصيص ووضعت في الفرن على درجة 105 م وحسبت الرطوبة عند السعة الحقلية وزنا من العلاقة :

$$M=(m_m-m_s)/m_s x100$$

M : الرطوبة عند السعة الحقلية وزناً

m_m:وزن عينة التربة قبل التجفيف

m_s: وزن عينة التربة بعد التجفيف

والجدول التالي يبين رطوبة التربة عند السعة الحقلية للمعاملات المختلفة

جدول(4):أثر معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي في تغيرات الرطوبة عند السعة الحقلية:

T2F	T1F	B2T2	B2T1	B1T2	B2T1	CMC2T2	CMC2T1	CMC1T2	CMC1T1	T2	T1	T
19.97	19.96	30.1	30	27.1	27	24.63	24.6	21.46	21.4	19.94	19.9	FC%

حسبت في البداية كمية الماء اللازمة لرفع رطوبة التربة الى السعة الحقلية حجما بتطبيق القانون:

(السعة الحقلية-الرطوبة الحالية)*الكثافة الظاهرية

ثم حسبت كمية الماء اللازمة للري ب 70و100% من السعة الحقلية وكانت تسجل كمية الماء اللازمة للإضافة .

-النبات المستخدم : الذرة الصفراء صنف دينا

-التسميد:تم استخدام الاسمدة المعدنية وفقا المعادلة السمادية الموصى بها في زراعة الذرة الصفراء ، يوريا 46% Nكمصدر للازوت بمعدل 150كغ/هـ،سوبر فوسفات ثلاثي 46% P_2O_5 كسماد فوسفاتي بمعدل 80كغ/هـ وسلفات البوتاسيوم 50% K_2O

كمصدر للبوتاسيوم بمعدل 40 كغ\هـ،أضيف إلى التربة كل من الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية قبل الزراعة مع 25% من كمية السماد الآزوتي، وأضيف ما تبقى من السماد الآزوتي في الدفعات المقررة في المعاملات على ثلاث دفعات متساوية كل منها يعادل، 25% بعد (20، 40، 60) يوم من الانبات

. تم قياس ارتفاع النبات ب (م)وحساب المسطح الورقي بواسطة برنامج(dijimezer).

بعد الانتهاء من التجربة تم فصل الجزء العلوي عن الجزء السفلي وغُسلت الجذور وجُففت في درجة حرارة 70مئوية كما جُفف المجموع الخضري في الدرجة ذاتهاوحُسب الوزن الجاف لكل منهما وحساب نسبة الجذور إلى الفروع.

3-6 طرائق تحليل التربة في البحث:

- التحليل الميكانيكي بطريقة الهيدرومتر وتم تحديد القوام باستخدام مثلث القوام حسب التصنيف الأمريكي[16]
- قياس الموصلية الكهربائية باستخدام جهاز قياس الموصلية الكهربائية لمستخلص 5:1[24]
- تقدير االسعة التبادلية الكاتيونية باستعمال خلات الصوديوم [32]
- تقدير المادة العضوية بطريقة الهضم الرطب[31]
- تقدير كربونات الكالسيوم بطريقة المعايرة[9]
- قياس ال PH لمستخلص1:5 باستخدام جهاز ال PHmeter[26]

3-7 التحليل الإحصائي:

تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام برنامج (Costat) وحسبت قيمة أقل فرق معنوي(L.S.D) عند مستوى معنوية (0.05).

4- النتائج والمناقشة:

4-1 تأثير معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي في ارتفاع النبات:

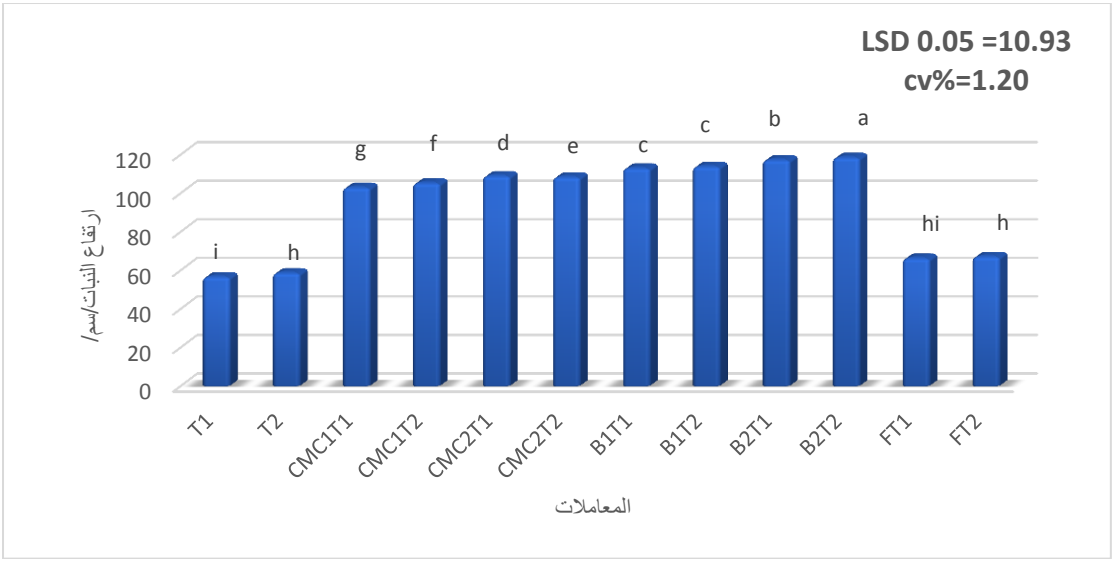
أدت معاملة التربة بكل من كربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي الى زيادة ارتفاع االنبات معنوياً مقارنة مع الشاهد فقد زاد ارتفاع النبات لدى معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز بمستوى 2% بنسبة قدرها 81.78%عند مستوى الري 70% من السعة الحقلية في حين لدى معاملة التربة بنفس المستوى عند مستوى الري100% فقد بلغت نسبة الزيادة 84.4%

في حين عند مستوى كربوكسي ميثيل سيللوز 4% كانت زيادة ارتفاع النبات بنسبة قدرها 92.37% لدى مستوى الري 70% و بنسبة قدرها 92.88% عند مستوى الري 100% كذلك أدت معاملة التربة بالفحم الحيوي بمستويات (4،2) % الى زيادة ارتفاع النبات بنسبة قدرها (99.54، 102.61)% ونسبة زيادة قدرها (107.2، 110.9) %على الترتيب مقارنة مع الشاهد (57،55) سم عند معاملتي الري كما هو موضح من الجدول(5):

جدول(5)أثر معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي في ارتفاع النبات

LSD0.05	T2F	T1F	B2T2	B2T1	B1T2	B2T1	CMC2T2	CMC2T1	CMC1T2	CMC1T1	T2	T1	T
10.93	60.3h	59hi	120a	118.2b	115c	114.7c	110e	107d	98.5f	97.2g	57.5h	55i	H

نرى من خلال الشكل (1) تفوق معاملة االفحم الحيوي من حيث التأثير على ارتفاع النبات مقارنة مع معاملة كربوكسي ميثيل سيللوزوالشاهد والتسميد ولم يلاحظ وجود اي فروق معنوية بين معاملتي الري (100،70) % في كل من معاملات كربوكسي ميثيل سيللوز ومعاملات الفحم الحيوي وقد تفوقت معاملات الفحم الحيوي على كربوكسي ميثيل سيللوز ،يعود الانخفاض في ارتفاع الساق في كل من معاملات الشاهد ومعاملات السماد المعدني الى نقص الماء وتعرض النبات الى الاجهاد المائي



الشكل (1) أثر معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي في ارتفاع النبات

4-2 تأثير معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي في مساحة المسطح الورقي:

أدت معاملة التربة بكل من كربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي الى زيادة مساحة المسطح الورقي معنوياً مقارنة مع الشاهد فقد ارتفعت لدى معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز بمستوى 2% بنسبة قدرها 73.67%عند مستوى الري ب 70% من السعة الحقلية في حين لدى معاملة التربة بنفس المستوى عند مستوى الري100% فقد بلغت نسبة الزيادة 71.2%

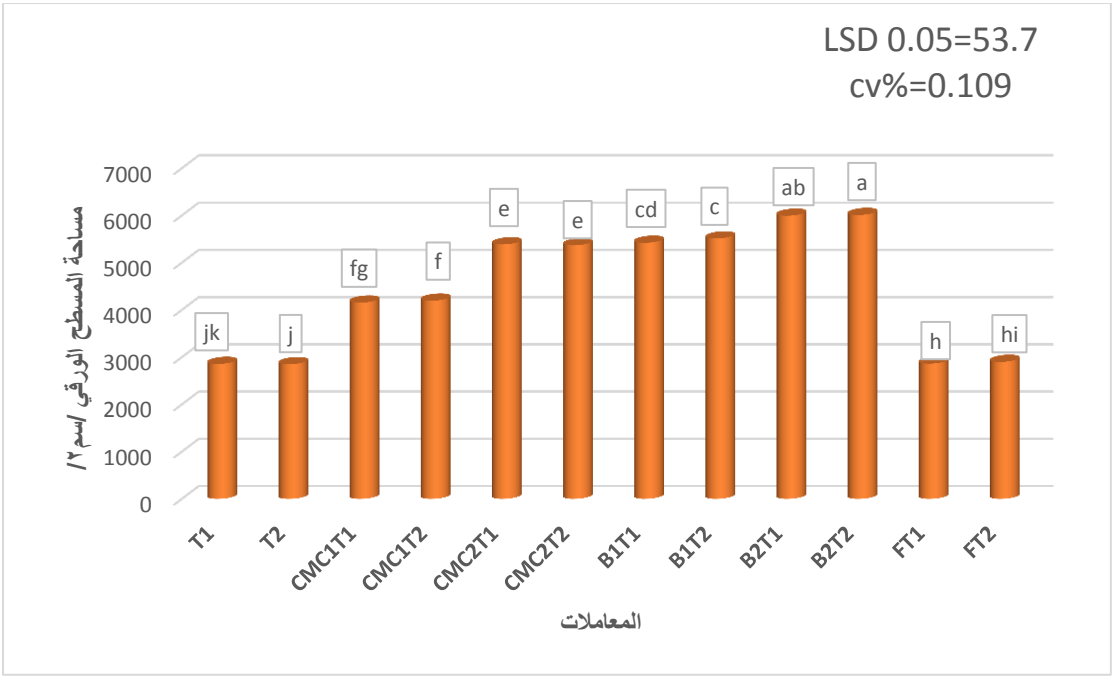
أدى رفع مستوى كربوكسي ميثيل سيللوز 4% الى زيادة مساحة المسطح الورقي بنسبة 135.54% لدى مستوى الري 70% في حين أدى الى رفعها بنسبة قدرها 130.29% عند مستوى الري 100%

كذلك أدت معاملة التربة بالفحم الحيوي بمستويات (4،2) % الى زيادة مساحة المسطح الورقي بنسبة (223.4، 215.29)% ونسبة زيادة (291.86، 288.23) %على الترتيب مقارنة مع الشاهد (34،33) سم عند معاملتي الري كما هو موضح من الجدول(6):

الجدول (6) أثر معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي في مساحة المسطح الورقي

LSD 0.05	T2F	T1 F	B2 T2	B2T 1	B1 T2	B2T 1	CMC 2T2	CMC 2T1	CMC 1T2	CMC 1T1	T2	T1	T
53.7	303 2hi	30 30 h	60 00 a	599 4ab	55 13 c	542 2cd	5368 e	5360 e	4196 f	4155 fg	30 21j	300 0jk	S A

يوضح الشكل (2) زيادة مساحة المسطح الورقي في معاملات كربوكسي ميثيل سيللوز ومعاملات الفحم الحيوي وبشكل معنوي مقارنة مع معاملة الشاهد ومعاملة التسميد المعدني في كل من معاملتي الري. يعود السبب في زيادة مساحة المسطح الورقي في معاملات كربوكسي ميثيل سيللوز ومعاملات الفحم الحيوي الى توفر كمية الماء اللازمة لنمو وتطور النبات والناجمة عن زيادة قدرة التربة على مسك الماء بسبب وجود كربوكسي ميثيل سيللوز الذي يعمل على زيادة نسبة المسامات الشعرية التي تزيد من السعة المائية للتربة الرملية [10] والفحم الحيوي الذي يمتاز بمسامية عالية تزيد من حفظ الماء في التربة الرملية الأمر الذي أدى إلى زيادة مسطح الأوراق. يعود السبب في انخفاض مساحة المسطح الورقي في معاملات الشاهد ومعاملات التسميد المعدني الى نقص الماء الذي يسبب اغلاق الثغور الذي يخفض فقد الماء عن طريق النتح وبالتالي انخفاض تمدد الخلايا وعدم استطالتها [3] وهذا ما حدث لنباتات الشاهد. أما نباتات المعاملات الأخرى فلم يعان الميزان المائي من عجز لان الماء المفقود من الأوراق بالنتح تمّ تعويضه عن طريق امتصاص الجذور للماء المتاح في التربة، ولهذا بقيت كمية الماء عالية في الأوراق وزاد اتساع خلاياها واستطالت الأوراق. وهذا يتوافق مع النتائج التي حصل عليها [4] التي أكدت على أن نقص الماء في التربة يضعف نمو واستطالة الأوراق



الشكل (2) أثر معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي في مساحة المسطح الورقي

وهذه النتائج جاءت منسجمة مع[4] الذي وجد ضمن تجربة قام بها لدراسة تأثير الفحم الحيوي على المسطح الورقي للنبات ولاحظ أن الفحم الحيوي يزيد من احتفاظ التربة بالمياه ممايؤدي لزيادة في مساحة المسطح الورقي أما[14] فقد وجد زيادة بمساحة أوراق فول الصويا والقطن بزيادة20%.

4-3 تأثير معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي في الوزن الجاف للمجموع الخضري:

يتضح من الشكل (3) ان معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي قد أدى إلى زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري (57.66 ,58.22، 78.22,77.43غ) في معاملات كربوكسي ميثيل سيللوز لكل من معاملتي الري 70و100% على الترتيب و(107.2,107.7,132.1,132.6غ) في معاملات الفحم

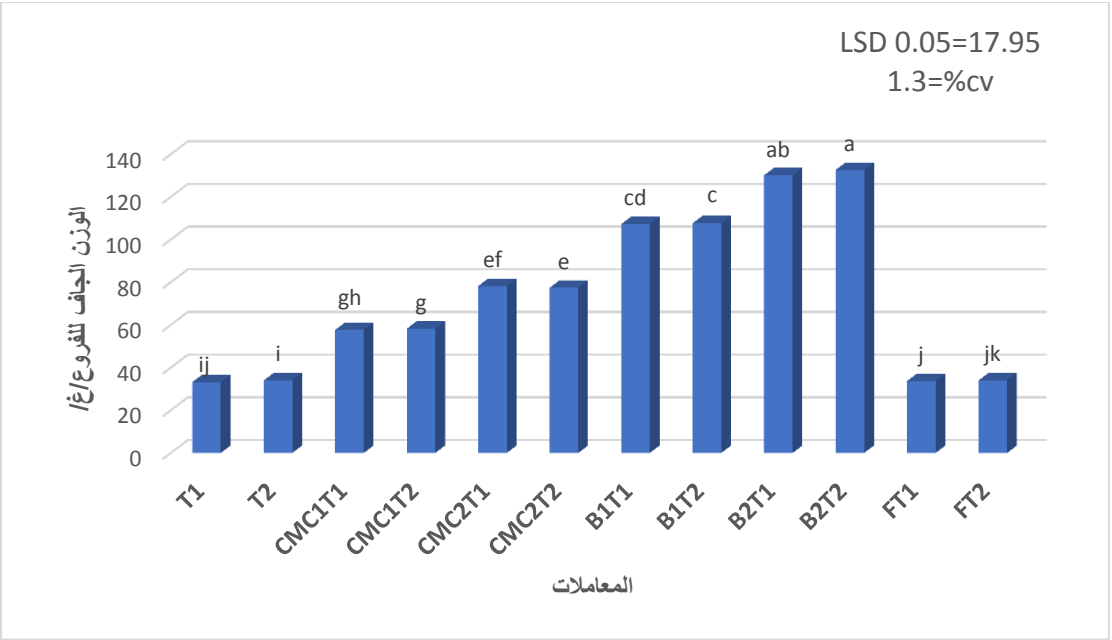
الحيوي عند معاملتي الري 70و100%على التوالي مقارنة مع الشاهد والتسميد المعدني (غ34,33.2,34,33.71)

تفوقت معاملات الفحم الحيوي على كربوكسي ميثيل سيللوز ولم يكن هناك فروق معنوية بفي الوزن الجاف للمجموع الخضري بين معاملتي الري كما هو موضح في الجدول(7):

جدول(7):أثر معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي في الوزن الجاف للفروع

LSD0.05	T2F	T1F	B2T2	B2T1	B1T2	B2T1	CMC2T2	CMC2T1	CMC1T2	CMC1T1	T2	T1	T
17.95	34.6i	33.71ij	132.6a	130.14ab	107.66c	107.24cd	78.3e	78.22ef	58.22g	57.66gh	34j	33.2jk	S

يمكن ان يعزى انخفاض الوزن الجاف للفروع في معاملة الشاهد والسماد المعدني مقارنة بمعاملات كربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي الى انخفاض محتوى التربة من المياه والعناصر المغذية المتاحة مما يؤدي الى انخفاض محتوى الكلوروفيل في الأوراق وبالتالي التمثيل الضوئي وتراكم المادة الجافة. تتوافق هذه النتائج مع نتائج [18] الذين وجدو ان النباتات تراكم محتوى كلوروفيل اقل في ظروف التربة الرملية وبذلك يتأثر نمو النبات وتطوره،



الشكل (3) أثر معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي في الوزن الجاف للفروع

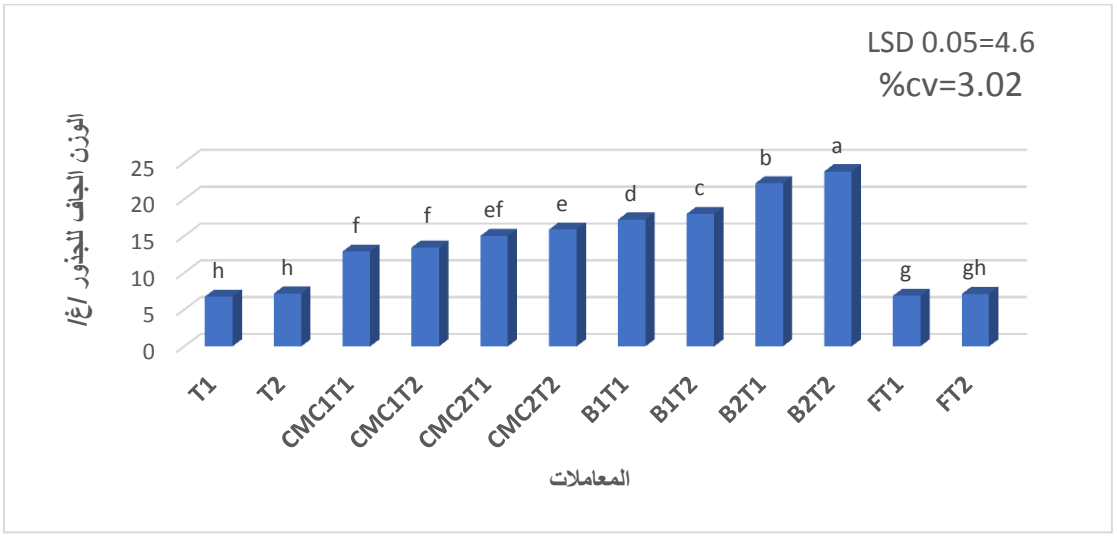
4-4 تأثير معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي في الوزن الجاف للجذور:

أدت معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي الى زيادة الوزن الجاف للجذور معنويا مقارنة مع معاملة الشاهد ومعاملة التسميد المعدني عند معاملتي الري(70،100)% وقد بلغت قيمة الزيادة في معاملة (B2T2) بالنسبة للفحم الحيوي (24.8غ) والمعاملة (CMC2T2) بالنسبة لكربوكسي ميثيل سيللوز(15غ) وذلك بمقارنة مع الشاهد5.1غ ومعاملة التسميد المعدني5.3غ على التوالي كما هو موضح في الجدول(8).

جدول(8):أثر معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي في الوزن الجاف للجذور

LSD 0.05	T2 F	T1 F	B2 T2	B2 T1	B1 T2	B2 T1	CM C2T 2	CM C2T 1	CM C1T 2	CM C1T 1	T2	T1	T
4.6	7. 2g h	6. 87 g	23 a	22. 16b	17. 99c	17. 23d	15.8 8e	15ef	13.4 3f	12.9 f	7. 18 h	6, 77 h	R

إن الظروف المحددة للماء المتاح في التربة تنشأ غالبا" من الإجهادات التي يتعرض لها النبات.إن انخفاض المحتوى المائي في تربة الشاهد مقارنة ببقية المعاملات خفّض من نمو وتطور المجموع الجذري وبالتالي انخفض الوزن الجاف لها شكل (4). هناك سبب آخر أدى إلى زيادة الوزن الجاف للجذور في معاملات كربوكسي ميثيل سيللوز ومعاملات الفحم الحيوي هو زيادة الرطوبة والمغذيات مما شجع تكاثر وتفرع الجذور بشدة وبالتالي زادت كمية المجموع الجذري وازداد الوزن الجاف لها لأن نمو وتفرع الجذور يزداد في التربة الرطبة



الشكل (4) أثر معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي في الوزن الجاف للجذور

4-5 تأثير معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي في النسبة بين الوزن الجاف للجذور الى الفروع:

أدت معاملة التربة بكربوكسي ميثيل السيللوز والفحم الحيوي الى انخفاض نسبة وزن الجذور الى الفروع بشكل معنوي مقارنة مع معاملات الشاهد والتسميد المعدني وعند معاملتي الري (70،100)%

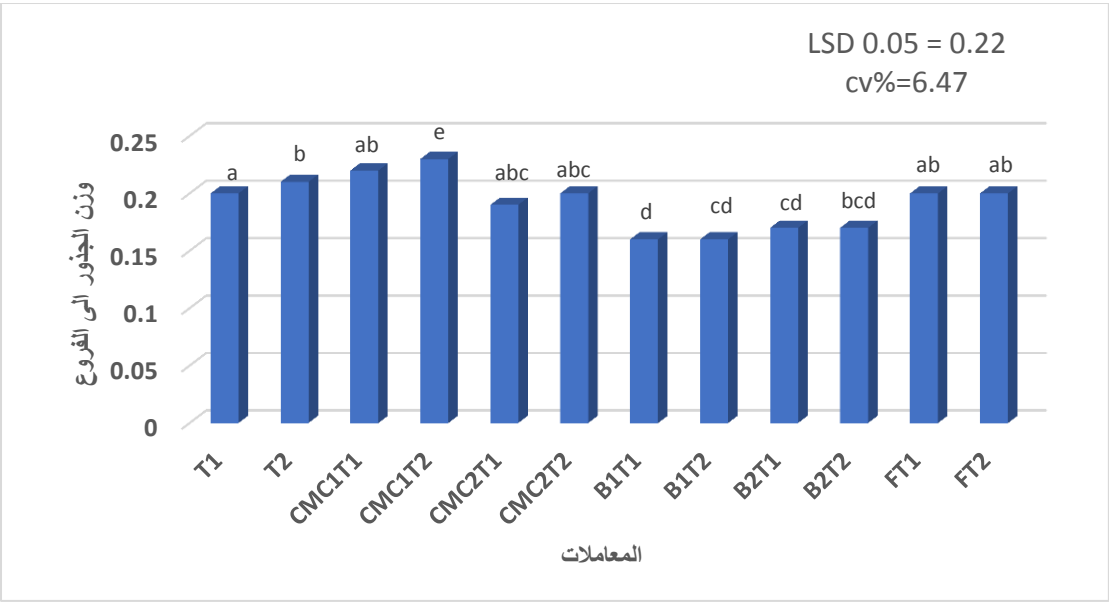
أذ بلغت قيمة الانخفاض في وزن الجذور الى الفروع في معاملات الفحم الحيوي(B2T2,B1T2) قيمة(0.18,0.16) أماعند المعاملة بكربوكسي ميثيل سيللوز(CMC1T2,CMC2T2) كانت النسبة(0.23,0.19) وكانت الشاهدT2(0.20)

كما نرى في الجدول(9):

جدول(9)أثر معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي في وزن الجذور الى الفروع

LSD 0.05	T2 F	T1 F	B2T 2	B2T 1	B1T 2	B2 T1	CMC 2T2	CMC 2T1	CMC 1T2	CMC 1T1	T2	T1	T
0.22	0.2 ab	0.2 ab	0.18 bcd	0.1 7cd	0.1 6cd	0.1 6d	0.2a bc	0.19 abc	0.23 e	0.22 ab	0.2 1b	0. 2a	:S R

قد يعزى سبب ارتفاع نسبة الوزن الجاف للجذور\ الفروع في الشاهد إلى قلة الماء المتوفر في التربة، ففي مثل هذه الظروف وعندما تتحسس الجذور قلة الماء تعمد إلى إفراز حمض الأبسيسيك ثم نقله إلى الفروع حيث يعمل على تثبيط نمو الفروع في حين أنه لا يؤثر في نمو الجذور [21]، كما يؤثر حمض الأبسيسك في معدل انبساط الخلايا في ظروف قلة توفر الماء لكنه يحافظ على انبساطها في الجذور ويثبطها في الفروع كما أنه يمكن أن يؤثر في الانقسام الخلوي وحركة الثغور حيث يؤدي إلى إغلاق المسامات والثغور مما يخفض عملية التمثيل الضوئي وتصنيع المركبات العضوية اللازمة لنمو وتغذية النبات وبالتالي انخفاض نمو المجموع الخضري [2]



الشكل (5) أثر معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي في وزن الجذور الى الفروع

4-6 تأثير معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي على كفاءة استفادة النبات من الماء:

كانت كمية المياه المصروفة لإنتاج 1كغ من الذرة 73، 75لتر عند معاملتي الري (100،70)% ليتر في الشاهد(T1,T2)على الترتيب في حين كانت كمية المياه اللازمة لإنتاج نفس الوزن لدى معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز بمستويات(2 ،4)% (47,48,54,55)ل للمعـــــاملات (CMC2T2,CMC2T1,CMC1T2,CMC1T1) على التوالي، مما يدل على توفير كميات لا بأس بها من مياه الري، جدول (10).

كما أدت معاملة التربة بالفحم الحيوي الى توفير في كمية ماء الري حيث بلغت الكمية اللازمة لانتاج 1كغ في معاملة(B2T2) (34)ل

وهذا بدوره أدى الى توفير في كمية ماء الري لدى معاملة التربة بالمستوى الأعلى من كربوكسي ميثيل سيللوز بنسبة قدرها (56, 55)% عند معاملتي الري على التوالي في حين بلغت نسبة التوفير في كمية مياه الري في معاملات المستوى العالي للفحم الحيوي (128,%120)% عند معاملتي الري على التوالي

كان مكافئ الاستهلاك المائي في كل من معاملة كربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي مرتفع معنويا مقارنة مع الشاهد. يعود السبب في انخفاض كمية الماء المستهلكة في معاملات كربوكسي ميثيل سيللوز ومعاملة الفحم الحيوي الى زيادة قدرة التربة الرملية العالية على مسك الماء وتخفيض معدل الارتشاح والتبخر من جهة أخرى، حيث إن كربوكسي ميثيل سيللوز يزيد من نسبة المسامات الشعرية في التربة والفحم الحيوي يزيد من مسامية التربة او يعملان على تخفيض فقد الماء بالرشح [27] ولهذا كانت كمية الماء المتاحة للنبات كبيرة مما قاد إلى توفير في كمية ماء الري اللازمة لإنتاج (1kg) من الذرة في كلا المعاملتين مقارنة مع الشاهد

بينت دراسات قدرة كربوكسي ميثيل السيللوز والفحم الحيوي في زيادة قدرة التربة الرملية على حفظ الماء ومحتوى الماء المتاح مع زيادة مستوى كربوكسي ميثيل سيللوز المستخدم. انخفضت أيضا الناقلية الهيدروليكية المشبعة وكان هناك علاقة عكسية بين مستوى كربوكسي ميثيل سيللوز والناقلية والتي توافقت مع دراسة [20]
لم يكن هناك فرق معنوية في كمية الماء المستهلكة بالري بين معاملتي الري

جدول (10) تأثير معاملة التربة بكربوكسي ميثيل سيللوز والفحم الحيوي في كفاءة استفادة النبات من الماء

المعاملة	كمية الماء اللازم لإنتاج 1كغ من الذرة /ل/	مكافئ الاستهلاك المائي
T1	73b	
T2	75a	
CMC1T1	55d	%32.72
CMC2T1	54d	%38.88
CMC1T2	47g	%55.31
CMC2T2	48g	%56.25
B1T1	40f	%78.57
B1T2	42j	%82.5
B2T1	32j	%120.58
B2T2	34i	%128.12
FT1	73b	
FT2	75a	
LSD 0.05	7.83	
CV%	3.023%	

5- الاستنتاجات والمقترحات:

من خلال الدراسة التي أجريت حول تأثير الفحم الحيوي وكربوكسي ميثيل سيللوز في حفظ الماء في التربة الرملية وبعض مؤشرات نمو نبات الذرة الصفراء تم التوصل الى مايلي:

- أدت معاملة التربة بمركبات الفحم الحيوي وكربوكسي ميثيل سيللوزعند المعدلين(2,4) %الى تحسين في مؤشرات النمو لنبات الذرة الصفراء(ارتفاع النبات، الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري ومساحة المسطح الورقي) مقارنة مع الشاهد ومعاملة التسميد المعدني.
- لم يكن هناك فروق معنوية بين معاملتي الري(70 ,100)% المستخدمة في التجربة
- كان لإضافة كربوكسي ميثيل سيللوز بالمستوى (CMT2T2)والفحم الحيوي(B2T2)تأثيراً واضحا في رفع كفاءة استفادة النبات من المياه حيث وصل التوفير لإنتاج 1كغ من الذرة الصفراء الى(56 ,128)%على التوالي
- كان هناك تفوق معنوي واضح في معاملات الفحم الحيوي على معاملات ميثيل سيللوز ولذلك أهمية اقتصادية وذلك لغلاء ثمن كربوكسي ميثيل سيللوز وإمكانية استخدام الفحم الحيوي بدلا منه لرفع كفاءة استخدام المياه من جهة وتحسين الصفات المورفولجية من جهة أخرى.
- لذا يمكن استخدام الفحم الحيوي كوسيلة لرفع قدرة التربة الرملية لاحتفاظ بالماء كمنتج طبيعي عند المعاملة4%وتطبيق معاملة الري70%.

6-المراجع: References

1-الرويلي، العودة،الأحمد،العبيد،محمد رشاد.القدرة على الإئتلاف لفة الغلة الحبية وبعض الصفات الثانوية لطرز وراثية من الذرة الصفراء تحت ظروف الإجهاد المائي.المجلة السورية للبحوث الزراعية،2017،4(3)ص106,960 دمشق،سوريا.

2-الفتلاوي سناء ، السماك قيس (2013) .تأثير الرش بحمض الابسسيك في بعض صفات النمو الخضري لنبات الحنطة (TriticumaestivumL) تحت مستويات مختلفة من الإجهاد المائي. مجلة جامعة كربلاء العلمية – المجلد الحادي عشر،العدد الثاني.

3-Aliche,E.B;THE EUWENA,M.J.P,T-carbon patitioning mechanisms in POTATO under drouth stress.plant physiology biochemistry

,volume146 and.january2020,pages 211-219.

4-BARONTI,S.;VACCARI,F.;MIGLIETTA,F.;L GENESIO-Impact of biochar application on plant water relations in vitisvinifera (L.),Eur.J.Argon.Vol.53,2014.P:38-44

5- BAIAMONT,G;Giorgio Baiamonte ; Claudio De Pasquale .,2015-Structure alteration of a sandy-clay soil by biochar amendments. IMPACT OF NATURAL AND ANTHROPOGENIC PYROGENIC CARBON IN SOILS AND SEDIMENTS. DOI 10.1007/s11368-014-0960-y

6-Behera, S., & Mahanwar, P. A. (2020)- Superabsorbent polymers in agriculture and other applications: a review. Polymer-Plastics Technology and Materials, 59(4), 341-356.

7- Benchabane, A and Bekkour, K.- Rheological properties of carboxymethyl cellulose (CMC) solutions. Colloid and Polymer Science, 286 (10), pp. 1173-1180, 2008. DOI: 10.1007/s00396-008-1882-2.

8-Behra, J. S., Mattsson, J., Cayre, O. J., Robles, E. S., Tang, H., & Hunter, T. N. (2019). Characterization of sodium carboxymethyl cellulose aqueous solutions to support complex product formulation: A rheology and light scattering study. *ACS Applied Polymer Materials*, *1*(3), 344-358.

9-Balazs, H., O. Opara-Nadib, and F. Beesea 2005. A simple method for measuring the carbonate content of soil. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 69, 1066–1068, DOI: 10.2136/sssaj2004.0010.

10-Chang, L., Xu, L., Liu, Y., & Qiu, D. (2020)- Superabsorbent polymers used for agricultural water retention. Polymer Testing, 107021.

11- Diep Pham Thi, Nga Nguyen Thi Hang, On Tran Viet, Loc Nguyen Van, Anh Nguyen Viet, Phuong Dinh Thi Lan, Nguyen Vu Van.,2021- Sandy Soil Reclamation Using Biochar and Clay-Rich Soil. Journal of Ecological Engineering 2021, 22(6), 26–35 https://doi.org/10.12911/

22998993/137445., ISSN 2299–8993, License CC-BY 4.0.

12-Escudero, N; Marhuenda-Egea F.C; Ibanco-Canete, R; Zavala-Gonzalez, E.A; Lopez-Llorca, L.V., 2014- A metabolomic approach to study the rhizodeposition in the tritrophicinteraction: tomato, pochonia chlamydosporia and meloidogyne javanica.Metabolomics 10, 788–804. https://doi.org/10.1007/s11306-014-0632-3

13-Francesco Puoci; Francesca Iemma; Umile Gianfranco Spizzirri; Giuseppe Cirillo,2018- Polymer in Agriculture: a Review., American Journal of Agricultural and Biological Sciences 3 (1): 299,314, ISSN 1557,4989.

14-FLETCHER, A.; SMITH, M.; HEINEMEYER, A.; LORD, R.; ENNIS, C.; HODGSON, E and K. FARRAR - Production factors controlling the physical characteristics of biochar derived from phytoremediation willow for agricultural applications. Bioenergy Research. Vol. 7, 2014. Pp: 371–380

15-Farouq.,A; A.A Balogun.,2009- Laboratory based degradation of light crude oil by aquatic phycomycetes. African Journals of Agriculture.

16-Gupta, P.K. 2000. Soil, plant, water and fertilizer analysis. Agrobios (India), Jodhpur, New Delhi, India. p.438

17- Jia, F;Liu H.J. & Zhang, G.G. 2016- Preparation of carboxymethyl cellulose from corncob. Procedia Environmental Sciences 31: 98-102.

18-Khairi, Mohd; Nozulaidi, Mohd; Jahan, Md Sarwa,2016- Effects of Flooding and Alternate Wetting and Drying on the Yield Performance of Upland Rice. .Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science . Aug2016, Vol. 39 Issue 3, p299-309. 11p.

19-Ling Li; Yong-Jiang Zhang ; Abigayl Novak ;Yingchao Yang and Jinwu Wang.,2021 -Role of Biochar in Improving Sandy Soil Water Retention and Resilience to Drought. Water 2021, 13, 407. https://doi.org/ 10.3390/w13040407.

20-Lobo, D; Torres, D; Gabriels, D; Rodriguez, N and Rivero, D. (2006)- Effect of organic waste compost and a water absorbent polymeric soil conditioner (hydrogel) on the water use efficiency in a Capsicum annum (green pepper) cultivation. Proceeding of Agro Environ.

21-Munns, R and Sharp, R.E. (1993)- Involvement of abscisic acid in controlling plant growth in soils of low water potential. Australian Journal of Plant Physiology 20, 425.
22-NESMITH,D.S;and RITCHIE,J.T-Effect of soil water-deficites during tassel emergence on development and yield components of maize(Zea Mays.L).Field crop Research.28,2019

P:251-256.

23- Panos PanagoS;LUCA Montanarella.,2018-Cost of agricultural productivity loss due to soil erosion in the European Union: From direct cost evaluation approaches to the use of macroeconomic models. https://doi.org/10.1002/ldr.2879

24-Peech, M. 1965. Hydrogen-ion activity. In: Methods of Soil Analysis, Part II, Chemical and Microbiological Properties (Ed. Black, C.A.). American Society of Agron., Madison, WI. pp. 914-926

25- Jefferya,S, F.G.A; Verheijena,d, M. van der Veldea,b, A.C. Bastos c.,2011-A quantitative review of the effects of biochar application to soils on crop productivity using meta-analysis. Agriculture, Ecosystems and Environment. https://doi.org/10.1016/j.agee.2011.08.015

26-Schofield, R.K. and A.W. Taylor. 1955. The measurement of soil pH. **Soil Sci. Soc. Am. Proc. 19:**164-167

27-VACCARI, F.; MAIENZA, A.; MIGLIETTA, F.; BARONTI, S.; DILONARDO, S.; GIAGNONI, L. and L. GENESIO, L- Biochar stimulates plant growth but not fruit yield of processing tomato in a fertile soil, Agriculture, Ecosystems & Environment, Vol. 207, 2015. Pp: 163–170.

28-YORICU OSAKABE;CHAIN VAN.,2014-HAPositive regulatory role of strigolactone in plant responses to drought and salt stress. 111 (2) 851-856 https://doi.org/10.1073/pnas.13221351

29- ZWIETEN, L.; SINGH, B and J. COX - Chapter four: biochar effects on soilproperties. In: J Cox (ed) Biochar in horticulture: prospects for the use of biochar in Australian horticulture. Horticulture Australia, NSW Department of Primary Industries. 2012.

30-ZHANG,L; ZHAO, J and Y. WANG-Biochar addition drives soil aggregation andcarbon sequestration in aggregate fractions from an intensive agricultural system. SoilsSediments. 2016. Pp: 1349-1368.

31-Zononova, M.M. 1966. Soil organic matter. 2nd ed. Pergamon Press, New York. **America soil of Agronomy Monograph, 9(2):** 891- 901

32 -Zhapman, H.D. 1965. Cation exchange. In: Methods of soil analysis, (Ed. Black, C. A.),

الكفاءة التسويقية لإكليل الجبل المزروع بالطريقة التقليدية والطريقة النظيفة في محافظة طرطوس

الباحثة د.لمى الجنيدي

قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

الملخص

اعتمدت الدراسة على منهجية التحليل الوصفي المقارن بين عينتين من المزارعين لإكليل الجبل في طرطوس ، الأولى هي عينة قصدية اقتصرت على بعض المزارعين في مدارس الزراعة النظيفة التابعة لمديرية الإنتاج العضوي في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، حيث بلغ عدد هؤلاء المزارعين 16 مزارعاً فقط، والثانية هي عينة عشوائية من المزارعين بالطريقة التقليدية بلغ حجمها أيضاً 16 مزارعاً أيضاً، وقد هدفت الدراسة إلى مقارنة إجمالي التكاليف التسويقية لزراعة إكليل الجبل بين طريقتي الزراعة النظيفة والتقليدية إضافةً إلى التعرف على القنوات التسويقية لإكليل الجبل في كلا الطريقتين ودراسة مؤشرات الكفاءة التسويقية لإكليل الجبل بالمقارنة بين المزارع النظيفة والتقليدية.

بينت النتائج ارتفاع التكاليف التسويقية إلى 74.8 ل.س/كغ في المزارع التقليدية مقابل 70 ل.س/كغ في الزراعة النظيفة؛ أي بزيادة نسبتها 6.9% في التقليدية، كما تبين أن أجور القطاف قد شكلت النسبة الأكبر من التكاليف التسويقية في كلا النظامين، إذ بلغت 38.6% في المزارع التقليدية و37.9% في المزارع النظيفة، يليها أجور معاملات ما بعد الحصاد، ونلحظ عموماً وجود تقارب واضح في قيم مختلف بنود التكاليف التسويقية بين النظامين، غير أن الفروق في التكاليف التسويقية الإجمالية بين هذين النظامين كانت معنوية عند مستوى 5% وفقاً لاختبار Man–Whitney. كما تبين أن انخفاض

التكاليف التسويقية لإكليل الجبل في الزراعة النظيفة مقارنة بالتقليدية قد أدى إلى ارتفاع الكفاءة التسويقية في الزراعة النظيفة إلى 73.3% مقارنة بنحو 69.4% في الزراعة التقليدية. ولكن ارتفاع التكاليف الكلية في الزراعة النظيفة قد أدى إلى انخفاض الكفاءة التسويقية وفق المؤشر الثاني إلى 28.7% مقارنة بنحو 32.6% في الزراعة التقليدية، لأن ارتفاع أسعار البيع في المزارع النظيفة لم يكن كافٍ لتعويض الزيادة في التكاليف المترتبة على الزراعة النظيفة وقد أوصت الدراسة بضرورة تحقيق أسعار عادله للزراعة النظيفة من خلال منح الترخيص والشهادة العضوية، بحيث تؤدي هذه الأسعار إلى ردم الفجوة بين التكاليف والأسعار التي تعاني منها الزراعة النظيفة مقارنة بالتقليدية.

الكلمات المفتاحية: إكليل الجبل، الزراعة النظيفة، الكفاءة التسويقية ، مؤشرات الكفاءة التسويقية.

Marketing efficiency of clean-grown rosemary in Tartous

Abstract

The study was based on the methodology of descriptive comparative analysis between two samples of rosemary farmers in Tartous. The study aimed to compare the total marketing costs of rosemary cultivation between the clean and traditional farming methods, in addition to identifying the marketing channels for rosemary in both methods, and studying the indicators of marketing efficiency for rosemary in comparison between clean and traditional farms.

The results showed an increase in marketing costs to 74.8 SP/kg in traditional farms, compared to only 70 SP/kg in clean farming. That is, an increase of only 6.9% in favor of traditional farms. It was also found that harvesting fees constituted the largest percentage of marketing costs in both systems, as it was estimated at 38.6% in traditional farms and 37.9% in clean farms, followed by fees for post-harvest transactions. We note In general, there is a clear convergence in the values of the various items of marketing costs between the two systems, but the differences in the total marketing costs between these two systems were significant at the level of 5% according to the Man-Whitney test.

It was also found that the lower marketing costs of rosemary in clean farms compared to traditional ones led to an increase in the marketing efficiency of rosemary in clean farms to 73.3%, compared to only 69.4% in traditional farms. However, the high total costs in clean farms led to a decrease in marketing efficiency according to the second indicator to 28.7% compared to 32.6% in traditional farms, because the increase in selling prices in clean farms was not sufficient to compensate for the increase in costs resulting from clean farming. Fair prices for clean farming through the granting of licensing and organic certification, so that these prices bridge the gap in costs and productivity that clean farming suffers from compared to traditional farming.

Key words: *rosemary, clean farming, marketing efficiency, indicators of marketing efficiency.*

المقدمة:

إن التقدم العلمي والتكنولوجي في مجال الزراعة كان باهظ الثمن، حيث أدت زيادة معدلات التسميد الكيماوي والمبيدات الكيميائية واستخدام منظمات النمو إلى تدهور خصائص التربة وتلوثها بالإضافة إلى تلوث المنتجات الزراعية وانخفاض جودة وصفات الثمار، كما أن التلوث بالمبيدات والأسمدة وصل إلى المياه الجوفية ، وأدى إلى تدهور الخصائص النوعية للمياه. كل هذه الملوثات انعكست على صحة الأنسان وأدت إلى البحث عن أساليب آمنة للحصول على غذاء آمن وزيادة استدامة الموارد الزراعية كالتربة والمياه (Dunlap, 1993). وقد انطلقت الجهود منذ فترة السبعينيات والثمانينات من القرن الماضي للبحث عن بدائل للزراعة التقليدية لتلافي تأثيراتها البيئية الضارة وتحسين نوعية المنتجات الزراعية وتقليل تكلفة الإنتاج، ولقد أطلقت عدة تسميات على هذه البدائل ومن بينها الزراعات البديلة، العضوية، الحيوية، والبيئية.

وقد تم في الآونة الأخيرة تعظيم فكرة الزراعة النظيفة في مواجهة الزراعة التقليدية، وذلك من خلال تنظيمها قانونياً على مستوى العالم، حيث بدأ ذلك في أوروبا من خلال قانون المفوضية الأوروبية 91/2092 للإنتاج النباتي، وقانون المفوضية الأوروبية 99/1804 للإنتاج الحيواني (EU, 2018). وتم منذ عام 1974 تشكيل الحركة الاتحادية الدولية للزراعة النظيفة والتي تضم في عضويتها عدد من المنظمات التي تعمل في هذا المجال، وفيها أكثر من 100 دولة حالياً، وتعتبر لجنة توجيهية تنشيطية مسؤولة عن وضع القواعد والمعايير العامة التي تكون بمثابة الأسس للزراعة النظيفة. وتبعاً لهذه الحركة فإن الزراعة النظيفة تشمل جميع الأنظمة الزراعية التي تدعم الإنتاج الصحيح بيئياً واجتماعياً واقتصادياً للأغذية والألياف، وتعتبر هذه الأنظمة خصوبة التربة بالاعتماد على الموارد المحلية هي القاعدة الأساسية لنجاح العملية الزراعية، وتهدف الزراعة النظيفة، بتعزيز والمحافظة على القدرة الطبيعية للنباتات

والحيوانات والطبيعة، إلى تحسين النوعية في جميع نواحي الزراعة والبيئة (IFOAM, 2020).

وعرّفت الزراعة النظيفة بأنها نظام إنتاج يتجنب أو يستبعد بشكل كبير استخدام الأسمدة والمبيدات ومنظمات النمو والإضافات العلفية المركبة صناعياً (Lina, 2003).

بدأت السياسات الزراعية في سورية اهتماما متزايداً بالزراعة العضوية، مع بداية الجهود نحو تعزيز الشراكة مع الاتحاد الأوروبي عام 2002، بهدف الدخول إلى الأسواق الأوروبية من خلال الزراعة العضوية وتحسين الميزان التجاري خاصةً في ظل زيادة الطلب الأوربي على هذه المنتجات بشكل مستمر (سليمان، 2007). وقد تجلى هذا الاهتمام بالزراعة العضوية من خلال البحوث الزراعية ومدارس المزارعين بشكل أساسي، وقد جاء المرسوم التشريعي رقم 12 لعام 2012 الخاص بالزراعة العضوية في سورية والهادف إلى وضع الأسس اللازمة لتطوير الإنتاج العضوي وتسويق المنتجات العضوية في سورية استجابة لهذا التطور. حيث يشمل هذا المرسوم كل ما يتعلق بالزراعة العضوية بدءاً من اسس الزراعة العضوية وإدارتها وقواعد الإنتاج العضوي ومروراً بمنح الشهادات ورسوم المنتجات العضوية وصولاً إلى استيراد المنتجات والمخلفات (رئاسة مجلس الوزراء، 2012). وبذلك تكون سورية الدولة العربية الثالثة بعد تونس والإمارات التي تسن قانوناً للزراعة العضوية.

بلغت مساحة الزراعة العضوية في سورية نحو 19987 هكتار لعام 2021، وقد تم التركيز أولاً على زيت الزيتون إذ تعتبر سورية بالإضافة إلى تونس والمغرب من الدول العشر الأوائل في إنتاج الزيتون العضوي (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2020).

تعتبر زراعة النباتات الطبية والعطرية في سورية من الزراعات الاقتصادية البديلة، التي تنتشر زراعتها بشكل جيد نظراً لملائمة الظروف الطبيعية والبيئية لزراعتها،

إضافة للمردود الاقتصادي الذي تحققه وحدة المساحة خاصة في ظل ارتفاع تكلفة الزراعات الأخرى (درويش، 2016).

يعد إكليل الجبل Rosmarinus officinalis الذي ينتمي إلى الفصيلة الشفوية Lamiaceae من النباتات الطبية والعطرية الواعدة في سورية، وهو شجيرة أو جنبة معمرة دائمة الخضرة كثيرة التفرع حيث يعتبر زيت إكليل الجبل العطري الطيار من الزيوت الثمينة والمطلوبة في الأسواق العالمية، إذ يقدر سعر الكغ الواحد منه بنحو (30–60) $ امريكي، كما يباع على شكل أوراق مجففة أو مطحونة بسعر يتراوح بين (2–6) $/كغ وذلك للاستخدامات الطبية والغذائية. وتزداد أسعاره في سوق النباتات الطبية عندما يتم زراعته باستخدام المدخلات الطبيعة النظيفة والخالية من الملوثات والمواد السامة (Shabbara et al, 2017)، حيث تمتلك سورية المقومات والإمكانات اللازمة لإنتاج هذا المحصول بالطرق النظيفة، بما يمكن أن يغطي احتياجات السوق الداخلية، وتصدير الفائض، ويحسن من دخول المزارعين ومستوى معيشتهم، ومن المعول أن تحقق هذه الزراعة عموماً إسهاماً مميزاً في التنمية الزراعية وتطوير واقع العمل الزراعي بمختلف جوانبه.

مشكلة البحث وأهميته:

إن اختيار المزارع لأساليب الزراعة غالباً ما يكون خاضعاً للعوامل الاقتصادية مثل التكاليف والأسعار والربحية، ومن هنا فإن المزارع سوف يستمر في استخدام أساليب الزراعة النظيفة طالما حققت له هذه الأساليب ربحاً أعلى من الزراعة التقليدية أو على الأقل مساوٍ لها.

في ظل هذه المعطيات فإن مستقبل الزراعة النظيفة لنبات إكليل الجبل في سورية مرتبط بالكفاءة التسويقية، وذلك بالنظر إلى آلية التكاليف التسويقية والمبيعات

والأسعار على حد سواء. ومن هنا تأتي أهمية البحث في تقييم الكفاءة التسويقية بين الزراعة النظيفة والتقليدية لنبات إكليل الجبل وخاصةً في ظروف ارتفاع التكاليف التسويقية و الإمكانية الصعبة أو المعدومة للتصدير وصعوبة الحصول على أسعار مناسبة لعدم القدرة على الحصول على شهادة المنشأ العضوي.

أهداف البحث:

1- تحديد القنوات التسويقية لإكليل الجبل بالطريقة التقليدية والنظيفة.

2- تحليل التكاليف التسويقية لإكليل الجبل بالطريقة التقليدية والنظيفة.

3- دراسة مؤشرات الكفاءة التسويقية لإكليل الجبل في كلا الطريقتين.

منهجية البحث:

استخدم البحث المنهج الوصفي والتحليلي المقارن، من أجل المقارنة بين مزارعي إكليل الجبل بالطريقة التقليدية والنظيفة. وبناءً على ذلك فقد اعتمد البحث على أساليب المقارنة الوصفية كالمتوسطات والتكرارات النسبية وغيرها، وقد تم لهذا الغرض استخدام البرامج الإحصائية المناسبة مثل برنامج SPSS وبرنامج Excel.

كما حسبت الكفاءة التسويقية لإكليل الجبل في كل من المزارع التقليدية والنظيفة باستخدام مؤشرين للكفاءة التسويقية، يقوم الأول على أساس نسبة التكاليف التسويقية إلى التكاليف الكلية، في حين يقوم الثاني على أساس نسبة التكاليف الكلية إلى قيمة المبيعات.

عينة البحث:

بلغ إجمالي عدد مزارعي إكليل الجبل في محافظة طرطوس 36 مزارعاً (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2018). في حين تقتصر الزراعة النظيفة لإكليل الجبل على بعض المزارعين في مدارس الزراعة النظيفة التابعة لمديرية الإنتاج العضوي في

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، حيث بلغ عدد هؤلاء المزارعين 16 مزارعاً (مديرية مكتب الإنتاج العضوي، 2018). وبالنظر إلى قلة عدد هؤلاء المزارعين فقد سعى الباحث إلى تضمينهم جميعاً في عينة البحث، وتبعاً لذلك فقد بلغ حجم عينة البحث 16 مزارعاً بالطريقة النظيفة. وفي مقابل ذلك تم جمع عينة مماثلة من حيث الحجم والتوزع (تبعاً للمحافظة) من المزارعين التقليديين، وبذلك بلغ حجم العينة الإجمالي (32) مزارعاً.

النتائج والمناقشة:

- **دراسة تكاليف إنتاج إكليل الجبل بالطريقة التقليدية والنظيفة في عينة الدراسة:**

تقسم تكاليف زراعة إكليل الجبل إلى تكاليف تأسيسية وتكاليف سنوية، وذلك بالنظر إلى أن نبات إكليل الجبل هو نبات معمر، حيث توزعت تكاليف التأسيس على متوسط العمر الإنتاجي لهذا النبات، والذي تم حسابه على اساس تقديرات المزارعين أنفسهم، إذ تراوح بين (5–10) سنوات بمتوسط 7 سنوات.

تم حساب مجموعة من التكاليف على أنها تكاليف تأسيسية، وهي التكاليف التي يتم إنفاقها خلال مرحلة زراعة الشتول ضمن السنة الأولى (سنة التأسيس)، لذلك يتم تحميلها على بقية السنوات الأخرى بناءً على متوسط العمر الاقتصادي لإكليل الجبل، وتتضمن قيمة الشتول وأجور تجهيز الأرض بدايةً بالحراثة ثم تسوية التربة وإزالة الحجارة والتخطيط وانتهاءً بالتشتيل والتسميد الكيماوي المطبق في السنة الأولى.

تم حساب قسط الإهتلاك السنوي للتجهيزات المعمرة وهي شبكة الري بالتنقيط ومستلزماتها، حيث قدر العمر الاقتصادي لها بنحو 5 سنوات وسطياً.

أما بالنسبة للتكاليف الأخرى فقد جرى حسابها بشكل سنوي وتقسيمها إلى بندين رئيسين هما الأجور والمستلزمات وفق منهجية وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي كما هو موضح في الجدول رقم (1). حيث تم توزيع تكاليف التأسيس وأقساط الإهتلاك على هذه البنود، ومقارنة مختلف بنود التكاليف بين طريقتي الزراعة النظيفة والتقليدية.

جدول (1): متوسط التكاليف المباشرة لزراعة إكليل الجبل بالطريقة التقليدية والطريقة النظيفة في منطقة الدراسة.

التكلفة: ل.س/دونم

بند التكلفة		الزراعة التقليدية		الزراعة النظيفة	
		إجمالي التكلفة القيمة ل.س	الأهمية النسبية %	إجمالي التكلفة القيمة ل.س	الأهمية النسبية %
أولاً: بنود العمليات الزراعية					
أجور الحراثة (النصيب السنوي)		3861.5	2.4	3218.9	2.1
أجور التسكيب والتخطيط (النصيب السنوي)		1375.3	0.8	1294.8	0.8
أجور الزراعة أو التشتيل (النصيب السنوي)		3186.2	2.0	3027.6	2.0
أجور العزيق والتعشيب اليدوي		1692.7	1.0	3122.1	2.0
أجور الري		5281.8	3.3	5794.2	3.7
أجور المكافحة الكيميائية (عشبية، حشرية، فطري		2829.0	1.7	0	0.0
أجور التسميد العضوي		3217.2	2.0	5715.1	3.7
أجور التسميد الكيميائي (يتم مع الري)		0	0.0	0	0.0
أجور الحصاد		22611.5	13.9	20165.7	13.0
أجور المعاملات ما بعد الحصاد (تجفيف، تقطيع، تعبئة)		14721.6	9.1	13129.2	8.5
أجور النقل		10637.5	6.6	9486.9	6.1
مج تكلفة العمليات الزراعية		69414.3	42.8	64954.5	41.9
ثانياً: بنود المستلزمات أو مواد الإنتاج					
الشتلات أو العقل		14206.5	8.8	13499.4	8.7
الأسمدة العضوية		12576.3	7.8	36800.9	23.8
قيمة الأسمدة الكيميائية	الفوسفوري (سوبر فوسفات)	514.8	0.3	0	0
	الأسمدة الآزوتية (اليوريا)	13200.7	8.1	0	0
	سلفات البوتاسيوم	5261.1	3.2	0	0
قيمة مواد المكافحة (عشبية، حشرية، فطرية)		5920.5	3.6	0	0
اهتلاك تجهيزات الري		17692.7	10.9	16280.5	10.5
وقود، محروقات، كهرباء		11686.1	7.2	12819.7	8.3
عبوات التعبئة		11782.4	7.3	10507.9	6.8
مجموع قيمة المواد والمستلزمات		92841.1	57.2	89908.4	58.1
إجمالي التكاليف المباشرة (الأساسية)		162255.4	100.0	154862.9	100.0

المصدر: بيانات عينة الدراسة، 2021

يتضح من الجدول رقم (1) ارتفاع تكاليف الزراعة التقليدية لإكيل الجبل بنحو 4.6% مقارنة بالزراعة النظيفة، حيث بلغت هذه التكاليف 162255.4 ل.س/دونم في الزراعة التقليدية مقابل 154862.9 ل.س/دونم في الزراعة النظيفة.

- **التكاليف السنوية الإجمالية لمزارع إكليل الجبل بالطريقة النظيفة والتقليدية:**

تم احتساب التكاليف الإجمالية للدونم الواحد من إكليل الجبل بالمقارنة بين طريقتي الزراعة النظيفة والتقليدية، كما هو موضح في الجدول رقم (2)، وذلك وفقاً لمبادئ التحليل الاقتصادي المتبعة في المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية الصادرة عن وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. حيث تم احتساب النفقات النثرية بنسبة 5% من إجمالي التكاليف المباشرة، لتبلغ (8112.8) ل.س/دونم في الزراعة التقليدية لإكليل الجبل و(7743.1) في الزراعة النظيفة لهذا المحصول. كما تم خصم فائدة رأس المال المصروف على شراء مستلزمات الإنتاج كتكلفة للفرصة البديلة للاستثمار بمتوسط (8819.9) ل.س/دونم للزراعة التقليدية و(8541.3) ل.س/دونم للزراعة النظيفة. أما إيجار الأرض المزروعة بإكليل الجبل فقد تم حسابه بخصم (15%) من قيمة مردود وحدة المساحة المحتسب بسعر تكلفة وحدة الإنتاج–والتي تم احتسابها بعد خصم (15%) من هذا المردود– ليبلغ تبعاً لذلك وسطي إيجار الأرض (31293.8) ل.س/دونم للزراعة التقليدية، و(29885.1) ل.س/دونم للزراعة النظيفة.

جدول (2). جملة التكاليف الإنتاجية لإكليل الجبل بالمقارنة بين طريقة الزراعة التقليدية وطريقة الزراعة النظيفة للموسم 2019. الوحدة: ل.س/دونم

البند	القيمة ل.س/دونم	
	الزراعة التقليدية	الزراعة النظيفة
1- مجموع تكاليف العمليات الزراعية	69414.3	64954.5
2- مجموع قيمة المستلزمات الزراعية	92841.1	89908.4
3-مجموع التكاليف المباشرة	162255.4	154862.9
4- نفقات نثرية (5%) من التكاليف المباشرة	8112.8	7743.1
5- فائدة رأس المال (9.5%) من قيمة	8819.9	8541.3
7- ريع الأرض (15% من تكلفة الإنتاج)	31293.8	29885.1
➢ إجمالي التكاليف	210481.9	201032.4
➢ مردود وحدة المساحة (كغ/دونم)	853.3	761
➢ تكلفة وحدة الإنتاج (ل.س/كغ)	246.7	264.2

المصدر: عينة الدراسة، 2021.

نلاحظ من الجدول رقم (2) ارتفاع إجمالي تكاليف زراعة إكليل الجبل بالزراعة التقليدية إلى 210481.9 ل.س/دونم مقارنة بنحو 201032.4 ل.س/دونم للزراعة النظيفة، أي بمعدل زيادة يقدر بنحو 4.5% كما هو الحال في التكاليف المباشرة. غير أن مردود وحدة المساحة المزروعة بالطريقة التقليدية قد ارتفع إلى 853.3 كغ/دونم (الوزن الجاف للمحصول المحصود) مقارنة بنحو 761 كغ/دونم للمساحة المزروعة بالطريقة النظيفة، أي بمعدل زيادة يقدر بنحو 12.1% للزراعة التقليدية.

وبالتالي فإن الفرق في المردود بين طريقتي الزراعة لإكليل الجبل انعكس على تكاليف الكغ الناتج بالمقارنة بين هاتين الطريقتين، حيث انخفضت تكلفة إنتاج الكغ (المجفف) من هذا المحصول بالطريقة التقليدية إلى 246.7 ل.س مقابل 264.2 ل.س بالطريقة النظيفة. أي أن تكلفة وحدة الإنتاج بالزراعة النظيفة كانت أعلى بنحو 7.1% من تكلفتها بالزراعة التقليدية، مما يشير بشكل مباشر إلى عدم كفاية الدعم المقدم في مجال مدخلات الإنتاج من قبل مدراس الزراعة النظيفة لمزارعي إكليل الجبل، فإذا لم يكن دعم الأسعار كافياً أيضاً لتغطية هذه الفجوة في التكاليف سوف تكون الزراعة النظيفة أقل ربحاً من الزراعة التقليدية على مستوى مزارعي إكليل الجبل.

- **الكفاءة التسويقية لمحصول إكليل الجبل بالمقارنة بين طريقتي الزراعة النظيفة والتقليدية:**

1- القنوات التسويقية لمحصول إكليل الجبل:

بلغ إجمالي الكميات المنتجة من إكليل الجبل عند مستوى عينة الزراعة التقليدية نحو 17202.5 كغ بمتوسط 1075.2كغ/مزارع، أما في عينة الزراعة النظيفة فقد بلغ إجمالي هذه الكميات نحو 10540.7 كغ بمتوسط 658.8كغ/مزارع، وقد تم تسويق هذه الكميات بأربع طرائق كما موضح في الجدول رقم (3)، إذ تقوم الطريقة الأولى على قيام المزارع بنفسه ببيع الإنتاج إلى تاجر الجملة، وفي هذه الطريقة يترتب على المزارع تكاليف نقل المحصول إلى تاجر الجملة، أما في الطريقة الثانية فيقوم المزارع ببيع الإنتاج عند باب المزرعة إلى تاجر الجملة عن طريق وسطاء أو وكلاء، في حين يتم في الطريقة الثالثة بيع الإنتاج إلى المصدر عن طريق وكلاء متخصصين بجمع النباتات الطبية، أما الطريقة الرابعة فتتم بقيام المزارع بنفسه ببيع الإنتاج إلى المصدر.

جدول (3): القنوات التسويقية لإكليل الجبل في عينة الدراسة تبعاً لطريقة الزراعة.

جهة البيع	الزراعة التقليدية		الزراعة النظيفة	
	الكمية المباعة	النسبة (%)	الكمية المباعة	النسبة (%)
وكلاء تجار	14260.9	82.9	7872.7	74.7
تاجر جملة	2941.6	17.1	1364.3	12.9
وكلاء المصدرين	0	0	869.1	8.3
مزارع – مصدر	0	0	434.6	4.1
الإجمالي	17202.5	100	10540.7	100

المصدر: تحليل بيانات عينة الدراسة، 2021.

نلحظ من الجدول رقم (3) أن غالبية الكميات المنتجة تسوق عبر الوسيط سواءً للكميات المنتجة بالطريقة التقليدية أو النظيفة، في حين تقتصر الكمية التي تسوق ذاتياً عبر مسلك "المزارع – تاجر الجملة" على نسبة 17.1% من إجمالي إنتاج الزراعة التقليدية و12.9% من إجمالي إنتاج الزراعة النظيفة، أما البيع للمصدر فقد اقتصر على كمية صغيرة تقدر بنسبة 8.3% من إجمالي الكميات المنتجة بالطريقة النظيفة في حين لم يتم بيع أي كمية للمصدر عن طريق المزارع التقليدية، وهنا يجب الإشارة إلى أن جزءاً كبيراً من تجار الجملة يقومون بالبيع للمصدر أما المسلك المباشر بين المزارع والمصدر "مزارع–مصدر" فقد اقتصر على مزارعين فقط بالطريقة النظيفة بمتوسط 434.6 كغ/مزارع، وهنا يتوجب العمل على ربط المزارع بالمصدر بشكل مباشر لضمان حصول على أعلى سعر لمنتجه النظيف.

2- التكاليف التسويقية لمحصول إكليل الجبل في الزراعة التقليدية والنظيفة:

تركزت التكاليف التسويقية لمحصول إكليل الجبل على تكاليف الحصاد ومعاملات مابعد الحصاد في كلا الطريقتين.

وعموماً تراوحت التكاليف التسويقية في عينة الزراعة النظيفة بين (38.4 – 81.7) ل.س/كغ بمتوسط 70 ل.س/كغ، وانحراف معياري قيمته 21.720، إذ أسهمت بنسبة 26.7% من التكاليف الإنتاجية الإجمالية لإكليل الجبل في الزراعة النظيفة، أما في عينة الزراعة التقليدية فقد تراوحت هذه التكاليف بين (41.7–86.3) ل.س/كغ بمتوسط 74.8 ل.س/كغ وإنحراف معياري قيمته 26.081، مسهمةً بنسبة 30.6% من التكاليف الإنتاجية الإجمالية في حالة الزراعة التقليدية، وقد توزعت هذه التكلفة بين أربعة بنود رئيسة كما موضح في الجدول رقم (4).

جدول (4): التكاليف التسويقية لإكليل الجبل في المزارع النظيفة والتقليدية.

(الوحدة: ل.س/كغ)

بند التكلفة	الزراعة التقليدية		الزراعة النظيفة	
	المتوسط	الأهمية النسبية (%)	المتوسط	الأهمية النسبية (%)
أجور الحصاد	28.8	38.6	26.5	37.9
أجور المعاملات ما بعد	19.0	25.4	17.3	24.6
أجور النقل	14.9	20.0	12.5	17.8
عبوات التعبئة	12.1	16.1	13.8	19.7
الإجمالي	74.8	100.0	70.0	100.0

المصدر: تحليل بيانات عينة الدراسة، 2021.

نلحظ من الجدول رقم (4) ارتفاع التكاليف التسويقية إلى 74.8 ل.س/كغ في المزارع التقليدية مقابل 70 ل.س/كغ في الزراعة النظيفة؛ أي بزيادة نسبتها 6.9% في المزارع التقليدية، كما تبين أن أجور القطاف قد شكلت النسبة الأكبر من التكاليف التسويقية في كلا النظامين، إذ قدرت بنحو 38.6% في المزارع التقليدية و37.9% في المزارع النظيفة، يليها أجور معاملات ما بعد الحصاد، ونلحظ عموماً وجود تقارب واضح في قيم مختلف بنود التكاليف التسويقية بين النظامين، غير أن الفروق في التكاليف التسويقية الإجمالية بين هذين النظامين كانت معنوية عند مستوى 5% وفقاً لاختبار Man–Whitney كما موضح في الجدول رقم (5).

جدول (5): اختبار Man–Whitney U لمقارنة إجمالي التكاليف التسويقية لإكليل الجبل بين المزارع النظيفة والتقليدية.

طريقة الزراعة	متوسط التكلفة (ل.س/كغ)	متوسط الرتب Mean Ranks	Mann–Whitney U	Sig
تقليدية	74.8	7.55	20.5	0.025
نظيفة	70.0	13.45		

المصدر: تحليل بيانات عينة الدراسة، 2021.

يتضح من الجدول رقم (5) أن قيمة إحصائية مان وتني ذات دلالة معنوية عند مستوى 5% وهذا يشير إلى رفض الفرضية العدمية التي تقول بتساوي متوسطات التكاليف التسويقية بين المزارع التقليدية والنظيفة.

3- مؤشرات الكفاءة التسويقية لإكليل الجبل بالمقارنة بين المزارع النظيفة والتقليدية:

نظراً إلى تأثير التكاليف الإنتاجية والتسويقية في الكفاءة التسويقية، فقد حسبت هذه التكاليف من واقع الدراسة الميدانية، كما جرى سابقاً، ولكل نوع من الزراعة النظيفة والتقليدية على حدة، كما في الجدول رقم (6)، إذ تضمنت التكاليف الإنتاجية المحسوبة من مجموع التكاليف الاستثمارية والأجور وقيم مستلزمات الإنتاج المتغيرة، وذلك بعد خصم تكاليف التسويق من التكاليف الكلية، ومن ثم قسمة الناتج على متوسط إنتاجية الدونم في كل من نمطي الزراعة، حسبت الكفاءة التسويقية لإكليل الجبل في كل من المزارع التقليدية والنظيفة باستخدام مؤشري الكفاءة التسويقية، إذ يقوم الأول على أساس نسبة التكاليف التسويقية إلى التكاليف الكلية، في حين يقوم الثاني على أساس نسبة التكاليف الكلية إلى قيمة المبيعات.

جدول(6): مؤشرات الكفاءة التسويقية لإكليل الجبل بالمقارنة بين المزارع النظيفة والتقليدية.

البيان	بند التكلفة		التكاليف الكلية (ل.س/كغ)	قيمة المبيع (ل.س/كغ)	الكفاءة التسويقية %	
	التكاليف الإنتاجية (ل.س/كغ)	التكاليف التسويقية (ل.س/كغ)			المؤشر الأول	المؤشر الثاني
المزارع التقليدية	169.7	74.8	244.5	362.6	69.4	32.6
المزارع النظيفة	191.8	70.0	261.8	367.2	73.3	28.7
إجمالي العينة	361.5	72.4	253.2	364.9	71.3	30.6

المصدر: تحليل بيانات عينة الدراسة، 2021.

نلحظ من الجدول رقم (6) أن انخفاض التكاليف التسويقية لإكليل الجبل في المزارع النظيفة مقارنة بالتقليدية قد أدى إلى ارتفاع الكفاءة التسويقية لإكليل الجبل في المزارع النظيفة إلى 73.3% مقارنة بنحو 69.4% في المزارع التقليدية. ولكن ارتفاع التكاليف الكلية في المزارع النظيفة قد أدى إلى انخفاض الكفاءة التسويقية وفق المؤشر الثاني إلى 28.7% مقارنة بنحو 32.6% في المزارع التقليدية، لأن أسعار مبيعات منتجات المزارع النظيفة لم تكن كافية لتعويض الزيادة في التكاليف في الزراعة النظيفة.

- **الاستنتاجات**

-إن تكلفة الإنتاج بالزراعة النظيفة هي أعلى بنحو 7.1% من الزراعة التقليدية، وهي تؤكد أن للزراعة النظيفة جدوى اقتصادية في حالة وفرة مورد المساحة والمياه وغيرها من الموارد، ولكن هذه النتيجة تؤثر عليها محدودية الموارد أولاً، كما أنها تؤدي إلى تخفيض مستوى المردودية بنحو10.8% مقارنة بالزراعة التقليدية، وهذا يجعل الزراعة التقليدية من وجهة نظر الاقتصاد الجزئي (على مستوى المزارع) هي أفضل من الزراعة النظيفة.

-إن الكفاءة الاقتصادية الإجمالية لإنتاج إكليل الجبل بالطريقة التقليدية هي أعلى قليلاً من الطريقة النظيفة، وهذا يعكس قدرة المزارعين بالطريقة التقليدية على توظيف موارد الإنتاج بصوره أكبر من الطريقة النظيفة لتحقيق الأرباح من العملية الإنتاجية، كما أن الربح الصافي لوحدة المساحة الطريقة التقليدية أعلى بنحو (20.4%) من المزارعين بالطريقة النظيفة. وفي كلتا الحالتين فإن الاستثمار في زراعة إكليل الجبل يُعدُّ ناجحاً جداً إذا ما قورن بالفرصة البديلة المتمثلة بفائدة رأس المال المستثمر في المصارف، والمقدرة بنحو 9.5% فقط.

-ارتفاع التكاليف التسويقية لإكليل الجبل إلى 74.8 ل.س/كغ في المزارع التقليدية مقابل 70 ل.س/كغ في الزراعة النظيفة؛ أي بزيادة نسبتها 4.8% في المزارع التقليدية، إذ كانت هذه الزيادة دالة معنوياً عند مستوى 5%.

- ارتفاع الكفاءة التسويقية لإكليل الجبل في المزارع النظيفة إلى 73.3% مقارنة بنحو 69.4% في المزارع التقليدية. إلا أن ارتفاع التكاليف الكلية في المزارع النظيفة قد أدى إلى انخفاض الكفاءة التسويقية وفق المؤشر الثاني إلى 28.7% مقارنة بنحو 32.6% في المزارع التقليدية، إذ إن ارتفاع أسعار البيع في المزارع النظيفة لم يكن كافياً لتعويض الزيادة في التكاليف المترتبة على الزراعة النظيفة.

- إن أسعار مبيع إكليل الجبل متماثلة إحصائياً بين طريقتي الزراعة التقليدية والنظيفة، في الوقت الذي تنخفض فيه مردودية وحدة المساحة في الزراعة النظيفة، مما يجعل الطريقة النظيفة أقل عائد اقتصادي بالنسبة للمزارع.

- **التوصيات والمقترحات:**

1. تشجيع الزراعة النظيفة والتوسع فيها ووضع تشريعات ناظمة لها، أو إصلاح الموجود منها، وجعل التشريعات مرنة وأقل تشددًا وبما يتوافق مع التشريعات الأخرى لإمكانية إيجاد فرص للتسويق داخل الأسواق الإقليمية والدولية، والاستفادة من الإمكانات البحثية لبعض المراكز العلمية والجامعات، وتطويعها في خدمة الزراعة النظيفة، وهذا من شأنه أن يسهم –على سبيل المثال– في تشجيع وزيادة إنتاج كل مستلزماتها من تقاوٍ وشتلات وأسمدة ومبيدات طبيعية، محليًّا وإقليميًّا.
2. دعم المزارعين بالطريقة النظيفة دعماً مباشراً، يُعدُّ أمرًا ضروريًّا، جنبًا إلى جنب مع الاهتمام بتسويق المنتجات النظيفة عبر فتح أسواق جديدة، وابتكار وسائل جديدة في الدعاية والإعلان عن المنتجات النظيفة ونشر ثقافة الزراعة النظيفة وفوائدها.

3. العمل على تحقيق التميز في سعر المنتج النظيف بمنح شهادة الزراعة العضوية التي تضمن تصدير هذا المنتج أو تسويقه داخلياً بأسعار مجزية للمزارعين.
4. تشجيع القطاع الخاص بمنحه التسهيلات اللازمة لإبرام العقود المسبقة مع المزارعين بالطريقة النظيفة وتأمين مستلزمات الإنتاج النظيف وتسويق المنتجات النظيفة محلياً وخارجياً بعد القيام بالوظائف التسويقية التي تمكن من الحصول على أسعار مجزية لكلا الطرفين.
5. دعم مدخلات الإنتاج العضوية وبشكل أساسي الأسمدة العضوية والمخصبات العضوية ومياه الري (عن طريق تأمين محروقات الري) إضافةً إلى شبكة الري، إذ تشكل هذه البنود أهم مستلزمات إنتاج الزراعة النظيفة الأمر الذي يخفض تكاليف إنتاجها وبالتالي زيادة كفاءتها التسويقية.
6. ضرورة العمل على ربط المزارعين بالمصدرين بشكل مباشر لضمان حصولهم على السعر الأعلى لمنتجهم النظيف.

قائمة المراجع

1. بغاصة، هاجر. (2013). واقع تطور الزراعة النظيفة في العالم و سورية وأهم التشريعات الدولية التي تحكمها. ورقة عمل. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. مركز السياسات الزراعية. سورية.
2. حسن، عماد. (2013). الزراعة النظيفة ودورها في إنتاج غذاء صحي وآمن. ورقة عمل. الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. دمشق. سورية.
3. درويش نضال، 2016. دراسة الجدوى الاقتصادية لزراعة النباتات الطبية والعطرية (نموذج إكليل الجبل) في محافظة اللاذقية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية–سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (38). العدد (5).
4. رئاسة مجلس الوزراء، 2012. المرسوم التشريعي رقم 2012 / 12 الخاص بالزراعة العضوية في سوريا. دمشق، سورية.
5. سليمان عدنان، 2007. تحديات الزراعة السورية في إطار الانضمام إلى منظمة التجارة العالمية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية–سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (92). العدد (1).
6. سانوتشي، ف. (2002). الزراعة العضوية؛ الأسواق الأوروبية وفرص سورية. مشروع الفاو. GCP/SYR/006/ITA. دمشق. سورية.
7. ياسين، محمود؛ عبد العزيز علي. 2003. أسس التسويق الزراعي والغذائي. كلية الزراعة. جامعة دمشق. سورية، ص 113، ص 125.
8. الشاذلي، فوزي، عبد المقصود، حسن، 2010. الموقف الراهن لمدى تنفيذ الزراع لممارسات الزراعة النظيفة، معهد بحوث الاقتصاد الزراعي–مركز البحوث الزراعية، القاهرة، مصر.
9. مديرية الزراعة في طرطوس (2021). بيانات غير منشورة ، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعية، دمشق، سورية.
10. مديرية مكتب الإنتاج العضوي، 2016، 2021. بيانات غير منشورة، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعية، دمشق، سورية.
11. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2020. الدليل الاسترشادي للزراعة العضوية في الوطن العربي، جامعة الدول العربية، الخرطوم، جمهورية السودان.

12. Border K.C., 2004 -On The Cobb-Douglas Production Function. Division of the Humanities and Social Sciences, California Institute of Technology.
13. Dunlap,E,Riley, 1993. From Environmental to Ecological Problems ,Mc Grow- Hill Book, N.Y.
14. European Union (EU), 2018. Regulation 848 (link is external on organic production and labeling of organic products and repealing Council Regulation (EC) No 834/2007. New Organic Regulation (from 1st January 2021).
15. IFOAM Organics International, 2020.The World Of Organic Agriculture Statistics & Emerging Trends.
16. Lampkin, L.H. and Padel, S., 1994. The economics of organic farming – An international perspective. *CAB International Publishers*, Wallingford.
17. Lina Al-Bitar, 2003. Histor, definition and general Principles of organic agriculture. Mediterranean Agronomic institute, Bari, Italy Short course on Organic vegetable Production in the Mediterranean Basin . March 20-31،2003 Cairo، Egypt .
18. Shabbara M. H. M., Heba Y. AbdEL-Fatah, Karima A. Mohamed and Haitham B. A.Hassan (2017). Comparative economic study of production and marketing of *Rosmarinus officinalis* (Rosemary) between Arabic Republic of Egypt and

India. Middle East Journal of Agriculture Research, Volume : 06 | Issue : 04 | Oct.-Dec. | 2017, Pages:1045-1048.

19. Shirsagar, K.G., 2008. Impact of organic farming on economics of sugarcane cultivation in Maharashtra", Gokhale Institute of Politics and Economics, Pune. *Working paper no.15*.

دراسة تحليلية مقارنة للتكاليف التسويقية لمحصول الزعتر الخليلي بالطريقة النظيفة والطريقة التقليدية في محافظة اللاذقية

الباحثة د.لمى الجنيدي

قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

الملخص

استندت الدراسة على منهجية التحليل الوصفي المقارن بين عينتين من المزارعين للزعتر الخليلي في محافظة اللاذقية، الأولى هي عينة قصدية اقتصرت على بعض المزارعين في مدارس الزراعة النظيفة التابعة لمديرية الإنتاج العضوي في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، حيث بلغ عدد هؤلاء المزارعين 35 مزارعاً والثانية هي عينة عشوائية من المزارعين بالطريقة التقليدية بلغ حجمها أيضاً 35 مزارعاً.

وقد هدفت الدراسة إلى مقارنة إجمالي التكاليف التسويقية لزراعة الزعتر الخليلي بين طريقتي الزراعة النظيفة والتقليدية إضافةً إلى التعرف على القنوات التسويقية للزعتر الخليلي في كلا الطريقتين ودراسة مؤشرات الكفاءة التسويقية بالمقارنة بين المزارع النظيفة والتقليدية.

بينت النتائج أن إجمالي الكميات المنتجة بلغ من الزعتر الخليلي عند مستوى عينة الزراعة التقليدية نحو 82655.4 كغ بمتوسط 2361.6 كغ/مزارع، أما في عينة الزراعة النظيفة فقد بلغ إجمالي هذه الكميات نحو 41513.3 كغ بمتوسط 1186.1 كغ/مزارع، وسوِّقت هذه الكميات بثلاث طرائق رئيسة، حيث ركز على طريقة البيع عبر الوسطاء.

كما بينت النتائج أن التكاليف التسويقية في عينة الزراعة التقليدية تراوحت بين (66.7 – 112.4) ل.س/كغ بمتوسط 93 ل.س/كغ، أما في عينة الزراعة النظيفة فقد تراوحت هذه التكاليف بين (74.2– 121.6) ل.س/كغ بمتوسط 95.4 ل.س/كغ.

وقد أوصت الدراسة بضرورة تحقيق أسعار عادله للزراعة النظيفة من خلال منح الترخيص والشهادة العضوية، بحيث تؤدي هذه الأسعار إلى ردم الفجوة بين التكاليف والإنتاجية التي تعاني منها الزراعة النظيفة مقارنة بالتقليدية بالإضافة إلى ضرورة العمل على ربط المزارعين بالمصدرين بشكل مباشر لضمان حصولهم على السعر الأعلى لمنتجهم النظيف.

الكلمات المفتاحية: الزعتر الخليلي، الزراعة النظيفة، الكفاءة التسويقية، مؤشرات الكفاءة التسويقية.

A comparative analytical study of other costs in Lattakia Governorate

Abstract

The study was based on the methodology of descriptive comparative analysis between two samples of farmers of thyme al-Khalili in Lattakia Governorate. A random sample of farmers in the traditional way also reached 35 farmers.

The study aimed to compare the total marketing costs of thyme cultivation between the clean and traditional cultivation methods, in addition to identifying the marketing channels for thyme in both methods and studying the marketing efficiency indicators of thyme in comparison between clean and traditional farms.

The results showed that the total quantities produced of Hebron thyme at the level of the traditional farming sample amounted to about 82655.4 kg, with an average of 2361.6 kg / farmer, while in the clean farming sample, the total quantities of these quantities amounted to about 41513.3 kg, with an average of 1186.1 kg / farmer. These quantities were marketed in three main ways: Where he focused on the method of selling through intermediaries.

The results also showed that the marketing costs in the traditional farming sample ranged between (66.7-112.4) SP/kg, with an average of 93 SP/kg, while in the clean farming sample, these costs ranged between (74.2-121.6) SP/kg. with an average of 95.4 SP / kg.

Keywords: Khalili thyme, organic farming, marketing efficiency, indicators of marketing efficiency.

المقدمة:

يشهد العالم تزايداً مضطرداً في عدد السكان، مما يتطلب توفير الاحتياجات الغذائية لهذه الأعداد الجديدة من السكان و للأجيال القادمة، بمعنى آخر التوجه نحو تحقيق التنمية المستدامة لتلبية الاحتياجات الحالية مع التوجه إلى الحفاظ على حق الأجيال القادمة في الاستفادة من الموارد المتاحة، لذا فقد شهدت الزراعة تطبيق مجموعة من التقنيات المختلفة بهدف زيادة الإنتاج الزراعي، وسد الفجوة الغذائية بين الإنتاج والاستهلاك، ففي المجالات الحيوية يتم تطبيق أساليب التربية في استنباط سلالات عالية الإنتاج ومقاومة الآفات، كما تستخدم الأسمدة الكيماوية والمخصبات الزراعية والمبيدات لتغذية النباتات ومقاومة آفاتها، وذلك عوضاً عن استخدام الأسمدة العضوية والمقاومة اليدوية والحيوية وطرق الخدمة المختلفة، كما وأنه في مجال القوى المحركة تم إدخال المكننة الزراعية في مختلف العمليات الزراعية وغيرها من الأساليب التي تؤدي إلى زيادة الإنتاجية وتحقيق التوسع الرأسي في الزراعة (الشاذلي، 2010).

غير أن هذا التقدم العلمي والتكنولوجي في مجال الزراعة كان باهظ الثمن، حيث أدت زيادة معدلات التسميد الكيماوي والمبيدات الكيميائية واستخدام منشطات النمو إلى تدهور خصائص التربة وتلوثها بالإضافة إلى تلوث المنتجات الزراعية وانخفاض جودة وصفات الثمار، كما أن التلوث بالمبيدات والأسمدة وصل إلى المياه الجوفية، وأدى إلى تدهور نوعية هذه المياه، كل هذه الملوثات انعكست على صحة الأنسان وأدت إلى البحث عن أساليب آمنة للحصول على غذاء آمن وزيادة استدامة الموارد الزراعية كالتربة والمياه (Dunlap, 1993).

وقد انطلقت الجهود منذ فترة السبعينيات والثمانينات من القرن الماضي للبحث عن بدائل للزراعة التقليدية لتلافي تأثيراتها البيئية الضارة وتحسين نوعية المنتجات الزراعية

وتقليل تكلفة الإنتاج، ولقد أطلقت عدة تسميات على هذه البدائل ومن بينها الزراعة البديلة، الزراعة النظيفة، الزراعة الحيوية، الزراعة البيئية.

وقد تم في الآونة الأخيرة تعظيم فكرة الزراعة العضوية في مواجهة الزراعة التقليدية، وذلك من خلال تنظيمها قانونياً على مستوى العالم، حيث بدأ ذلك في أوروبا من خلال قانون المفوضية الأوروبية 91/2092 للإنتاج النباتي والذي يعد من أشهر القوانين التي تنظم عملية إنتاج وتداول المنتجات العضوية الغذائية بدايةً من:

1- الأرض التي سيتم زراعة المحاصيل بها بحيث تكون بعيدة عن مصادر التلوث المختلفة ووجود فترة تحول للأرض للتخلص من متبقيات الكيماويات التي استخدمت بها.
2- اعتماد مراحل الإنتاج في المزرعة على نظام مغلق قدر الإمكان بحيث يتم تقليل المدخلات التي يتم استخدامها من خارج المزرعة.
3- تجنب حدوث تلوث المنتجات العضوية خلال مرحلة التجهيز والتعبئة بأي كيماويات، أو حدوث خلط بين المنتجات العضوية والمنتجات التقليدية بالإضافة لعدم استخدام أي إضافات أثناء عملية التجهيز والتعبئة للمنتج.

وقانون المفوضية الأوروبية 99/1804 للإنتاج الحيواني بشأن مبادئ وإجراءات التفتيش المحددة التي تغطي الإنتاج الحيواني العضوي والمنتجات الحيوانية غير المصنعة، والمنتجات المعدة للإستهلاك البشري والتي تحتوي على مكونات ذات أصل حيواني (EU, 2018).

وتم منذ عام 1972 تشكيل الحركة الاتحادية الدولية للزراعة النظيفة والتي تضم في عضويتها عدد من المنظمات التي تعمل في هذا المجال، وفيها أكثر من 100 دولة

حالياً، وتعتبر لجنة توجيهية تنشيطية مسؤولة عن وضع القواعد والمعايير العامة التي تكون بمثابة الأسس للزراعة العضوية وأهمها:

1- إنتاج غذاء ذو قيمة غذائية عالية وبكميات كافية، والتفاعل البناء مع جميع الأنظمة الطبيعية.
2- المحافظة مع العمل على زيادة خصوبة التربة، وتشجيع وتنشيط النشاط الحيوي في الزراعة بما يشتمل من الكائنات الحية الدقيقة والنبات والحيوان.
3- استخدام المصادر الطبيعية المتجددة في الزراعة، والعمل على تنشيط الإنتاج الزراعي في نظام مغلق، وتجنب التلوث نتيجة إجراء العمليات الزراعية
4- إتاحة الظروف المناسبة للثروة الحيوانية لممارسة النشاط الطبيعي.
5- الحفاظ على الاختلافات الوراثية للنظام الزراعي وما حوله، ومراعاة التأثير البيئي والبعد الاجتماعي للنظام الزراعي المتبع.
6- ضمان حصول المنتجين في الزراعة العضوية على حقوقهم وعلى العائد الكافي.

وتبعاً لهذه الحركة فإن الزراعة النظيفة تشمل جميع الأنظمة الزراعية التي تدعم الإنتاج الصحيح بيئياً واجتماعياً واقتصادياً للأغذية والألياف، وتعتبر هذه الأنظمة خصوبة التربة بالاعتماد على الموارد المحلية مفتاحاً أساسياً لإنتاج ناجح، وتهدف الزراعة النظيفة، من خلال احترام القدرة الطبيعية للنباتات والحيوانات والطبيعة، إلى تحسين النوعية في جميع نواحي الزراعة والبيئة (IFOAM, 2020).

و تعرف (IFOAM) الزراعة العضوية بأنها "نظام مقاربة متكامل مبني على مجموعة من العمليات ينتج عنها نظام أحيائي بيئي مستدام، غذاء آمن، تغذية جيدة، احترام لحقوق ورفاه الحيوان والعدالة الاجتماعية".

وعرّفت أيضاً الزراعة العضوية في وزارة الزراعة الأمريكية بأنها نظام إنتاج يتجنب أو يستبعد بشكل كبير استخدام الأسمدة والمبيدات ومنظمات النمو والإضافات العلفية المركبة صناعياً (Lina, 2003).

بينما عرفها المجلس القومي للمعايير العضوية الأمريكية (NOSP) بأنها "نظام إدارة إنتاج إيكولوجي يشجع على التنوع الحيوي والدورات الأحيائية ونشاط التربة الحيوي، وهي تعتمد على عدم استخدام المدخلات من خارج المزرعة والتركيز على نظام الإدارة الذي يحافظ ويحفز التوازن الإيكولوجي.

وتعدُ الإمكانات المادية المحدودة للمزارعين، وارتفاع كلفة الانتقال إلى الزراعة النظيفة، وعدم الاهتمام بالتشريعات والقوانين المنظمة لهذه الزراعة، مع قلة الدعم الحكومي، عاملاً رئيساً في عدم انتشارها، كما تُعدُّ تكلفة إصدار الشهادات من أهم المعوقات للتحول نحو الزراعة النظيفة وخاصة لصغار المزارعين في الدول النامية؛ فمن الأمور المهمة التي تميز الزراعة النظيفة عن باقي أساليب الزراعة التسجيل والشهادة المعتمدة، وهو الخط الفاصل بين الزراعة النظيفة والزراعات الأخرى، لاسيما عند التحدث عن مجالات تسويق المنتجات النظيفة (مديرية مكتب الإنتاج العضوي، 2019).

وقد بدأت السياسات الزراعية في سورية اهتماما متزايداً بالزراعة النظيفة، مع بداية الجهود نحو تعزيز الشراكة مع الاتحاد الأوروبي عام 2002، بهدف الدخول إلى الأسواق الأوروبية من خلال الزراعة العضوية وتحسين الميزان التجاري خاصةً في ظل زيادة الطلب الأوربي على هذه المنتجات بشكل مستمر (سليمان، 2007).

وقد تجلى هذا الاهتمام بالزراعة النظيفة من خلال البحوث الزراعية ومدارس المزارعين بشكل أساسي، وقد جاء المرسوم التشريعي رقم 12 لعام 2012 الخاص

بالزراعة العضوية في سورية والهادف إلى وضع الأسس اللازمة لتطوير الإنتاج العضوي وتسويق المنتجات العضوية في سورية استجابة لهذا التطور، حيث يشمل هذا المرسوم كل ما يتعلق بالزراعة العضوية بدءاً من أسس الزراعة العضوية وإدارتها وقواعد الإنتاج العضوي ومروراً بمنح الشهادات ورسم المنتجات العضوية وصولاً إلى استيراد المنتجات والمخلفات والاعتراضات (رئاسة مجلس الوزراء، 2012)، وبذلك تكون سورية الدولة العربية الثالثة بعد تونس والإمارات التي تسن قانوناً للزراعة العضوية.

بلغت المساحة المزروعة عضوياً في سورية نحو 19987 هكتار لعام 2021 توزعت على مختلف المحافظات السورية، وقد تم التركيز أولاً على زيت الزيتون إذ تعتبر سورية بالإضافة إلى تونس والمغرب من الدول العشر الأوائل في إنتاج الزيتون العضوي (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2020)، ومن ثم استمر التوسع في الزراعة العضوية بإدخال محاصيل جديدة مثل القطن العضوي، والحمضيات والتفاح، والنباتات الطبية والعطرية (بغاصة، 2013).

وتجدر الإشارة إلى أن غالبية الدراسات الدولية تركز على مفهوم الزراعة النظيفة انطلاقاً من الزراعة العضوية؛ لأن مفهوم الزراعة العضوية يُعدُّ الإطار الرسمي الذي يوثق مبادئ الزراعة النظيفة عند مستوى العالم؛ لذلك فإن الإحصائيات الدولية للزراعة العضوية تمثل في الوقت نفسه الزراعة النظيفة، كذلك الأمر في سورية فإن المقصود بالزراعة النظيفة في بحثنا هذا هو الزراعة العضوية التي لم تحصل على شهادة منشأ، وذلك لعدم وجود شركات لمنح هذه الشهادات في سورية خلال مدة إجراء الدراسة.

تعتبر زراعة النباتات الطبية والعطرية في سورية من الزراعات الاقتصادية البديلة التي لجأ إليها المزارعون بديلاً عن زراعتهم الأصلية بعد تعرضهم لخسارات كبيرة بسبب التغيرات المناخية وقلة الدعم الحكومي الكافي، حيث انتشرت زراعتها حديثاً نظراً لملائمة

الظروف الطبيعية والبيئية لزراعتها، إضافة للمردود الاقتصادي الجيد الناتج عنها خاصة في ظل ارتفاع تكلفة الزراعات الأخرى (درويش، 2016)، وقد بدأ التركيز على التوسع بزراعتها بطريقة الزراعة النظيفة من خلال المدارس الحقلية في مناطق انتشار هذه الزراعات.

ويعد الزعتر الخليلي من أهم النباتات الطبية في سورية التي يجري الاهتمام بها كأحد أهم الزراعات النظيفة الواعدة (خدام وآخرون، 2016)، وذلك نظراً لأهميته للصناعات الطبية التي تركز على المنتجات الطبيعة النظيفة والخالية من الملوثات والمواد السامة، حيث تمتلك سورية المقومات والإمكانات اللازمة لإنتاج هذا المحصول بالطرق النظيفة من ناحية التنوع الكبير للأصناف المحلية من مختلف الأنواع النباتات واستخدام المزارعين للأسمدة العضوية بشكل فطري إضافةً لتبني وزارة الزراعة السورية سياسة التوجه نحو المكافحة الحيوية وتطبيق برنامج المكافحة المتكاملة للحد من التلوث البيئي سواءً في المنتج أو التربة، ومن المعول أن تحقق هذه الزراعة عموماً إسهاماً مميزاً في التنمية الزراعية وتطوير واقع العمل الزراعي وسبله وأساليبه بتحقيقها العوائد المالية المتوقعة منها من خلال تغطية احتياجات السوق الداخلية، وتصدير الفائض وبالتالي تحسين دخول المزارعين ومستوى معيشتهم.

مشكلة البحث وأهميته:

إن اختيار المزارع لأساليب الزراعة غالباً ما يكون خاضعاً للعوامل الاقتصادية مثل التكاليف والأسعار والأرباح، ومن هنا فإن المزارع سوف يستمر في استخدام أساليب الزراعة النظيفة طالما حققت له هذه الأساليب ربحاً أعلى من الزراعة التقليدية أو على الأقل مساوٍ لها، حيث أنه من المتعارف عليه في الدول الأوروبية في السنوات الأولى لتحوله للزراعة النظيفة لايحقق أيّ ربح لذلك يتلقى دعم حكومي مستمر حتى يصل

لمرحلة يحقق فيها الربح ويسد العجز الحاصل من التحول إلى الزراعة النظيفة وسرعة حصول ذلك مرتبط بأدوات المستهلكين وميولهم الاستهلاكية،

وتتحقق أريحية النظام النظيف من جانبين: إما الحصول على أسعار تفضيلية أعلى من الأسعار في النظام التقليدي، وإما العمل على تقليل التكاليف، وقد تتأتى بتحقيق الاثنين معاً (Lampkin,1990)، وبما أنها تستخدم إلى أقصى حد ممكن مصادر إنتاج من داخل المزرعة فإنها تعمل على خفض قيمة الكلفة والحفاظ على بيئة المزرعة (Shirsagar,2008).

في ظل هذه المعطيات فإن مستقبل الزراعة النظيفة لنبات الزعتر الخليلي في سورية مرتبط بالكفاءة التسويقية، وذلك بالنظر إلى آلية التكاليف التسويقية والمبيعات والأسعار على حد سواء.

ومن هنا تأتي أهمية البحث في تقييم الكفاءة التسويقية بين الزراعة النظيفة والتقليدية لنبات الزعتر الخليلي وخاصةً في ظروف ارتفاع التكاليف التسويقية و الإمكانية الصعبة أو المعدومة للتصدير وصعوبة الحصول على أسعار مناسبة لعدم القدرة على الحصول على شهادة المنشأ العضوي.

وبناءً عليه يمكن صياغة مشكلة البحث بالسؤال التالي:

ما مدى تأثير كفاءة التسويق على اختيار المزارع لطريقة الزراعة النظيفة بدلاً من الزراعة التقليدية؟

أهداف البحث:

الهدف من هذه الدراسة تحليل المؤشرات التسويقية لزراعة الزعتر الخليلي في نظام الزراعة النظيفة، ومقارنتها بنظام الزراعة التقليدي وتبعاً لذلك فهي تركز على الأهداف الفرعية الآتية:

1- تحديد القنوات التسويقية للزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية والنظيفة.

2- تحليل التكاليف التسويقية للزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية والنظيفة.

3- دراسة مؤشرات الكفاءة التسويقية للزعتر الخليلي في كلا الطريقتين.

الدراسة المرجعية:

تهدف إلى فحص الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت اقتصاديات الزراعة النظيفة أو العضوية وعرضاً لأهم المفاهيم النظرية التي تتناول موضوع الكفاءة التسويقية للزراعة النظيفة بمايحقق أهداف البحث، وسنستعرض بعض هذه الأبحاث فيما يلي:

فقد درس الباحثان (Lohr و Salomonsson،2000) في بحثهما "Conversion Subsidies for Organic Production: Results from Sweden and Lessons for the United States", دعم عملية التحول إلى الإنتاج العضوي بدراستهما "نتائج من السويد ودروس للولايات المتحدة"، يستهل الباحثان دراستهما بالإقرار أن الدعم الذي تقدمه الحكومات الأوروبية لعملية التحول من الزراعة التقليدية إلى الزراعة العضوية، قد لا يكون مقبولاً في الولايات المتحدة، لأن تطور الزراعة العضوية فيها تحدده الأسواق وليس القرارات الحكومية، وكما يسرد الباحثان بعض القيود القوية التي يمكن أن تقيد عملية التحول في الولايات المتحدة، منه محدودية الإنتاج، ومحدودبة المعلومات التسويقية، ومحدودية التدريب على النظم الإدارية اللازمة للإنتاج العضوي، وتكاليف عملية التحول المرتبطة بحجم الاستثمارات اللازمة، وتشير الدراسة إلى أن المزارعين الذين يحتاجون الدعم هم أولئك الذين يديرون مزارع كبيرة ذات إنتاج غير متنوع، المهتمون بعمليات التفتيش على المزارع وبنوعية المحاصيل المنتجة وبكفاية الإرشاد الفني، كما تشير النتائج إلى أن تسهيل الوصول إلى أسواق جديدة وتزويد المزارعين بالمعلومات التسويقية الأخرى، تُعدُّ بدائل جيدة للدعم النقدي المباشر، الأمر

الذي يشير إلى أن الحكومات يمكن أن تستخدم أسلوب تقديم الخدمات للمزارعين بدلاً من تقديم الدعم النقدي المباشر لهم.

وأوضح (حسن، 2013) في دراسته "الزراعة النظيفة ودورها في إنتاج غذاء صحي وآمن" أن العالم اتجه إلى هذه التكنولوجيا مدفوعاً برغبة المستهلك في الحصول على غذاء آمن لا يحتوي على بقايا المبيدات أو المواد الكيماوية، والحد من تدهور البيئة؛ فقد أدت الممارسات الزراعية الحالية باستخدام المبيدات والكيماويات إلى تلوث التربة والمياه ومن ثم سلسلة الغذاء (الطعام والماء)، والمحافظة على خصوبة التربة وحيويتها بالاستعمال المتكرر للكمبوست وعدم استخدام المبيدات، فضلاً عن المحافظة على التنوع البيولوجي، والمحافظة على صحة الإنسان بتجنب استهلاك الطعام والماء الملوث بالمبيدات، وأخيراً العائد المادي المربح للزراعة النظيفة.

كما أشارت (مديرية مكتب الإنتاج العضوي، 2016) في دراسة اعدت من قبلها أن الإمكانات المادية المحدودة للمزارعين، وارتفاع كلفة الانتقال إلى الزراعة النظيفة، وعدم الاهتمام بالتشريعات والقوانين المنظمة لهذه الزراعة، مع قلة الدعم الحكومي، تُعدُّ عاملاً رئيساً في عدم انتشارها، كما تُعدُّ تكلفة إصدار الشهادات من أهم المعوقات للتحول نحو الزراعة النظيفة وخاصة لصغار المزارعين في الدول النامية؛ فمن الأمور المهمة التي تميز الزراعة النظيفة عن باقي أساليب الزراعة التسجيل والشهادة المعتمدة، وهو الخط الفاصل بين الزراعة النظيفة والزراعات الأخرى، لاسيما عند التحدث عن مجالات تسويق المنتجات النظيفة.

البيانات ومصادرها:

تم تنفيذ البحث استناداً إلى نوعين من البيانات:

1- البيانات الأولية:

تم الحصول عليها عن طريق المقابلة الشخصية لعينة مختارة من مزارعي محصول الزعتر الخليلي بالطريقتين النظيفة والتقليدية في منطقة الدراسة، استناداً إلى استمارة استبيان أعدت لهذا الغرض، وقد شملت هذه الاستمارة مجموعة من الأسئلة:

1-1 الخصائص الاجتماعية للمزارعين:

كالتركيب الجنسي، والتركيب العمري، والمستوى التعليمي، ومهنة المزارع، وحجم الأسرة.

1-2 الخصائص الاقتصادية للمزارعين:

تناولت حجم الحيازة الزراعية، ونسبة العمالة الأسرية في المزرعة، والملكية الزراعية، وتوفر إنتاج حيواني في المزرعة.

2- البيانات الثانوية:

شملت هذه البيانات المحاصيل المزروعة بالطريقة النظيفة، وأعداد مزارعي الزراعة النظيفة، وأعداد مدارس الزراعة النظيفة عند مستوى سورية، وفي محافظة اللاذقية، فقد جمعت من المصادر الرسمية: كوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، ومديرية مكتب الإنتاج العضوي، ومديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في محافظة اللاذقية، ونتائج الأبحاث المنشورة في هذا المجال في البلدان الأخرى.

منهجية البحث:

استخدم البحث المنهج الوصفي والتحليلي المقارن، من أجل المقارنة بين مزارعي الزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية والنظيفة. وبناءً على ذلك فقد اعتمد البحث على أساليب المقارنة الوصفية كالمتوسطات والتكرارات النسبية وغيرها، وقد تم لهذا

الغرض استخدام البرامج الإحصائية المناسبة مثل برنامج SPSS وبرنامج Excel.

كما حسبت الكفاءة التسويقية للزعتر الخليلي في كل من المزارع التقليدية والنظيفة باستخدام مؤشرين للكفاءة التسويقية، يقوم الأول على أساس نسبة التكاليف التسويقية إلى التكاليف الكلية، في حين يقوم الثاني على أساس نسبة التكاليف الكلية إلى قيمة المبيعات:

1- التكاليف التسويقية:

تتضمن التكاليف التسويقية جميع التكاليف المترتبة على تسويق المنتج من قبل كل طرف تسويقي، وتقوم إحدى طرائق تحديد التكاليف التسويقية على أساس تحديد جميع النفقات المترتبة على تنظيم العملية التسويقية وتنفيذها، في حين تنص طريقة أخرى على تحديد جميع التكاليف المدفوعة على كل نشاط تسويقي، كالتجميع والنقل والتخزين والتدريج والمعالجة والتصنيع وتجارة الجملة والمفرق (Scarbourgh and Kydd, 1992).

2- الكفاءة التسويقية:

تشتمل كفاءة التسويق على الكفاءة التشغيلية (التكنولوجية) وكفاءة التسعير، إذ تزداد الكفاءة التشغيلية عندما تنخفض تكاليف التسويق في الوقت نفسه الذي تتضاعف فيه المنتجات أو تحافظ في إنتاجيتها، في حين ترتكز كفاءة التسعير على التخصيص الكفء للموارد داخل أنظمة التسويق، وترتبط دائماً وأبداً مع الأسواق المتنافسة، وتقاس الكفاءة التسويقية عن طريق المعادلات الرياضية باستخدام المؤشرين الآتيين (ياسين وعبد العزيز، 2003):

الأول: يقوم على أساس النسبة بين مجمل تكاليف التسويق ومجمل التكاليف الكلية (تكاليف الإنتاج وتكاليف التسويق)، ويحسب وفق المعادلة الآتية:

$$\text{الكفاءة التسويقية} = 100 - \frac{\text{التكاليف التسويقية}}{\text{التكاليف التسويقية + التكاليف الإنتاجية}} \times 100$$

الثاني: يقوم على أساس النسبة بين مجمل التكاليف الكلية والقيمة الإجمالية للمحصول المباع، ويحسب وفق المعادلة الآتية:

$$\text{الكفاءة التسويقية} = 100 - \frac{\text{التكاليف التسويقية + التكاليف الإنتاجية}}{\text{قيمة المبيعات}} \times 100$$

عينة البحث:

بلغ إجمالي عدد مزارعي الزعتر الخليلي في محافظة اللاذقية نحو 219 مزارعاً بالطريقتين التقليدية والنظيفة (مديرية الزراعة في اللاذقية، 2021)، واقتصرت زراعته بالطريقة النظيفة على بعض المزارعين في مدارس الزراعة النظيفة التابعة لمديرية مكتب الإنتاج العضوي في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، حيث بلغ عدد هؤلاء المزارعين 35 مزارعاً (مديرية مكتب الإنتاج العضوي، 2020)، وبالنظر إلى قلة عدد هؤلاء المزارعين فقد سعى الباحث إلى تضمينهم جميعاً في عينة البحث، وتبعاً لذلك فقد بلغ حجم عينة البحث 35 مزارعاً بالطريقة النظيفة، وفي مقابل ذلك تم جمع عينة قصدية مماثلة من حيث الحجم والتوزع من المزارعين التقليديين، وبذلك بلغ حجم العينة الإجمالي (70) مزارعاً.

النتائج والمناقشة:

سنستعرض فيما يلي النتائج التي تم حسابها ومناقشتها وخاصةً تلك المتعلقة بالتكاليف الإنتاجية ومن ثم التسويقية لكل من الزعتر النظيف والزعتر التقليدي.

- **دراسة تكاليف إنتاج الزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية والنظيفة في عينة الدراسة:**

يعتبر نبات الزعتر الخليلي من النباتات الحولية المعمرة، حيث يقدر متوسط العمر الاقتصادي لهذا النبات بخمس سنوات، بينما يمكن ان تبقى إلى (7–8) سنوات، ويتم استبدالها كلياً أو تدريجياً بعد السنة الخامسة (خدام وآخرون، 2016).

بما أن نبات الزعتر الخليلي هو من النباتات المعمرة، فقد تم حساب بعض التكاليف على أنها تكاليف تأسيسية أو استثمارية، وهي التكاليف المتعلقة بقيمة الشتول وأجور تجهيز الأرض وزراعة الشتول. وتصنف هذه التكاليف ضمن بند الأجور، حيث تضمنت العمليات المطبقة لتجهيز الأرض للزراعة كل من الحراثة وتسوية التربة وإزالة الحجارة والتخطيط وانتهاءً بالتشتيل، فهي تكاليف يتم إنفاقها على تأسيس الأرض في السنة الأولى فقط، لذلك يتم تحميلها على بقية السنوات الأخرى، بناءً على متوسط العمر الاقتصادي للزعتر الخليل والذي يقدر بنحو 5 سنوات.

وعلى نفس النحو تم تصنيف بعض المواد والتجهيزات على أنها تكاليف ثابتة أو تأسيسية، وتتضمن قيمة شبكة الري بالتنقيط، وقيمة مضخة الري، حيث بلغ وسطي تكلفة شبكة الري بالتنقيط في عينة الدراسة نحو (57267.7) ل.س/دونم، أما قيمة المضخة فقد بلغت (21829.8) ل.س وسطياً، تم توزيعها على متوسط المساحة المزروعة بالزعتر الخليلي والبالغة (1.7) دونم، فيكون نصيب الدونم من قيمة المضخة يساوي

(12841.1) ل.س، وبما أن العمر الاقتصادي لكل من شبكة الري بالتنقيط والمضخة يساوي 5 سنوات، بالتالي فإن:

الإهتلاك السنوي لتجهيزات الري= الإهتلاك السنوي لشبكة الري بالتنقيط + الإهتلاك السنوي للمضخة = (11453.5) + (2568.2)= 14021.8 ل.س/دونم.

وعموماً فإن تكاليف التأسيس قد تم حسابها بنفس الطريقة على مستوى العينة الإجمالية ومن ثم جرى مقارنة متوسط هذه البنود بين المزارع التقليدية والمزارع النظيفة حيث تبين عدم وجود فروق معنوية في قيمة هذه التكاليف بين نوعي الزراعة.

تم تقسيم تكاليف زراعة الزعتر الخليلي في الطريقتين إلى أجور العمليات الزراعية وقيمة المستلزمات الزراعية، كما هو موضح في الجدول رقم (1)، حيث بلغ إجمالي تكلفة المستلزمات 53423.9 ل.س/دونم و75918 ل.س/دونم في الطريقتين النظيفة والتقليدية على التوالي، مقابل 69791.4ل.س/دونم 70185.1 للأجور.

جدول (1). متوسط التكاليف المباشرة لزراعة الزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية والطريقة النظيفة في منطقة الدراسة. **التكلفة: ل.س/دونم**

البنود		الزراعة التقليدية		الزراعة النظيفة	
		متوسط التكلفة	الأهمية النسبية %	متوسط التكلفة	الأهمية النسبية %
أولاً: العمليات الزراعية					
أجور الحراثة (النصيب السنوي)		4161.5	2.85	4275.2	3.47
أجور التسكيب والتخطيط (النصيب السنوي)		1165.3	0.80	987.5	0.80
أجور الزراعة أو التشتيل (النصيب السنوي)		2831.7	1.94	3698	3.00
أجور العزيق والتعشيب اليدوي		14166.4	9.70	17829.1	14.47
أجور الري		4029.75	2.76	4277.6	3.47
أجور المكافحة الكيميائية (عشبية، حشرية، فطري		2113.8	1.45	0	0.00
أجور التسميد العضوي		3359.4	2.30	7186.4	5.83
أجور التسميد الكيميائي (يتم مع الري)		0	0.00	0	0.00
أجور الحصاد		18920.4	12.95	15735.2	12.77
أجور المعاملات ما بعد الحصاد (تجفيف، تقطيع، تعبئة)		11581.6	7.93	9620	7.81
أجور النقل		7855.2	5.38	6182.4	5.02
مجموع تكلفة العمليات الزراعية		70185.1	48.04	69791.4	56.64
ثانياً: المستلزمات أو مواد الإنتاج					
الشتلات أو العقل		9850.8	6.74	9571.2	7.77
الأسمدة العضوية		11751.6	8.04	18563.0	15.07
قيمة الأسمدة الكيميائية	الفوسفوري (سوبر فوسفات)	2770.6	1.90	0	0
	الأسمدة الآزوتية (اليوريا)	10494.3	7.18	0	0
	سلفات البوتاسيوم	5463.4	3.74	0	0
قيمة مواد المكافحة (عشبية، حشرية، فطرية)		8761.3	6.00	0	0
اهتلاك تجهيزات الري		14021.8	9.60	14266	11.58
وقود، محروقات، كهرباء		7655	5.24	7839.5	6.36
عبوات التعبئة		5149.2	3.52	3184.2	2.58
مجموع قيمة المواد والمستلزمات		75918.0	51.96	53423.9	43.36
إجمالي التكاليف المباشرة		146103.1	100.00	123215.3	100.00

المصدر: عينة الدراسة، 2021.

وبالمقارنة بين نمطي الزراعة نلاحظ ارتفاع التكاليف المباشرة للمزارع التقليدية مقدرة بنحو 146103.1 ل.س/دونم، مقابل 123215.3 ل.س/دونم للمزارع النظيفة، أي أن التكاليف المباشرة للزراعة التقليدية هي أعلى بنسبة 18.6% من الزراعة النظيفة وذلك يعود إلى الارتفاع الكبير في أسعار الأسمدة الكيماوية، إلا أن هذا الفرق لم يكن بالقدر الكبير وهذا يشير إلى مقدار الدعم الضئيل الذي يتم تقديمه للمزارع النظيفة للزعتر الخليلي في منطقة الدراسة والذي كان من الممكن أن يخفض التكاليف بشكل أكبر من ذلك.

- **التكاليف السنوية الإجمالية للزعتر الخليلي في عينة الدراسة:**

تم احتساب التكاليف الإجمالية للدونم الواحد من الزعتر الخليلي بالمقارنة بين طريقتي الزراعة النظيفة والتقليدية، كما هو موضح في الجدول رقم (2)، وذلك وفقاً لمبادئ التحليل الاقتصادي المتبعة في المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية الصادرة عن وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. حيث تم احتساب النفقات النثرية بنسبة 5% من إجمالي التكاليف المباشرة، لتبلغ (7305.2) ل.س/دونم في الزراعة التقليدية و(6160.8) في الزراعة النظيفة . كما تم خصم فائدة رأس المال المصروف على شراء مستلزمات الإنتاج كتكلفة للفرصة البديلة للاستثمار بمتوسط (7212.2) ل.س/دونم للزراعة التقليدية و(5075.3) ل.س/دونم للزراعة النظيفة، أما إيجار الأرض المزروعة بالزعتر الخليلي فقد تم حسابه بخصم (15%) من قيمة مردود وحدة المساحة المحتسب بسعر تكلفة وحدة الإنتاج–والتي تم احتسابها بعد خصم (15%) من هذا المردود– ليبلغ تبعاً لذلك وسطي إيجار الأرض (28076.9) ل.س/دونم، للزراعة التقليدية، و(23538.2) ل.س/دونم للزراعة النظيفة.

جدول (2). التكاليف الإنتاجية للزعتر الخليلي بالمقارنة بين طريقة الزراعة التقليدية وطريقة الزراعة النظيفة للموسم 2021.

البند	القيمة ل.س/دونم	
	الزراعة التقليدية	الزراعة النظيفة
مجموع تكاليف العمليات الزراعية	70185.1	69791.4
مجموع قيمة المستلزمات الزراعية	75918	53423.9
مجموع التكاليف المباشرة	146103.1	123215.3
نفقات نثرية (5%) من التكاليف المباشرة	7305.2	6160.8
فائدة رأس المال (9.5%) من قيمة	7212.2	5075.3
ريع الأرض (15% من تكلفة الإنتاج)	28076.9	23538.2
إجمالي التكاليف	188697.4	157989.6
مردود وحدة المساحة (كغ/دونم)	467.9	364
تكلفة وحدة الإنتاج (ل.س/كغ)	403.3	434

المصدر: عينة الدراسة، 2021.

يتضح من الجدول رقم (2) ارتفاع إجمالي التكاليف لإنتاج الزعتر الخليلي إلى 188697.4 ل.س/دونم في الزراعة التقليدية في حين كان 157989.6 ل.س/ دونم في الزراعة النظيفة، أي أنه بعد إضافة التكاليف الأخرى غير المباشرة أصبحت التكاليف الإجمالية المحسوبة في وحدة المساحة لإنتاج الزعتر الخليلي بالزراعة التقليدية أعلى بنحو 19.3% مما هي في الزراعة النظيفة، ولكن هذه النتيجة سوف تتغير بشكل مهم إذا ما تم حساب تكاليف الإنتاج لكل واحد كيلو غرام وليس لوحدة المساحة، حيث أن انخفاض مردودية الزراعة النظيفة إلى (364)كغ/دونم مقارنة بنحو (467.9) كغ/الدونم في التقليدية قد أدى إلى ارتفاع نصيب الكيلو غرام من التكلفة الإجمالي في الزراعة

النظيفة لتبلغ 434 ل.س/كغ، مقارنة بنحو 403.3 ل.س/كغ فقط للزراعة التقليدية، أي أن تكلفة الكيلو غرام الواحد في الزراعة النظيفة للزعتر الخليلي كانت أعلى بنحو7.8% من تكلفتها في الزراعة التقليدية، بالنتيجة إن تكلفة الكيلو غرام الواحد بالزراعة النظيفة هي أعلى بنحو 7.8% من الزراعة التقليدية.

- **الكفاءة التسويقية لمحصول الزعتر الخليلي بالمقارنة بين طريقتي الزراعة النظيفة والتقليدية:**

1- القنوات التسويقية لمحصول الزعتر الخليلي:

وفقاً لبيانات البحث بلغ إجمالي الكميات المنتجة من الزعتر الخليلي عند مستوى عينة الزراعة التقليدية نحو 82655.4 كغ بمتوسط 2361.6 كغ/مزارع، أما في عينة الزراعة النظيفة فقد بلغ إجمالي هذه الكميات نحو 41513.3 كغ بمتوسط 1186.1 كغ/مزارع، وسوِّقت هذه الكميات بثلاث طرائق رئيسة، حيث ركز على طريقة البيع عبر الوسطاء كما موضح في الجدول رقم (3).

جدول (3): القنوات التسويقية للزعتر الخليلي في عينة الدراسة تبعاً لطريقة الزراعة.

(الوحدة: كغ)

جهة البيع	الزراعة التقليدية		الزراعة النظيفة	
	الكمية المباعة	النسبة %	الكمية المباعة	النسبة %
وسيط	58768	71.1	32173	77.5
تاجر جملة	15126	18.3	4317	10.4
مصدر	8762	10.6	5023	12.1
الإجمالي	**82656**	**100**	**41513**	**100**

المصدر: تحليل بيانات عينة الدراسة، 2021.

يتضح من الجدول رقم (3) الاعتماد على الوسطاء بشكل أكبر لتصريف الإنتاج من الزعتر الخليلي في المزارع النظيفة، فقد شكلت الكميات التي صرفت عبر الوسطاء النسبة الأعلى نحو 77.5% من إجمالي إنتاج المزارع النظيفة مقابل 71.1% للمزارع التقليدية، ويعود ذلك لعدم امتلاك المزارعين للقدرات التسويقية، كما ازدادت أيضاً نسبة الكميات التي تم بيعها عبر المصدرين مسهمةً بنسبة 12.1% من إجمالي إنتاج المزارع النظيفة مقابل 10.6% فقط في المزارع التقليدية.

2- التكاليف التسويقية لمحصول الزعتر الخليلي في الزراعة التقليدية والنظيفة:

تتضمن التكاليف التسويقية جميع التكاليف المترتبة على تسويق المنتج من قبل كل طرف تسويقي، وتقوم إحدى طرائق تحديد التكاليف التسويقية على أساس تحديد جميع النفقات المترتبة على تنظيم العملية التسويقية وتنفيذها، في حين تنص طريقة أخرى على تحديد جميع التكاليف المدفوعة على كل نشاط تسويقي، كالتجميع والنقل والتخزين والتدريج والمعالجة والتصنيع وتجارة الجملة والمفرق (Scarbourgh and Kydd, 1992).

تشابهت بنود التكاليف التسويقية للزعتر الخليلي مع بنود هذه التكاليف في حالة إكليل الجبل، فقد توزعت هذه التكاليف بين أربع بنود رئيسة كما موضح في الجدول رقم (4)، وعموماً تراوحت التكاليف التسويقية في عينة الزراعة التقليدية بين (66.7 – 112.4) ل.س/كغ بمتوسط 93 ل.س/كغ، وانحراف معياري قيمته 35.281، إذ أسهمت بنسبة 23.2% من التكاليف الإجمالية الإنتاجية للزعتر الخليلي في الزراعة التقليدية، أما في عينة الزراعة النظيفة فقد تراوحت هذه التكاليف بين (74.2-121.6) ل.س/كغ بمتوسط 95.4 ل.س/كغ وإنحراف معياري قيمته 35.209، مسهمةً بنسبة 22.1% من التكاليف الإجمالية للمزارع النظيفة.

جدول (4): التكاليف التسويقية للزعتر الخليلي في المزارع النظيفة والتقليدية.

(الوحدة: ل.س/كغ)

بند التكلفة	الزراعة التقليدية		الزراعة النظيفة	
	المتوسط	الأهمية النسبية %	المتوسط	الأهمية النسبية %
أجور الحصاد	40.4	43.4	43.2	45.3
أجور المعاملات ما بعد الحصاد	24.8	26.7	26.4	27.7
أجور النقل	16.8	18.1	17	17.8
عبوات التعبئة	11	11.8	8.7	9.1
الإجمالي	93	100.0	95.4	100.0

المصدر: تحليل بيانات عينة الدراسة، 2021.

يتضح من الجدول (4) أن الأجور المرتبطة بالحصاد وتجهيز المنتج للبيع (معاملات ما بعد الحصاد) قد شكلت معظم التكلفة التسويقية في كلا النوعين من المزارع، وذلك بنسبة 73% في المزارع النظيفة و70.1% في المزارع التقليدية. كما نلحظ عموماً أن التكاليف التسويقية للزراعة النظيفة قد ارتفعت بمقدار 2.4 ل.س/كغ مقارنة بالزراعة التقليدية، غير أن هذا الارتفاع لم يكن معنوياً عند مستوى 1% أو 5% وفقاً لاختبار t كما موضح في الجدول رقم (5).

جدول (5): اختبار t للعينات المستقلة لمقارنة إجمالي التكاليف التسويقية للزعتر الخليلي بين المزارع التقليدية والمزارع النظيفة.

(الوحدة: ل.س/كغ)

طريقة الزراعة	متوسط التكلفة	d.f	قيمة T	Sig
نظيفة	95.4	68	.479	.638
تقليدية	93			

المصدر: تحليل بيانات عينة الدراسة، 2021.

يتضح من الجدول رقم (5) أن قيمة t غير دالة معنوياً عند مستوى 5% وهذا يشير إلى قبول الفرضية العدمية التي تقول بتساوي متوسطات التكاليف التسويقية بين المزارع التقليدية والنظيفة لزراعة الزعتر الخليلي.

3- مؤشرات الكفاءة التسويقية للزعتر الخليلي بالمقارنة بين المزارع النظيفة والتقليدية:

من المعروف أن تخفيض التكاليف التسويقية مع زيادة قيمة المبيعات هو المقياس الأفضل للتعبير عن الكفاءة التسويقية، وتشتمل كفاءة التسويق على الكفاءة التشغيلية (التكنولوجية) وكفاءة التسعير، إذ تزداد الكفاءة التشغيلية عندما تنخفض تكاليف التسويق في الوقت نفسه الذي تتضاعف فيه المنتجات أو تحافظ في إنتاجيتها، في حين ترتكز كفاءة التسعير على التخصيص الكفء للموارد داخل أنظمة التسويق، وترتبط دائماً مع الأسواق المتنافسة، وتقاس الكفاءة التسويقية عن طريق المعادلات الرياضية باستخدام المؤشرين الآتيين (ياسين وعبد العزيز، 2003):

الأول: يقوم على أساس النسبة بين مجمل تكاليف التسويق ومجمل التكاليف الكلية (تكاليف الإنتاج وتكاليف التسويق)، ويحسب وفق المعادلة الآتية:

$$\text{الكفاءة التسويقية} = 100 - \frac{\text{التكاليف التسويقية}}{\text{التكاليف التسويقية + التكاليف الإنتاجية}} \times 100$$

الثاني: يقوم على أساس النسبة بين مجمل التكاليف الكلية والقيمة الإجمالية للمحصول المباع، ويحسب وفق المعادلة الآتية:

$$\text{الكفاءة التسويقية} = 100 - \frac{\text{التكاليف التسويقية + التكاليف الإنتاجية}}{\text{قيمة المبيعات}} \times 100$$

وتبعاً لذلك قورنت مقاييس الكفاءة التسويقية للزعتر الخليلي بين المزارع النظيفة والتقليدية كما موضح في الجدول رقم (6).

جدول(6): مؤشرات الكفاءة التسويقية للزعتر الخليلي بالمقارنة بين المزارع النظيفة والتقليدية.

(الوحدة: ل.س/كغ)

البيان	بند التكلفة		التاكاليف الكلية	قيمة المبيع	الكفاءة التسويقية (%)	
	التكاليف الإنتاجية	التكاليف التسويقية			المؤشر الأول	المؤشر الثاني
المزارع التقليدية	307	93	400	607.8	76.8	34.2
المزارع النظيفة	335.7	95.4	431.1	615.5	77.9	30.0
إجمالي العينة	321.4	94.2	415.6	611.7	77.3	32.1

المصدر: تحليل بيانات عينة الدراسة، 2021.

نلحظ من الجدول رقم (6) ارتفاعاً طفيفاً في الكفاءة التسويقية للزعتر الخليلي في المزارع النظيفة وفق المؤشر الأول مقدراً بنحو 77.9% مقارنة بنحو 76.8% في المزارع التقليدية، وعلى العكس من ذلك فإن ارتفاع قيمة المبيعات في المزارع النظيفة لم يكن كافٍ لزيادة الكفاءة التسويقية وفق المؤشر الثاني؛ لأن معدل الزيادة في التكاليف التسويقية في هذه المزارع كان أكبر من معدل الزيادة في سعر البيع مقارنة بالمزارع التقليدية.

الاستنتاجات:

-إن التكاليف المباشرة للزراعة التقليدية هي أعلى بنسبة 18.6% من الزراعة النظيفة ويعود ذلك للإرتفاع الكبير بأسعار الأسمدة الكيماوية، ولكن هذا الفرق لم يكن كبيراً نظراً لمقدار الدعم الضئيل الذي يتم تقديمه للزراعة النظيفة للزعتر الخليلي في منطقة الدراسة.

- إن أسعار مبيع الزعتر الخليلي متماثلة إحصائياً بين طريقتي الزراعة التقليدية والنظيفة، في الوقت الذي تنخفض فيه مردودية وحدة المساحة في الزراعة النظيفة، وهذا يجعل الطريقة النظيفة أقل عائد بالنسبة للمزارع.

- ارتفاع التكاليف التسويقية للزعتر الخليلي في المزارع النظيفة إلى 95.4 ل.س/كغ مقابل 93 ل.س/كغ في الزراعة التقليدية، اي بزيادة 2.4 ل.س/كغ، غير أن هذه الزيادة لم تكن ذات دلالة معنوية عند مستوى 1% أو 5%.

- ارتفاع طفيف في الكفاءة التسويقية للزعتر الخليلي في المزارع النظيفة وفق المؤشر الأول مقدراً بنحو 77.9% مقارنة بنحو 76.8% في المزارع التقليدية، وعلى العكس من ذلك فإن ارتفاع قيمة المبيعات في المزارع النظيفة لم يكن كافٍ لزيادة الكفاءة التسويقية وفق المؤشر الثاني لأن معدل الزيادة في التكاليف التسويقية في هذه المزارع كان أكبر من معدل الزيادة في سعر البيع مقارنة بالمزارع التقليدية، فقد ارتفعت الكفاءة التسويقية وفق هذا المؤشر إلى 34.2% في المزارع التقليدية مقابل 30% في المزارع النظيفة.

التوصيات:

1. تشجيع الزراعة النظيفة والتوسع فيها ووضع تشريعات ناظمة لها، أو إصلاح الموجود منها بالفعل، فضلاً عن جعل التشريعات مرنة وأقل تشددًا وبما يتوافق مع التشريعات الأخرى لإمكانية إيجاد فرص للتسويق داخل الأسواق العالمية، والاستفادة من الإمكانات البحثية لبعض المراكز العلمية والجامعات، وتطويعها في خدمة الزراعة النظيفة، وهذا من شأنه أن يسهم –على سبيل المثال– في تشجيع وزيادة إنتاج كل مستلزماتها من تقاوٍ وشتلات وأسمدة ومبيدات طبيعية، محليًّا وإقليميًّا.

2. دعم مزارعي الزعتر الخليلي في محافظة اللاذقية بالطريقة النظيفة دعماً مباشراً، يُعدُّ أمرًا ضروريًّا، جنبًا إلى جنب مع الاهتمام بتسويق المنتجات النظيفة عبر فتح أسواق جديدة، وابتكار وسائل جديدة في الدعاية والإعلان عن المنتجات النظيفة ونشر ثقافة الزراعة النظيفة وفوائدها.

3. تشجيع القطاع الخاص بمنحه التسهيلات اللازمة لإبرام العقود المسبقة مع المزارعين بالطريقة النظيفة وتأمين مستلزمات الإنتاج النظيف وتسويق المنتجات النظيفة محلياً وخارجياً بعد إجراء العمليات التسويقية التي تمكن من الحصول على أسعار مجزية لكلا الطرفين.

4. دعم مدخلات الإنتاج العضوية وبشكل أساسي الأسمدة العضوية والمخصبات العضوية ومياه الري (عن طريق محروقات الري) إضافةً إلى شبكة الري، إذ تشكل هذه البنود أهم مستلزمات إنتاج الزراعة النظيفة الأمر الذي يخفض تكاليف إنتاجها الكلية وبالتالي زيادة كفاءتها التسويقية.

5. ضرورة العمل على ربط المزارعين بالمصدرين بشكل مباشر لضمان حصولهم على السعر الأعلى لمنتجهم النظيف.

6. العمل على تحقيق التميز في سعر المنتج النظيف للزعتر الخليلي بمنح شهادة الزراعة العضوية التي تضمن تصدير هذا المنتج أو تسويقه داخلياً بأسعار عادله ومجزية للمزارعين.

7. يمكن دعم الزراعة النظيفة للزعتر الخليلي بدعم أسعار المبيع، بحيث يتحقق التوازن بين الإيرادات في كلا النظامين.

قائمة المراجع

1. بغاصة، هاجر. (2013). واقع تطور الزراعة النظيفة في العالم و سورية وأهم التشريعات الدولية التي تحكمها. ورقة عمل. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. مركز السياسات الزراعية. سورية.
2. حسن، عماد. (2013). الزراعة النظيفة ودورها في إنتاج غذاء صحي وآمن. ورقة عمل. الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. دمشق. سورية.
3. خدام، علي؛ عباس، وجدي. 2016. الأهمية الاقتصادية لبعض النباتات الطبية والعطرية في المنطقة الساحلية نموذج الزعتر الخليلي (Khalili thyme). مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية. 38 (5).
4. درويش نضال، 2016. دراسة الجدوى الاقتصادية لزراعة النباتات الطبية والعطرية (نموذج إكليل الجبل) في محافظة اللاذقية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية–سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (38). العدد (5).
5. رئاسة مجلس الوزراء، 2012. المرسوم التشريعي رقم 2012 / 12 الخاص بالزراعة العضوية في سوريا. دمشق، سورية.
6. سليمان عدنان، 2007. تحديات الزراعة السورية في إطار الانضمام إلى منظمة التجارة العالمية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية–سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (92). العدد (1).
7. ياسين، محمود؛ عبد العزيز علي. 2003. أسس التسويق الزراعي والغذائي. كلية الزراعة. جامعة دمشق. سورية، ص 113، ص 125.
8. الشاذلي، فوزي، عبد المقصود، حسن، 2010. الموقف الراهن لمدى تنفيذ الزراع لممارسات الزراعة النظيفة، معهد بحوث الاقتصاد الزراعي–مركز البحوث الزراعية، القاهرة، مصر.
9. مديرية الزراعة في اللاذقية.2021. بيانات غير منشورة ، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
10. مديرية مكتب الإنتاج العضوي. (2016، 2018، 2019، 2020، 2021). بيانات غير منشورة. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. دمشق. سورية.
11. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2020. الدليل الاسترشادي للزراعة العضوية في الوطن العربي، جامعة الدول العربية، الخرطوم، جمهورية السودان.

12. Dunlap,E,Riley, 1993. From Environmental to Ecological Problems ,Mc Grow- Hill Book, N.Y.
13. European Union (EU), 2018. Regulation 848 (link is external on organic production and labeling of organic products and repealing Council Regulation (EC) No 834/2007. New Organic Regulation (from 1st January 2021).
14. IFOAM Organics International, 2020.The World Of Organic Agriculture Statistics & Emerging Trends.
15. Lampkin, L.H. and Padel, S., 1994. The economics of organic farming – An international perspective. *CAB International Publishers,* Wallingford.
16. Lina Al-Bitar, 2003. Histor, definition and general Principles of organic agriculture. Mediterranean Agronomic institute, Bari, Italy Short course on Organic vegetable Production in the Mediterranean Basin . March 20-31،2003 Cairo، Egypt .
17. Lohr, L., Salomonsson, L., (2000), "Conversion Subsidies for Organic Production: Results from Sweden and Lessons for the United States", Agricultural Economics, 22.
18. Scarbourgh, V., Kydd, J. 1992. Economic Analysis of Agricultural Markets: A Manual. Chatham Natural Resource Institute.
19. Shirsagar, K.G., 2008. Impact of organic farming on economics of sugarcane cultivation in Maharashtra", Gokhale Institute of Politics and Economics, Pune. *Working paper no.15*.

دراسة تأثير مستويات من كمبوست مخلفات التبغ والسماد المعدني في بعض خواص التربة الرملية والغلة الحبية للذرة الصفراء

الدكتورة منى بركات* الدكتور امجد بدران**

الدكتور بولص خوري* محار حشمة*****

الملخص

نفذت التجربة الحقلية في محطة بحوث الصنوبر (منطقة جبلة)، ربيع 2020-2021، أضيفت مستويات مختلفة من كمبوست مخلفات التبغ والسماد المعدني إلى تربة لومية رملية مزروعة بمحصول الذرة. طبقت معاملات

(C3- C2 -C1- C0) بما يقابل (0-10-20-40) طن/هـ من المخلفات العضوية المتخمرة مع مستويات (F3- F2- F1- F0) بما يقابل (0-25-50-75)% من السماد المعدني (اليوريا- سلفات البوتاسيوم- السوبر فوسفات) استنادا إلى توصية وزارة الزراعة .استخدم في التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات لكل معاملة. في نهاية موسم النمو (بعد 75-85) يوم، تم جمع عينات من التربة من عمق (0-30) سم، وذلك من كل قطعة تجريبية لتقدير درجة ال pH، محتوى الكربون العضوي، العناصر الغذائية الأساسية في التربة (الآزوت الكلي والفوسفور والبوتاسيوم المتاحين).

أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية لزيادة مستويات التسميد العضوي على درجة الpH، كما بينت النتائج أن أعلى قيمة للكربون العضوي كانت في المعاملة C3F1، تلتها المعاملتين C3F3, C3F2، كما أظهر تحليل التباين زيادة في مستويات العناصر (NPK) مع زيادة مستويات السماد العضوي مقارنة مع الشاهد وتوافقت معاملة التسميد المعدني C0F مع معاملات الكمبوست منخفضة التركيز، وإن زيادة كميات السماد المضاف انعكست على النمو وبالتالي الغلة الحبية لمحصول الذرة الصفراء، حيث تفوقت المعاملتينC3F3 و C3F2 على بقية المعاملات بقيمة للإنتاجية 6.9 طن/هـ و 6.6 طن/هـ على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما.

كلمات مفتاحية :كمبوست مخلفات التبغ، السماد المعدني، الكربون العضوي.

*أستاذ في قسم علوم التربة والمياه –كلية الزراعة–جامعة تشرين–اللاذقية–سوريا

**دكتور باحث في مركز البحوث العلمية الزراعية

أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية –كلية الزراعة جامعة تشرين – اللاذقية –سوريا ***

****طالب دراسات عليا (دكتوراه)–قسم علوم التربة والمياه –كلية الزراعة–جامعة تشرين –اللاذقية –سوريا

Study the Effect of Different Application Level of Tobacco Compost Waste on some Sandy Soil Charactarestics and grain yield of maise

*Dr.Mona Barakat

**Dr.Amgad Badran

***Dr.Bolos Khoury

****Mahar Heshma

Abstract

A field experiment was conducted in Sanaaubar Research Station (Jableh Provence) in spring of 2020-2021.Different levels of tobacco waste compost and mineral fertilizer was added to a sandy loamy soil in wich growing maize crop. Treatment variables were(C0-C1-C2-C3) represented by(0-10-20-30)ton/ha of fermented organinc wastes were applied with (F0-F1-F2- F3) represented by(0-25-50-75)% of mineral fertilizer reclining on recommendation of agriculture ministry.The experiment followed a completely randomized designed with three replicates for each treatment. At the end of the growing season (after 75-85 days), soil samples were collected from the 0-30 cm depth from each plot for measurements of soil reaction(pH), organic carbon,total N and available P and K.

The results showed no significant effect of increasing organic fertilizer on pH degree.Respectively, the highest organic carbon content was significantly increased for C3F1 treatment and followed by C3F2,C3F3. In addition, there were sighnificant positive effects

by increasing organic fertilizer levels on (NPK) levels over control and mineral fertilizer treatment become identical to low concentration tobacco treatments ,and the high amount of mix fertilizer reflected in growth and grain yield of zea maize crop, where C3F3,C3F2 treatments superiorited with 6.9ton/ha and 6.6ton/ha respectively withoutsighnificant differences.

Keywords: Tobacco compost, mineral fertilizer, Organic carbon.

Professor.Faculty of Agriculture.MONA.BARAKAT@TISHREN.EDU.SY*

Doctcr in GCSAR.dramjadbadran@gmail.com**

.Faculty of Agriculture, Tishreen University.B19572007@GMAIL.COM***

.ph studient at Tishreen University. Faculty of Agriculture.maharayash@yahoo.com****

1- مقدمة:

تعد الأراضي الرملية التي تشغل مساحة لابأس بها في المنطقة الساحلية ذات إنتاجيه ضعيفة بسبب فقرها بالعناصر الغذائية وضعف قدرتها على الإحتفاظ بالماء الذي يعد العامل الأكثر أهميه للحصول على إنتاج زراعي جيد، لذلك وجب البحث عن أفضل الحلول لتحسين خواص هذه التربة عن طريق استخدام محسنات التربه Zake *et al.*,2015; Panagos *et al.*, 2018) ,).

تعد الذرة الصفراء من أهم محاصيل الحبوب، وتأتي أهمية هذا المحصول بالمرتبة الثالثة بالعالم بعد القمح والرز من حيث المساحة المزروعة والإنتاج، وقدرت المساحة المزروعة للعام 2013 بنحو 210 ملايين هكتار، كما قدر الإنتاج بنحو 960 مليون طن، بمردود وسطي قدره 5300 كغ/هكتار(FAO, 2013).

تؤدي الأسمدة الكيميائية دوراً هاماً في زيادة إنتاجيه النبات عن طريق إغناء التربة بالعناصر الغذائية الضرورية لذلك لكن التأثير السلبي لإضافتها من ناحية انغسالها ووصولها إلى المياه الجوفية في ترب كالترب الرملية يوازي الدور الإيجابي لها Nig *et al.*,2017).

تتجه بعض الدراسات الحديثة إلى الزراعة العضويه عن طريق إعادة تدوير المخلفات بأنواعها للحصول على منتجات طبيعية رخيصة وفعاله في تحسين خواص التربة.

تم اللجوء إلى التخمير وانتاج الكمبوست في ظل تراكم المخلفات العضوية والتلوث بالمعادن الثقيلة، حيث أثبتت الكثير من الدراسات أن له دوراً في تحسين الخواص الخصوبية للتربة والحد من حركة المعادن الثقيلة من خلال تأثيره على الخواص الفيزيوكيميائية للتربة وتفاعلات الإدمصاص والترسيب مع المعادن الثقيلة Huang) *et al.*, 2010).

تم التوجه حديثاً إلى إعادة تدوير مخلفات المعامل والمصانع ونفايات المدن واستخدام كمبوست المخلفات الصناعية والطبيعية، وقد حققت نتائج جيدة في تحسين خواص التربة وزيادة إنتاجية النباتات

(Schiettecatte,W *et al.*,2007) , (Lado.M *et al.*,2004) .

بينت دراسات حديثة (Raman *et al.*,2022) أن استخدام الأسمدة العضوية بفردها أو خليط من السمادين العضوي والمعدني أظهر فروقا معنوية في تأثيره على خواص التربة والنبات مقارنة بالسماد المعدني بمفرده، وقد تم التوصل في دراسة أخرى إلى أن استخدام مخلفات التبغ في استصلاح الأراضي القلويه قد حسن من الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة، ومن قدرتها الإنتاجية (Kilic *et al.*,2002).

ذكر (Mattei *et al.*,2016) أن إضافة الكمبوست المكون من مخلفات التقليم وروث الحيوانات والمخلفات النباتية يعد حلاً آمناً لتزويد التربة بالمادة العضوية كبديل عن الأسمدة الكيميائية عالية التكلفة ذات الأثر السام على البيئة.

أشارت دراسة (Kavvadias *et al.*,2018) إلى أن الكمبوست الناتج مخلفات الزيتون يعد من الأسمدة العضوية ذات الأثر الفعال في تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة.

كما تم التوصل إلى أن لكمبوست مخلفات التبغ دور مضاعف في زيادة قدرة التربة الرملية على حفظ الماء وتزويد النبات بالعناصر الغذائية الضرورية إذا لم تتم اضافة السماد المعدني إلى معاملات الكمبوست وذلك في دراسة لأثر استخدام محسنات التربة الصناعية (الهيدروجيل)، والطبيعية (كمبوست التبغ) في تحسين خواص التربة الرمليه المزروعة بالبندورة (ونوس،2014).

أوضح Adugna (2016) أن تمعدن الكمبوست يحرر الكثير من العناصر الغذائية إلى التربة مثل K,Ca,Mg حيث أن تركيزها في التربة سيزداد بعد معاملة التربة بالكمبوست، كما بينت دراسة Hernandes وآخرون (2016)، أن تطبيق الكمبوست قد زاد من تركيز المغذيات اللازمة للنبات في التربة وذلك بعد زراعة محصول الخس.

وقد وجد Manivannan وآخرون (2009)، أن إضافة الكمبوست إلى التربة اللومية الطينية واللومية الرملية قد زاد من محتوى الكربون العضوي في التربة، ومن تراكيز العناصر الغذائية الكبرى والصغرى ومن النشاط الميكروبي في كلا التربتين، كما أشارت دراسة (Lemming *et al.*,2019) إلى تاثير المخلفات العضوية في محتوى التربة من الفوسفور القابل للاستفادة وقد استخدم كمبوست قمامة المدن وحمأة الصرف الصحي وروث المواشي لمدة 12 عام وجد في نهايتها ان محزون الفوسفور المتاح ارتفع بشكل

ملحوظ، حيث إن الحموض العضوية الموجودة في الكمبوست تؤثر في الخصائص البيولوجية والكيميائية للتربة إذ تساعد في نمو وزيادة عدد الكائنات الحية الدقيقة كما تزيد من سعة التبادل الكاتيوني للتربة وتساهم في ربط العناصر الصغرى كالنحاس والزنك والمنغنيز بمعقدات ثابتة (Barthod *et al.*, 2016).

3-أهمية البحث:

تعاني النباتات المزروعة في التربة الرملية من تدني في كمية الإنتاج ونوعيته، وذلك بسبب إرتفاع معدل الإرتشاح فيها الأمر الذي يؤدي إلى الفقد السريع لماء الري وانغسال العناصر الغذائية وما ينجم عنه من تلوث المياه الجوفيه بالأسمدة المعدنيه المضافة، كذلك قد يؤدي إلى زيادة كلفة الإنتاج بسبب الحاجات المتزايدة لماء الري والأسمدة، ونظراً لتوفر كميات هائلة من مخلفات التبغ والتي قد تكون مصدراً ملوثاً للبيئة. وقد أكدت الكثير من الدراسات أن مخلفات التبغ غنيه بالمادة العضويه والـ N,P,K وأنها مادة صالحة للإستخدام لاسيما بعد تخميرها .

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة تأثير استخدام عدة مستويات من كمبوست مخلفات التبغ (10-20-40)طن/هـ، وعدة نسب من التوصية السمادية (25-50-75)% NPK في:

1- محتوى الترب من المادة العضوية و NPK.

2- تأثير المعاملات المختلفة في الغلة الحبية لمحصول الذرة الصفراء.

3- مواد البحث وطرائقه

3-1- **مكان اجراء البحث:** تم اجراء البحث في محطة بحوث صنوبر جبلة حيث تبعد 13 كم عن مركز مدينة اللاذقية، ذات مناخ رطب تتجاوز فيها معدلات الهطول السنويه 775ملم ومتوسط درجات الحرارة السنوية19درجة حسب معطيات محطة الباسل .

3-2-**الكمبوست:** استخدم في البحث كمبوست مخلفات التبغ (حقلية + مخلفات معامل المتمثلة بالعروق الرئيسية والفرعية للأوراق)، وتم الحصول عليه من مركز أبحاث التبغ في منطقة الرميلة حيث أجريت عليه بعض التحاليل، وجمعت النتائج في الجدول التالي.

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للكمبوست

الصفة المذكورة	القيمة
pH(1:5)	7.43
EC m mohs/cm(1:5)	3.79
%OM	30.89
%N	1.98
%P	0.295
%K	1.003
%Ca	3.9
%Mg	1.63
%HA	2.54
%FA	1.23
C/N	4.3

3-3-الأسمدة المعدنية:

إضافة الأسمدة المعدنية وفقاً لنتائج تحليل التربة تبعاً لتوصية وزارة الزراعة والخاصة بمحصول الذرة الصفراء (دليل زراعة محصول الذرة الصفراء، 2008)، بمعدل 29.35 كغ/ دونم يوريا 46% على دفعتين (بعد الزراعة مباشرة وبعد شهر منها)، و10 كغ/ دونم سلفات بوتاسيوم 50% دفعة واحدة بعد الزراعة مباشرة و35 كغ/دونم سوبر فوسفات 46%.

3-4-التربة : جمعت عينات التربة من عمق (0-30) سم جففت هوائيا ونخلت بمنخل قطره 2مم وأجريت بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية و جمعت نتائجها في الجدول التالي:

جدول (2) بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لتربة البحث

pH (1:5)	EC (1:5) ميلي موس/سم	المادة العضوية %	الكربونات الكلية%	الكلس الفعال %	N الكلي %	P المتاح	K المتاح	التحليل الميكانيكي		
						Ppm		رمل	سلت	طين
7.68	0.44	1.4	50	5	0.19	10.72	232.5	74	12	14

تبين نتائج تحليل التربة أنها ذات PH خفيف القلوية ومحتواها منخفض من الأملاح وفقيرة نسبياً بالمادة العضوية والفوسفور والنتروجين وذات تركيز متوسط من البوتاسيوم وذات قوام رملي لومي.

3-5- طرائق التحليل المستخدمة في البحث

تم إجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية للتربة حسب (الزعبي وآخرون، 2013):

- تم إجراء التحليل الميكانيكي بطريقة الهيدرومتر وتم تحديد القوام باستخدام مثلث القوام حسب التصنيف الأمريكي.
- قياس الموصلية الكهربائية باستخدام جهاز قياس الموصلية الكهربائية لمستخلص1 :5
- تقدير السعة التبادلية الكاتيونية باستعمال أسيتات الأمونيوم.
- تقدير المادة العضوية بطريقة الأكسدة الرطبة بديكرومات البوتاسيوم في وسط حامضي.
- تقدير كربونات الكالسيوم بطريقة المعايرة.
- قياس ال pH لمعلق1: 5 باستخدام جهاز ال pH-meter
- تقدير الفوسفور بطريقة مورفي ثم استخدام جهاز السبكتروفوتومتر.
- تم تقدير البوتاسيوم باستخدام جهاز اللهب.
- تم تقدير الآزوت الكلي بالإستخلاص بكلوريد البوتاسيوم واضافة خلطة ديفاردا ثم القياس على جهاز التحليل الآلي – سكالار

3-6-المادة النباتيه: الذرة الصفراء، صنف فيحاء .Zea mays L ، وتمت الزراعة في العروة الربيعية في حفر وعلى خطوط المسافة بينها 70سم، والبعد بين الحفر 25 سم، بمعدل حبتين في كل حفرة تم تفريدها فيما بعد.

3-7- تصميم التجربة والمعاملات

صممت التجربة باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة تتضمن هذه التجربة (11) معاملة، بواقع ثلاث مكررات لكل معاملة وبالتالي كان عدد القطع التجريبية 33 قطعة مساحة القطعة الواحدة 7م^2، وقد أشير إلى مستوى السماد المعدني المضاف

بالرموز F3،F2،F1 والتي تقابل(25–50– 75)% من التوصية السمادية، واستخدمت الرموز C3،C2،C1 لمستويات الأسمدة العضوية المستخدمة والتي تقابل (10–20–40) طن/هـ على التوالي :

1– C0F0 شاهد

2–C1F1 25% سماد معدني +10 طن/هـ كمبوست

3–C1F2 50% سماد معدني +10 طن/هـ كمبوست

4–C1F3 75% سماد معدني + 10 طن/ هـ كمبوست

5–C2F1 25%سماد معدني + 20 طن/هـ كمبوست

6–C2F2 50% سماد معدني + 20 طن/هـ كمبوست

7–C2F3 75% سماد معدني + 20 طن/هـ كمبوست

8–C3F1 25% سماد معدني + 40طن/هـ كمبوست

9–C3F2 50% سماد معدني + 40 طن/ هـ كمبوست

10–C3F3 75% سماد معدني + 40 طن/هـ كمبوست

11–C0F معاملة المزارع (كامل الاحتياجات السمادية المشار إليها وفق دليل زراعة محصول الذرة الصفراء).

3–8– الزراعة:

تمت الزراعة في العروة الربيعية بعد حراثة الأرض وتقسيمها إلى قطع تجريبية مساحة كل قطعة (3.5*2= 7م^2)، والمسافة بين القطع 1 م، وتم خلط كمبوست مخلفات التبغ مع التربة السطحية بعمق(15سم)، وقد تم ري التربة بالجري قبل أسبوع من الزراعة، ثم زرعت البذور بمعدل حبتين في كل حفرة ، تم تفريدها فيما بعد، وذلك على خطوط المسافة بين الخط والأخر 70سم وبين النبات والأخر 25سم، وقد تم الترقيع بعد تمام الإنبات وذلك للنباتات الضعيفة أو الميته.

3–9 – إجراءات الحصاد

بعد (75–85) يوم من الزراعة، جمعت عينات تربة من القطع التجريبية، وأجريت عليها التحاليل المخبرية.

3-10- التحليل الإحصائي

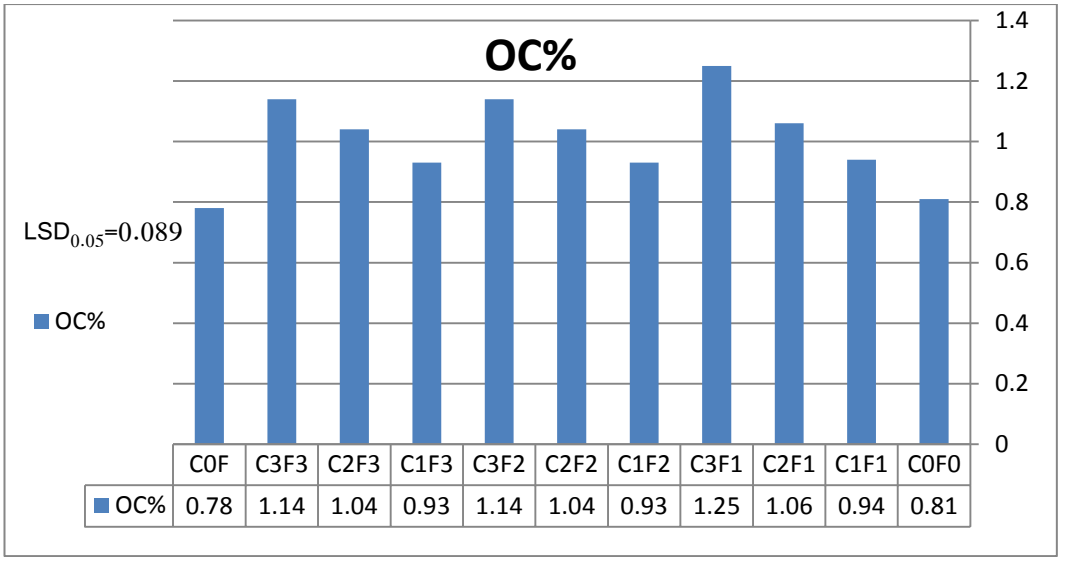
تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام برنامج (Costat)، وحسبت قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية (0.05).

4-النتائج والمناقشة

4-1 تأثير مستويات من كمبوست مخلفات التبغ والسماد المعدني في محتوى التربة من الكربون العضوي (OC):

يعد محتوى التربة من الكربون العضوي من المؤشرات الهامة التي تستخدم للحكم على جودة التربة نظراً لتأثيراتها الإيجابية على كل من الخواص الفيزيائية والكيميائية والحيوية. أدت معاملة التربة بكمبوست مخلفات التبغ إلى زيادة محتوى التربة من الكربون العضوي وبشكل معنوي مقارنة مع الشاهد ومع معاملة المزارع، يمكن اعتبار كمبوست مخلفات التبغ مصدر جيد لرفع محتوى التربة من الكربون العضوي والذي يعتبر العنصر الأساسي للمحافظة على خصوبة التربة واستدامتها،وهذا يتوافق مع نتائج (Herencia *et al.*,2007)، التي أشارت إلى زيادة محتوى التربة من الكربون العضوي عند إضافة الكمبوست لها.

بلغت أعلى نسبة للكربون العضوي في المعاملة C3F1 (1.25%) حيث تفوقت معنويا على جميع المعاملات وبزيادة قدرها 35% مقارنة مع الشاهد تلتها المعاملتينC3F2 وC3F3(1.14%) بزيادة قدرها(29%). كما لوحظ انخفاض في محتوى الكربون العضوي مع زيادة مستويات التسميد المعدني و يعود السبب في ذلك الى ان زيادة السماد المعدني في المعاملة يزيد من نشاط الكائنات الحية الدقيقة وبالتالي يزداد تمعدن المادة العضوية وينخفض محتواها في التربة وهذا ما أشارت اليه دراسة (Jiang *et al.*,2006) بالإضافة لنتائج دراسة أجراها (Gumus and Seker, 2017) لدراسة استخدام مستويات (0.5-1-2-4-8)% من الكمبوست، حيث حسن من الخواص الفيزيوكيميائية للتربة متدهورة البناء، كما أدى إلى زيادة محتوى الآزوت الكلي وكربون المادة العضوية.

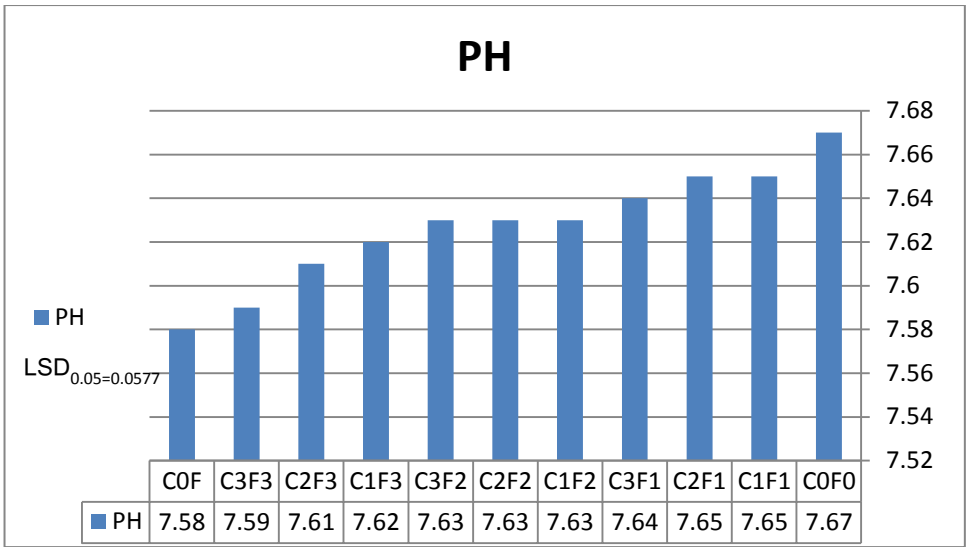


شكل (1) تأثير المعاملات المدروسة في محتوى التربة من الكربون العضوي

4-2- تأثير مستويات من كمبوست مخلفات التبغ والسماد المعدني في درجة pH التربة:

تعد درجة ال pH من خواص التربة الهامة حيث أنها تؤثر على درجة إتاحة العناصر الغذائية في التربة

(Zhou *et al.*,2016)، فقد بينت نتائج التحليل الإحصائي لتغيرات درجة الحموضة مع المعاملات المختلفة عدم وجود تأثير معنوي لزيادة مستويات التسميد العضوي على درجة pH مقارنة مع الشاهد(الشكل2)،حيث لوحظ انخفاض قيم ال pH بشكل طفيف مع زيادة مستويات التسميد في المعاملات المختلفة، ويمكن أن يعزى السبب في عدم وجود فروق معنوية إلى استخدام الأسمدة العضوية لمرة واحدة وخلال موسم واحد، حيث يظهر أثرها في خفض pH الترب نتيجة الإضافات المتكررة بفعل عمليات تحطم المادة العضوية وتحرير أحماض عضوية مختلفه(Hu,X *et al.*, 2018)،



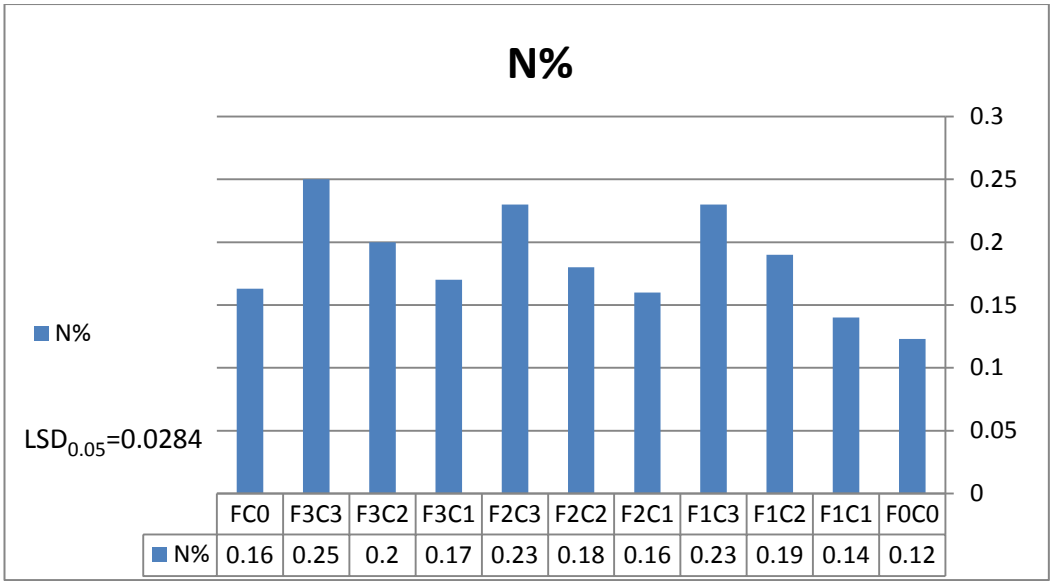
شكل (2) تأثير المعاملات المدروسة في درجة pH التربة

4-3- تأثير مستويات من كمبوست مخلفات التبغ والسماد المعدني في محتوى التربة من الآزوت الكلي N_{total}:

يعد عنصر الآزوت من العناصر الأساسيه التي يحتاجها النبات في جميع مراحل نموه، وإن نقصه يقلل من نمو وانتاجية نبات الذرة الصفراء، كونه يدخل في تركيب الخلايا النباتية والأحماض الأمينية.

أظهر تحليل التباين دورا هاما لإضافة سماد الكمبوست على تغير تركيز الازوت الكلي في التربة ، حيث تفوقت جميع معاملات التجربة على معاملة الشاهد، وقد بينت نتائج التحليل تفوق المعاملة C3F3 على باقي معاملات التجربة معنويا في قيمة التركيز الكلي للأزوت وسجلت أعلى قيمة للآزوت الكلي (0.25)% ولم تكن الفروق معنوية مع المعاملتين C3F2 , C3F1، ويعود ارتفاع محتوى الازوت في معاملات الكمبوست إلى غناه بالآزوت وهذا يتوافق مع نتائج (Melis and Bulent,2012) التي أشارت إلى زيادة محتوى الآزوت لدى إضافة كمبوست مخلفات التبغ للتربة، كما بينت نتائج التحليل توافق معاملة المزارع مع عدد من المعاملات ذات المستويات المختلفة من الكمبوست بما يمكن من الاستعاضة عن نسبة من السماد المعدني عن طريق إضافة الكمبوست، أما بالنسبة لبقية المعاملات فلم تكن هناك فروق معنوية بينها وكانت قيمة الازوت الكلي فيها

منخفضة مثل المعاملة C1F1 (0.14) حيث أن معظم الآزوت المضاف تم استهلاكه خلال مراحل نمو النبات (Simon *et al.*, 2015).



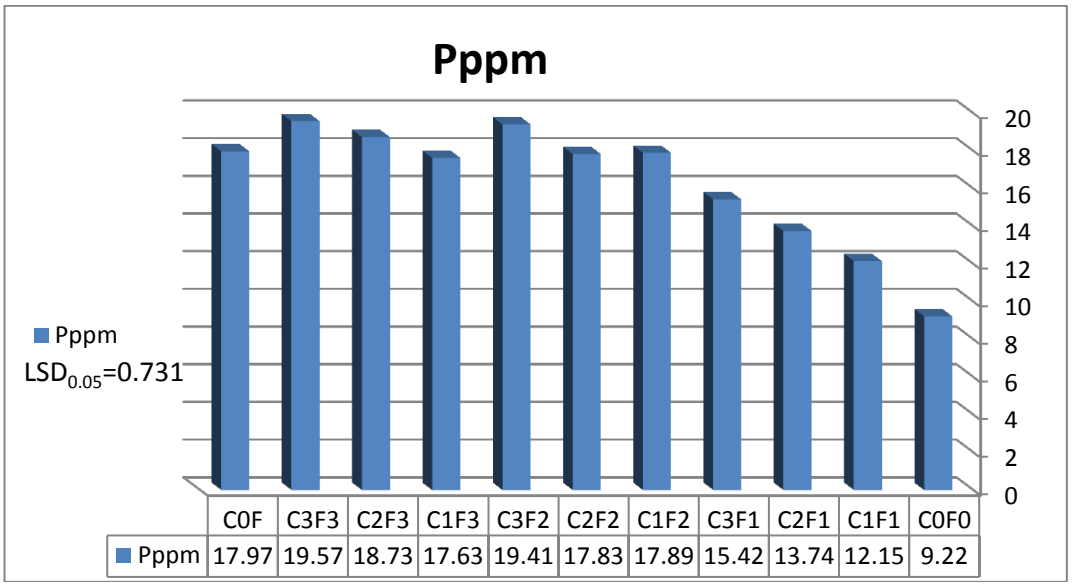
شكل (3) تأثير المعاملات المدروسة في محتوى التربة من الآزوت الكلي

4-4 أثر معاملة التربة بمستويات من كمبوست مخلفات التبغ والسماد المعدني في محتوى التربه من الفوسفور المتاح :

يعد عنصر الفوسفور عنصر غذائي أساسي لنمو النبات كونه يؤدي دوراً هاماً في تفاعلات التمثيل الضوئي ويؤدي دوراً محدداً لنمو وإنتاجية الذرة الصفراء، وتسبب انخفاض إتاحته مشكلة أساسية في أكثر الترب السورية حيث يثبت في التربة في ظروف ارتفاع الpH مما يستدعي استعمال خليط من كلا السمادين العضوي والمعدني Chien (*et al.*,2011). بينت نتائج التحليل الإحصائي للفوسفو المتاح في التربة تفوق جميع المعاملات على الشاهد في نسبة الفوسفور المتاح وسجلت المعاملة C3F3 أعلى قيمة للفوسفور المتاح ppm (19.57)، حيث أدت هذه المعاملة الى زيادة نسبة الفوسفور المتاح بنسبة (112.25)% و(8.9)% مقارنة بمعاملتي الشاهد C0F0 والمزارع C0F

على التوالي، ومن الملاحظ ارتفاع نسبة الفوسفور المتاح في التربة في المعاملات المشتركة من السمادين العضوي والمعدني وعند التراكيز العالية لكليهما، وهذا يعود لدور شوارد الأحماض الدبالية الناتجة من الكمبوست في إتاحة الفوسفور المتاح في التربة والفوسفور المضاف بصورة معدنية وهذا يتوافق مع نتائج (Mondal *et al.*,2015).

كما بين التحليل الإحصائي أنه لاتوجد فروق معنوية بين المعاملتين C3F2 , C3F3، أي أنه يمكن الحصول على أقصى استفادة عند مستوى التسميد50%، وهذا ما أكده التوافق بين معاملة المزارع والمعاملات F3C1 – F2C2 –F2C1 وذلك في نسبة الفوسفور المتاح في التربة

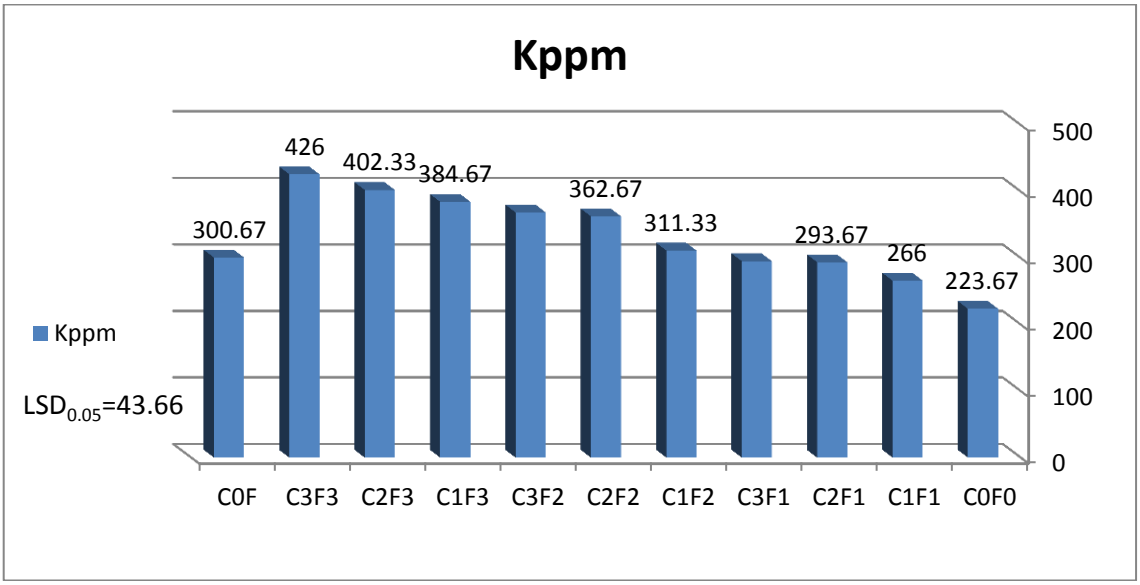


شكل (4) تأثير المعاملات المدروسة في محتوى التربة من الفوسفور المتاح

4- 5 – أثر معاملة التربة بمستويات من كمبوست مخلفات التبغ والسماد المعدني في محتوى التربة من البوتاسيوم المتاح

بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق المعاملة C3F3 على بقية معاملات التجربة حيث بلغت نسبة الزيادة في تركيز البوتاسيوم 90.46 % و 41.68% مقارنة بمعاملتي الشاهد والمزارع على التوالي،كما تم التوصل إلى زيادة تركيز البوتاسيوم المتاح مع زيادة تركيز

الكمبوست وهذا يتوافق مع دراسات (Vasinka and Badalikova,2019) التي أشارت إلى ارتفاع محتوى التربة من البوتاسيوم لدى معاملتها بتراكيز متزايدة من الكمبوست. وقد توافقت معاملة المزارع مع عدد من المعاملات منها F2C1- F1C3- F1C2 وذلك في قيمة البوتاسيوم المتاح في التربة بما يتيح إمكانية التوفير في استخدام سماد سلفات البوتاسيوم بنسبة 50%.

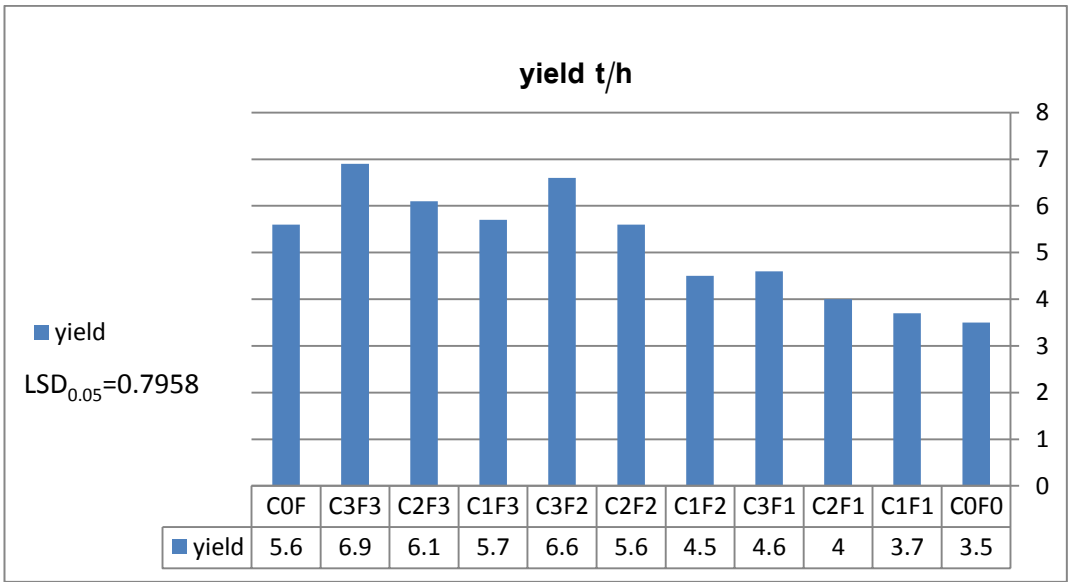


شكل (5) تأثير المعاملات المدروسة في محتوى التربة من البوتاسيوم المتاح

4-6 تأثير المعاملات المدروسة في الغلة الحبية لمحصول الذرة الصفراء

بينت نتائج التحليل الإحصائي لتغيرات انتاجية محصول الذرة الصفراء مع مستويات مختلفة من السماد العضوي والمعدني، زيادة في كمية الغلة الحبية مع زيادة مستويات التسميد حيث تفوقت جميع المعاملات على معاملة الشاهد ماعدا المعاملة C1F1 بسبب انخفاض كمية المغذيات في هذه المعاملة، وقد بلغت أعلى قيمة للإنتاجية في المعاملة C3F3 حيث بلغت 6.9 طن/هـ، تلتها المعاملة C3F2 بكمية انتاج وصلت إلى 6.6 طن/هـ مع عدم وجود فروق معنويه بين هاتين المعاملتين بما يمكن من توفير 25% من

كمية السماد المعدني وهذا يتوافق مع دراسة (Ehab and Ahmed , 2015) التي أكدت دور الكمبوست في زيادة خصوبة وإنتاجية النبات وانقاص تكلفة السماد المعدني، وهذا يؤكده أيضا توافق معاملة المزارع مع المعاملة C2F3 حيث زادت كمية الإنتاج عند تطبيقهما بنسبة 42.6% و 37.5% على الترتيب مقارنة بمعاملة الشاهد



شكل (6) تأثير المعاملات المدروسة في الغلة الحبية

5-الإستنتاجات والمقترحات

- **الإستنتاجات**

1- زادت النسبة المئوية للكربون العضوي في التربة مع زيادة معدلات الكمبوست المضافة وتفوقت المعاملة C3F1 معنوياًعلى بقية معاملات التجربة تلتها المعاملتين C3F2 -C3F3.

2- زادت مستويات العناصر الأساسية وخصوصا (NP) في التربة مع زيادة مستويات الكمبوست وقد توافقت معاملة المزارع مع عدد من المعاملات منخفضة التركيز من الكمبوست بما يمكن من توفير نسبة 50% من الأسمدة المعدنية.

3- أظهرت نتائج تحليل التباين تفوق المعاملة C3F3 معنوياًعلى بقية معاملات التجربة عدا المعاملة C3F2 في كمية الغلة الحبية حيث زادت كمية الإنتاج بنسبة 49.27% مقارنة بمعاملة الشاهد.

- المقترحات

1- تقليل استخدام الأسمدة المعدنية بنسبة تصل إلى 50% كمصدر لتزويد التربة بالعناصر الغذائية واعتماد معاملات التركيز الأعلى من الكمبوست كالمعاملتين C3F2،C3F1 كبديل عن السماد المعدني بمفرده .

2- إعادة استخدم كمبوست مخلفات التبغ على أنواع أخرى من الترب ودراسة أثره على خواص أخرى.

6-المراجع

-المراجع العربية

1- الزعبي، محمد منهل؛ الحصني، أنس المصطفى؛ درغام، حسان، 2013 .طرائق تحليل التربة والنبات والمياه والأسمدة. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي- الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. صفحة 223.

2- دليل زراعة محصول الذرة الصفراء. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، 2008، 48 ص.

3- ونوس سيمون (2014). أثر الهيدروجيل والكمبوست على حفظ الماء في التربة الرملية وعلى نمو وانتاجية نبات البندورة. جامعة تشرين، كلية الزراعة.

-المراجع الأجنبية

1-ADUGNA.G.A.2016-Reviewon Impact of Compost on Soil Properties, Water Use and Crop Productivity. Academic Research Journal of Agricultural Science and Research, Vol. 4, Issue 3, 2016, pp.93-104
2- BARTHOD.J, RUMPEL.C,PARADELO.R,DIGNAC.m 2016- The effects of worms ,clayandbiochar on co_2 emissions during production and soil application of CO- compost .the SOIL 2 673-683.Returen to ref 2016 article
3- CHEN. X., CUI. Z., FAN. M., VITOUSEK.P.,ZHOU.M.,MA.W.,DENG,X,2014- Producing more grain with lower environmental costs. – Nature 514(7523): 486.
4-EHAB. AI, AHMED. EA,. 2015- Effect of Soil Amendments on Growth, Seed Yield and NPK Content of Bottle Gourd (*Lagenaria siceraria*) Grown in Clayey Soil. International Journal of Soil Science 10: 186- 194.
5-FAO. 2013 - Food and Agriculture Organization, Bulletin of statistics. P.148.
6-GUMUS.I., SEKER. C,. 2017- Effects of spent mushroom compost application on the physicochemical properties of a degraded soil. Solid Earth, 8, 1153–1160, 2017.
7- HERENCIA,J.F.PORRAS-RUIZ,J.C;MELERO.S;GARCIA GALAVIS.P.A;MORILLO.E.and MAQUEDA,C.(2007).*Comparsion* Between Organic and Mineral Fertilization for Soil Fertility Levels.CropMcronutrient Concentration and Yield.American Society of Agronomy 99:973-983.
8-HERNANDES.T, CHOCANO. C, MORENO. J.L,and GARICA. C,.2016- Use of Compost as an Alternative to Conventional Inorganic Fertilizers in Intensive Lettuce (Lactuca sativa L.) Crops-Effects on Soil and Plant. Soil and Tillage Research, Vol. 160, 2016, pp.14-22.
9- HUANG.G., SCHMEISKY.H.,TAHIR.M.A.,IFTICKAR.Y.,and SABAH.N.U.2010- Application of Greencompost for Improvement in Soil Chemical Properties and Fertility Status. The Journal of Animal & Plant Sciences, Vol. 20, Issue 4, 2010, pp. 258-260.
10 -HU. X, LIU. J, WEI. D, ZHU. P, CUI. X, ZHOU. B, CHEN. X,JIN. J, LIU. X,WANG. G2018- Soil Bacterial Communities Under Different Long-Term Fertilization Regimes in Three Locations Across the Black Soil Region of Northeast China. Pedosphere, 28, 751–763.
11-JIANG, D., HENGSDIJK, H., BODAL, T ., BOER, W ., JING, Q., CAO, W.

(2006). Long – term effects of manure and inorganic fertilizers on yield and soil
fertility for a winter wheat – *Maize system in Jiangsu ,China*. Pedosphere ,
Volume 16, issue , 25 – 32.
12- KAVVADIAS.V., PAPADPOULOU.M.,VAVOULIDOUE.,Theocharopoulos S., MALLIARAKI.S., AGELAKI.K., KOUBOURIS.G.,PSARRAS.G.2018- Effects of carbon inppresuts on chemical and microbial prpperties of soil in irrigated and rainfed olive groves in:Soil in; SOIL Management and climate Change (Munoz .M.A. ZornozaR .,eds Chapter 10.Academic press.San Diego.pp137-150
13-12-KILIK.K ,SALTALI. K and SURUCU. A.K,. 2002- The Effect of Tobacco Waste Application on the Physical and Chemical Properties of Alkaline Soils. Turk J. Agric. For. 26: 87-91.
14-LEMMING. C.,OBSERSON.A.,MAGID.j,BRUUN. S.,SCHEUTZ.C.,FROSSARD.E and JENSEN.L,S.2019-Residual phosphorus availability after long –term soil application of organic waste. Agriculture Ecosystems and Environment ,Volumes 270-271,1February 2019,page 65-7.
15-PANAGOS. P, STANDARDI.G, BORRELLI. P, LUGATO. E, MONTANARELLA. L, bosello. F,. 2018- Cost of agricultural productivity loss due to soil erosion in the European Union: From direct cost evaluation approaches to the use of macroeconomic models. *Land* Degradation & Development 29: 471-484.
16-MANIAVANNAS. M, BALAMORUGAN. K, PARTHASARATHI.G, GUNASEKARAN and L.S. RANGANATHAN,. 2009- Effect of vermicompost on soil fertility and crop productivity-beans (Phaseolus vulgaris). J. Environ. Biol., 30, 275-281 (2009).
17-MATTEI.p.,CINCINELLI.A.,MRTELLINI.T., NATALINI.R,PASCAL.E., RENELLA. G.2016-Reclamation of river dredged sediments polluted PAHAS by co-composting with green wast .Scence of the Total Environment ,567-57.
18-MELIS.C.,BULENT.O.2012- Effects of Tabcoo Waste and Farmyard Manure on Macroelemnt Status of Soil and Yield of Grown Lettuce (Lactuca Sativa L.var.Capitata),. ISSN,(2012),47:1018-8851.
19-MONDAL. K. J. K. DATTA, and A. Banerjee 2015- Integrated effects of reduction dose of nitrogen fertilizer and mode of bio-fertilizer

application on soil health undermung bean cropping system. Communications in Plant Science 5: 15-
20-NING. C, GAO. P, WANG. B, LIN. W, JIANG. N, and CAI. K.-2017. Impacts of Chemical Fertilizer Reduction and Organic Amendments Supplementation on Soil Nutrient, Enzyme Activity and Heavy Metal Content. Journal of Integrative Agriculture, Vol. 16, Issue 8, 2017, pp.1819-1831.
21-RAMAN.D, JOSHI. N and RANA. P.S,.2022-Effect of organic and chemical Fertilizer on the Nutritional Composting Of Amaranthus. Department of Environmental Science, Kanya Gurukul Campus, Gurukul Kangri (Deemed to be University) Haridwar, Uttrakhand-249404
22-SIMON.T, KUNZOVA. E, and FRIEDLOVA. M,. 2015- The effect of gigestate, cattle slurry and mineral fertilization on the winter wheat yield and soil quality parameters. Plant Soil Environ. Vol. 61, No, 11,pp. 522-527.
23-LADO, M. PAZ. And BEN-HUR.(2004).Organic Matter and Aggregate SIZE Interaction in Saturated Hydraulic Conductivity.SSSA J, 68:234-242.
24-SCHIETTEECATTE,W.,GABRIELS, D.,CORNELI, W.M., HOFMAN, G.(2007).Enrichment of Organic Carbon in Sediment Transport by Interrill and Rill Erosion Process ,SSSA J ,72:50-55.
25-Vasinka, M. and Badalikova, B.2019. Changes in soil properties due to application of Digestate. International Scientific Journal, Year LXV, Issue 4, pp.129-131.
26-ZAKE. J, PIETSCH.AS,FRIEDEL.KJ, ZECHMEISTER.2015-Can agroforestry improve soil fertility and carbon storage in smallholder banana farming systems? Journal of Plant Nutrition and Soil Science 178: 237-249.
27-ZHOU. Z, LIU. S, LIANG. K, MA. H, HUANG. G,.2016- Growth and mineral nutrient analysis of teak (Tectona grandis) grown on acidic soils in south China. J. For. Res. 2016, 28, 503–511.

.

تأثير مواعيد الزراعة في إنتاجيّة محصول الكتان تحت ظروف محافظة ديرالزور

الدكتورة: مؤمنة ركاض أستاذ مساعد بقسم المحاصيل الحقليّة

كلية الزراعة ،جامعة الفرات، دير الزور، سورية

الملخص

نفذت التجربة الحقليّة في أرض تابعة لكلية الزراعة بدير الزور خلال الموسم الزراعي 2022/2021 م بهدف دراسة تأثير مواعيد الزراعة على إنتاجيّة محصول الكتان (*Linum usitatissimum* L.)

درست المواعيد الزراعية التالية:

(2021/11/24 ، 2021/12/9 ، 2022/12/24)

تم استخدام تصميم القطاعات العشوائيّة الكاملة بثلاثة مكررات

أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لمواعيد الزراعة على الغلّة ومكوناتها لمحصول الكتان.

أدت زراعة النباتات في الموعد الأول إلى الحصول على أعلى متوسط للصفات (ارتفاع النبات، عدد الأفرع الأوليّة، عدد الكبسولات على النبات ، الإنتاجيّة البذريّة بوحدة المساحة) مقارنة بالموعدين الثاني والثالث .

كما أشارت النتائج إلى عدم تأثر صفتي عدد البذور بالكبسولة ووزن الألف بذرة معنويّاً بالعامل المدروس .

الكلمات المفتاحية : الكتان ، موعد الزراعة ، الغلّة البذريّة .

Effect of Sowing dates on productivity of flax (*Linum usitatissimum* L.) under Deir Ezzor conditions

Dr: Momena Rakkad

Assistant prof.,Department of Agronomy, faculty of Agriculture ,

AL- AL-Furat university , Deir – Ezzor – Syria.

Abstract

A field experiment was conducted at land belonging to the college of Agriculture in Deir Ezzor during the growing season of 2021/2022 to study the effect of sowing date on productivity of flax (*Linum usitatissimum* L.).The following sowing dates were studied : (24/11/2021 , 9/12/2021, 24/12/2022)

Randomized completely block design (RCBD) was used with three replications. The results indicated that there was significant effect of sowing dates on yield and its components of flax .Plants grown in the first date gave the highest main of (plant height , number of primary branches, and capsules per plant and seed yield per united area)compared to the second and third dates. The number of seeds per capsule and the weight of thousand seed weren't affected by the studied factor.

Key words : flax ,sowing date, seed yield.

المقدمة والدراسة المرجعية :

ينتمي الكتان (*Linum usitatissimum* L.) للفصيلة الكتانية *Linaceae*، ويندرج ضمن مجموعة المحاصيل الصناعيّة ذات الأهمية البالغة، والذي يأتي بالدرجة الثالثة بين محاصيل الألياف بعد القطن والجوت من حيث المساحة المزروعة و الإنتاج [1] .

ويعتبر الكتان محصول ثنائي الغرض ، إذ يزرع بغرض الحصول على الزيت أو الألياف أو الاثنين معاً [2].

هناك العديد من العوامل المحددة لنمو وإنتاجية محصول الكتان ومن بينها موعد الزراعة ، والذي يعتبر من أهم العوامل الزراعيّة التي لها تأثير كبير على النمو والإنتاجيّة .

وذكر [3] أنّ أفضل موعد لزراعة الكتان هو عندما تصل درجة حرارة التربة (7–8) مْ ، وإنّ الكتان حساس جداً للتأخير بموعد الزراعة ، فالمحصول الناتج عن زراعة متأخرة يمتاز بأن نباتاته ذات نوعية رديئة قابلة للرقاد وغالباً ما تكون مصابة بالأمراض الفطرية ، وأشار المرجع نفسه إلى أنّه وجد نتيجة للتجارب التي أجريت في الاتحاد السوفياتي سابقاً وبولندا ولسنين عديدة استمرت ثلاثين عاماً أنّ موعد الزراعة المبكر يضمن النمو الجيد للنبات ويسمح بتحقيق أعلى إنتاج من البذور و الألياف وأفضل نوعيّة للألياف كما يزيد من مقاومة النبات للأمراض الفطريّة وعملية الرقاد .

بيّن [4] أنّ مجموعة كبيرة من التقارير تشير إلى أنّ مواعيد الزراعة تؤثر بشكل كبير في نمو و إنتاجية محصول الكتان .

ووجد [5] في دراسة أجريت في العراق خلال الموسمين (2007 /2008) و(2008/ 2009) لتحديد تأثير ثلاثة مواعيد زراعيّة (15 تشرين الأول ،1 تشرين الثاني ، 15تشرين الثاني) على أداء ثلاثة تراكيب وراثيّة وتداخلاتهم في بعض صفات النمو والإنتاجيّة .

أظهرت النتائج إلى أنّه كان لمواعيد الزراعة تأثيراً معنويّاً في صفات النمو والغلة ومكوناتها لكلا الموسمين فقد أعطى محصول الكتان عند زراعته في الأول من تشرين الثاني أعلى عدد من الكبسولات على النبات، عدد البذور في الكبسولة ، وزن الألف بذرة ، كما أعطى أعلى إنتاجية في وحدة المساحة ، وقد تفوق هذا الموعد على موعد الزراعة

الأول في الإنتاجيّة البذريّة بنسبة 17.8 ، 12.5 % ، كما تفوق على الموعد الثالث بنسبة 20.32 و 22.67 % في الموسمين الأول و الثاني على الترتيب .

و أشار المرجع [6] في دراسة أجريت في كندا لمعرفة تأثير ثلاثة معدلات من بذار الكتان (22 ، 45 ،67) كغ/هـ و موعدين زراعيين (مبكر ومتأخر) ، وثلاثة معدلات من الآزوت (66 ، 100 ، 133) % من الكميات الموصى بها وثلاثة أصناف في خمس مناطق ممثلة لمناطق الزراعة ، وأشارت النتائج إلى عدم ملاحظة أي تأثير لمواعيد الزراعة على الإنتاجيّة البذريّة ، ولكن التداخل بين الموقع و مواعيد الزراعة أظهر أن الزراعة المتأخرة مفضلة لدى المواقع الشمالية و الزراعة المبكرة لدى المواقع الجنوبية .

ووجد [7] في دراسة أجريت في مصر بهدف تقييم صفات النمو و الإنتاجيّة ومكوناتها على ثمانية طرز وراثيّة تحت تأثير موعدين زراعيين (الأسبوع الأول من تشرين الثاني والأسبوع الأول من كانون الأول) خلال الموسمين (2012/2011) و (2013/2012) وجد أنّه كان لمواعيد الزراعة تأثيراً معنويّاً على جميع الصفات المدروسة (ارتفاع النبات، عدد الكبسولات على النبات، عدد البذور في الكبسولة، وزن الألف بذرة، الإنتاجيّة البذريّة) في كلا الموسمين ، وقد تفوق الموعد الأول على الموعد الثاني في جميع الصفات المدروسة ولكلا الموسمين.

وأكدت نتائج دراسة [8] التي أجراها في الهند لتحديد تأثير موعد الزراعة والإجهاد المائي على إنتاجية صنفين ربيعيين من الكتان خلال موسم (2008) زرعت في ثلاثة مواعيد (20 نيسان ، 10أيار ، 30أيار) أكدت أنّ الموعد الأول أعطى أعلى متوسط لارتفاع النبات ، عدد الأفرع الأوليّة ، عدد الكبسولات على النبات، الإنتاجيّة البذريّة بينما أدت الزراعة في الموعد المتأخر إلى انخفاض معظم الصفات .

وأشار [9] أنّ الزراعة المبكرة أدت إلى زيادة الإنتاجيّة البذريّة لمحصول الكتان ، أما الزراعة المتأخرة فقد أدت إلى انخفاضها بشكل كبير .

و أكد [10] أنّ الصقيع الربيعي المبكر قد يؤدي إلى انخفاض كبير في إنتاجيّة محصول الكتان ولكن الخسارة المحتملة من الصقيع الخريفي أكبر من ذلك بكثير .

وبين [11] في دراسة أجريت في الهند بهدف معرفة تأثير مواعيد الزراعة على صفات وإنتاجية أربعة أصناف من الكتان زرعت في ثلاثة مواعيد مختلفة هي : (22 تشرين الثاني، 7 كانون الأول ، 22 كانون الأول).

بينت نتائج الدراسة أنّ الزراعة في الأسبوع الأخير من شهر تشرين الثاني أدت إلى زيادة معنويّة في غلّة الألياف والبذور.

ووجد [12] في دراسته التي أجراها في الأرجنتين (جامعة بارانا) بهدف تقييم تأثير الأصناف ومواعيد الزراعة على الإنتاجيّة ومحتوى الزيت ونوعيته في محصول الكتان والتوصل إلى الظروف المثلى لنمو محصول الكتان حيث تمت الدراسة على سبعة أصناف من الكتان زرعت في موعدين الموعد المبكر في 11حزيران والموعد المتأخر في 30 تموز وخلصت الدراسة إلى أنّه كان لموعد الزراعة المتأخر تأثيراً سلبيّاً على الإنتاجيّة البذريّة .

أهميّة البحث ومبرراته :

يُعد اختيار موعد الزراعة المناسب أحد أهم العوامل الأساسيّة لتحقيق أفضل إنتاج ، ويختلف هذا الموعد من منطقة إلى أخرى حسب المناخ السائد ، ففي المناطق الأوربيّة المعتدلة والباردة يزرع الكتان كمحصول صيفي من أواخر آذار وحتى الأسبوع الأول من أيار ، أما في مناطق حوض البحر الأبيض المتوسط فإنّه يزرع كمحصول شتوي من أوائل تشرين الأول وحتى بداية شهر كانون الأول ، وبما أنّ الكتان حساس جدا للتأخير بموعد الزراعة حيث يؤدي التأخير في موعد الزراعة إلى قصر فترة النمو إضافة إلى تعرض النباتات إلى درجات حرارة مرتفعة خلال مرحلة النمو الثمري مما يؤدي إلى النضج القسري للمحصول وفي النهاية إلى انخفاض الإنتاجية البذرية ، لذلك هدف بحثنا إلى :

هدف البحث :

دراسة تأثير مواعيد زراعة مختلفة في إنتاجيّة محصول الكتان و تحديد أفضل موعد للحصول على أعلى إنتاجيّة بوحدة المساحة .

مواد وطرائق البحث :

1_ موقع تنفيذ البحث :

تم تنفيذ البحث في أرض تابعة لكلية الزراعة بدير 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).

2_ مادة البحث :

تمت الدراسة على صنف الكتان المحلي التابع للنوع العادي المزروع (*Linum usitatissimum* L.) والذي يعتبر من أكثر الأنواع انتشاراً وأهمها من الناحية الاقتصاديّة، ويضم أشكالاً عديدة ذات صفات مورفولوجية وخصائص بيئيّة متباينة ، وأهم ما يميز هذا النوع هو عدم تفتح علب البذور ، ويوجد ضمن هذا النوع أصنافاً مخصصة للحصول على الألياف وأخرى مخصصة للحصول على البذور وثالثة مختلطة تزرع للحصول على أليافها وبذورها.

طرائق البحث :

تم أخذ عينات عشوائيّة من تربة الموقع المدروس ، وأجري لها تحليلاً ميكانيكياً وكيميائياً في المخابر التابعة لوزارة الزراعة بدمشق وقد أظهر تحليل التربة النتائج التالية (الجدول 1).

جدول (1) الخصائص الفيزيائيّة والكيميائيّة للتربة في موقع التجربة :

PH	EC ميلليموز/سم	مادة عضوية %	Nالكلي Ppm	P المتاح Ppm	K المتبادل Ppm	الطين %	الرمل%	السلت%
8.2	0.87	0.5	20	13	84	15	80	5

حيث نلاحظ من نتائج التحليل الميكانيكي والكيميائي للتربة في موقع التجربة أنها رملية، خفيفة القاعدية ، غير مالحة ، فقيرة المحتوى بالمادة العضوية، متوسطة المحتوى من الآزوت الكلي والفوسفور المتاح و فقيرة بالبوتاسيوم المتبادل.

المعاملات المدروسة :

تمت زراعة التجربة في ثلاثة مواعيد كالتالي :

الموعد الأول 2021/11/24

الموعد الثاني 2021/12/9

الموعد الثالث 2022/12/24

نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاثة مكررات كما هو موضح في مخطط التجربة في الشكل (1) ، وتمّ إجرء التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام برنامج MSTAT-C حيث حسبت قيمة أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى 5% من المعنويّة .

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

R1	R2	R3
الموعد الأول	الموعد الثاني	الموعد الثالث
الموعد الثاني	الموعد الثالث	الموعد الأول
الموعد الثالث	الموعد الأول	الموعد الثاني

جدول (2) درجات الحرارة الصغرى والعظمى لموسم 2022/2021 :

الشهر	درجة الحرارة (مْ)		
	الصغرى	العظمى	المتوسط
تشرين الثاني	15.5	29.2	22.35
كانون الأول	7.5	18.1	15.3
كانون الثاني	3.1	12.3	7.7
شباط	6.4	18.2	12.3
آذار	5.9	16	10.95
نيسان	14.2	23,3	18.75
أيار	18.2	32,6	25.4

طريقة تنفيذ البحث :

تم تجهيز التربة بإجراء حراثتان سطحيتان متعامدتان بمحاريث قرصية ثقيلة لتكسير الكدر وتنعيم التربة ثم قسمت إلى قطع تجريبيّة بشكل مطابق لتصميم التجربة، تمت زراعة البذور يدويّاً ضمن القطعة التجريبيّة على سطور تبعد عن بعضها 15 سم والمسافة بين النباتات على نفس السطر 5 سم وعلى عمق 4 سم ، بلغت مساحة القطعة التجريبيّة 1.5 م2 (1×1.5 م) وبلغ عدد القطع الكلي للتجربة 9 قطع تجريبيّة .

أضيفت الأسمدة المعدنية بما يتناسب مع تحليل التربة على الشكل التالي :

أضيفت كامل الأسمدة الفوسفورية والبوتاسية دفعة واحدة قبل الزراعة وبمعدل 85 كغ P_2O_5 /هـ على شكل سماد سوبر فوسفات ثلاثي الكالسيوم 46% ، ومعدل 90 كغ K_2O /هـ على شكل سماد عالي البوتاس (K_2O 40%) أما الأسمدة الآزوتيّة فقد أضيفت بمعدل 60 كغ N /هـ على شكل سماد يوريا 46% وعلى دفعتين الأولى قبل الزراعة والثانية قبل التبرعم .

تمت السقاية بعد إضافة كل دفعة سماديّة ثم تتالت السقايات حسب حاجة النبات حتى مرحلة الإزهار حيث تم تقليل عدد الريات بعد إزهار النباتات .

أجريت عملية التعشيب للتجربة حسب الحاجة لذلك .

اعتمد السطران الوسطيان من كل قطعة تجريبية لأخذ القراءات المطلوبة وذلك عن طريق اختيار عشرة نباتات بشكل عشوائي من السطرين الوسطيين ، علمت ببطاقات ودرست عليها الصفات المطلوبة.

تم حصاد التجربة بتاريخ 2022/5/10 م وذلك عند وصول النباتات إلى مرحلة النضج التام.

الصفات المدروسة :

1- **ارتفاع النبات/ سم** : يتم حسابه عن طريق قياس طول الساق الرئيسيّة للنبات ابتداءً من سطح التربة وحتى أعلى قمة في النبات .

2- **عدد الأفرع الأولية على النبات (فرع/ نبات):** وذلك بحساب متوسط عدد الأفرع الأوليّة المتشكلة على النباتات المعلّمة .

3- **عدد الكبسولات على النبات (كبسولة/ نبات):** يتم حسابه عن طريق تقدير عدد الكبسولات المتشكلة على النباتات المعلّمة لكل قطعة تجريبية وحساب المتوسط .

4- **عدد البذور بالكبسولة (بذرة/ كبسولة):** وذلك عن طريق أخذ عينة مؤلفة من عدد كافي من الكبسولات المتشكلة على النباتات المعلمة وبشكل عشوائي وتقدير متوسط عدد البذور في كل كبسولة.

5- **وزن الألف بذرة (غ)** : تم تقديره عن طريق حساب وزن 100 بذرة مأخوذة من حصاد النباتات المعلمة في كل قطعة تجريبية وضرب الناتج × 10 .

6- **إنتاجيّة وحدة المساحة (طن/هـ)** : وذلك عن طريق حساب متوسط إنتاجيّة النبات الواحد في كل قطعة تجريبيّة ويضرب الناتج بعدد النباتات في السطرين الوسطيين ثم تحسب الإنتاجيّة لوحدة المساحة .

النتائج والمناقشة :

1- ارتفاع النبات (سم):

تعدّ صفة ارتفاع النبات من الصفات التي تتأثر بالعمليات الزراعية المختلفة ، وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (3) التأثير المعنوي لمواعيد الزراعة على هذه الصفة ، فقد تفوّق الموعد الأول على الموعدين الثاني والثالث واللذان لم

توجد بينهما أية فروق معنوية وبلغت المتوسطات (76.86 ، 69,33 ، 64.00) سم لكل من المواعيد الأول والثاني والثالث على الترتيب ، وقد يعود السبب في ذلك إلى طول فترة النمو في الموعد الأول أي أن نباتات الموعد الأول تعرضت للظروف البيئية الملائمة للنمو لفترة زمنية أطول مقارنة مع الموعدين الثاني والثالث مما أعطى فرصة أكبر للنباتات في الاستفادة من عوامل النمو المختلفة ، أما في الموعد المتأخر فكانت النباتات الأقصر طولاً لأنها لم يكن لديها الوقت الكافي لتحقيق نمو خضري كبير مما انعكس سلباً على ارتفاع النبات وجاءت هذه النتائج متفقة مع [13] و[14] .

2- عدد الأفرع الأوليّة (فرع / نبات):

من خلال الجدول (3) يمكن ملاحظة أن عدد الأفرع الأوليّة على النبات تأثر معنوياً بموعد الزراعة حيث شكلت نباتات الموعد الأول أكبر عدد من الأفرع الأوليّة وبفروق معنويّة عن الموعدين الثاني والثالث واللذان لم يختلفان عن بعضهما معنويّاً وبلغت المتوسطات (4.75 ، 3.2 ،2.33) فرعاً لكل من المواعيد الثلاثة على التوالي ويمكن أن يعزى السبب في ذلك إلى أنّ ارتفاع الحرارة في الموعد المتأخر يقصّر من مرحلة النمو الخضري ويخفض النمو مما ينعكس سلباً على عدد الأفرع الأوليّة، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من [15] و[16].

3- عدد الكبسولات على النبات (كبسولة / نبات):

تشير بيانات الجدول (3) إلى أن هناك فروقاً معنوية بين مواعيد الزراعة المدروسة في عدد الكبسولات على النبات فقد أظهر الموعد الأول تفوقاً على الموعد الثاني والذي كان متفوقاً بدوره على الموعد الثالث وبلغ متوسط عدد الكبسولات على النبات (178.3 ، 123.86 ، 79.37) كبسولة لكل من المواعيد الأول والثاني والثالث على التوالي ويعود السبب في ذلك إلى أن الظروف الأفضل للنمو والتطور في المراحل التكاثريّة كانت متوفرة في الموعد المبكر أما في الموعد المتأخر فإنّ الانخفاض الكبير في عدد الكبسولات يعود إلى تأثير الحرارة العالية على عملية الإخصاب لأنّ هذا الموعد تحدث فيه مرحلة الإزهار والتي تعتبر المرحلة الأكثر

حساسية لارتفاع الحرارة بوقت متأخر مما يؤثر سلباً على عدد الكبسولات المتشكلة على النبات ، هذه النتائج تتفق مع [17] و[18].

4- عدد البذور بالكبسولة(بذرة/ كبسولة):

من خلال معطيات الجدول (3) يلاحظ عدم تأثّر هذه الصفة معنوياً بالعامل المدروس حيث كانت المتوسطات متقاربة وبلغت (8.63 ، 8.35 ، 7.97) بذرة لكل من المواعيد الأول والثاني والثالث على الترتيب .

5- وزن الألف بذرة (غ):

يلاحظ من الجدول (3) عدم وجود فروق معنويّة بين مواعيد الزراعة في وزن الألف بذرة وبمتوسطات بلغت (5.9 ، 5.73 ،5.03) غ لكل من المواعيد الأول والثاني والثالث على الترتيب ، ويعود السبب في عدم تأثر صفتي عدد البذور في الكبسولة ووزن الألف بذرة بمواعيد الزراعة إلى أنّ هاتين الصفتين تتأثران بشكل كبير بالعوامل الوراثيّة وأكبر من العوامل الأخرى.

6- إنتاجيّة وحدة المساحة (طن / هـ):

تعتبر إنتاجيّة وحدة المساحة من الصفات المعقدة والتي تتأثر بشكل مباشر وغير مباشر بالعوامل الوراثيّة والعوامل البيئيّة ، وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الجدول (3) إلى أنّ إنتاجيّة وحدة المساحة اختلفت معنوياً باختلاف مواعيد الزراعة فقد أدت زراعة النباتات في الموعد الأول إلى الحصول على أعلى متوسط لإنتاجيّة وحدة المساحة بلغ (3.19) طن /هـ متفوقاً بذلك على الموعد الثاني والذي تفوق بدوره على الموعد الثالث وبمتوسطات بلغت (2.145 ، 1.207) طن /هـ لكل منهما على التوالي .

وقد يعزى السبب في ذلك إلى توفر الظروف البيئيّة المناسبة خلال مرحلتي النمو الخضري والثمري في الموعد الأول مما أدى إلى زيادة معنويّة في ارتفاع النبات وتشكّل عدد كبير من الأفرع الأوليّة ومن الكبسولات على النبات مما انعكس إيجاباً على الإنتاجيّة أما انخفاض الإنتاجيّة في الموعد المتأخر فيعود إلى أنّ النباتات كانت الأقصر طولاً في هذا الموعد أي امتلاكها لمساحة ورقيّة أقل وهذا يؤدي إلى

انخفاض معدل التمثيل الضوئي وبالتالي ينعكس سلباً على الغلة ومكوناتها ، هذه النتائج جاءت متفقة مع كل من [19] و[20] و[21].

جدول (3) تأثير مواعيد الزراعة في بعض مكونات الغلة والإنتاجية في الكتان :

الصفات المدروسة	مواعيد الزراعة			LSD 0.05	Cv %
	موعد أول	موعد ثاني	موعد ثالث		
ارتفاع النبات	a 76.86	69.33 b	64.0 b	6.81	2.77
عدد الأفرع/نبات	4.75 a	3.2 b	2.33 b	1.054	8.87
عدد الكبسولات/نبات	178.3 a	b 123.86	C 79.37	26.24	5.87
عدد البذور/الكبسولة	8.63a	8.35 a	7.97a	NS	4.59
وزن 1000 بذرة /غ/	5.9 a	5.73 a	5.03 a	NS	6.52
إنتاجية طن/هـ	3.190 a	2.145 b	C 1.207	0.676	8.847

تشير المتوسطات في الصف الواحد المتبوعة بالحرف الأبجدي نفسه إلى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى 0.05

NS: Non significant ، أي غير معنوي عند مستوى المعنوية 0.05

الاستنتاجات :

1- كان لمواعيد الزراعة تأثيراً معنويّاً على ارتفاع النبات وعدد الكبسولات فقد أدت زراعة النباتات في الموعد الأول إلى الحصول على أعلى متوسط لارتفاع النبات وعدد الكبسولات المتشكلّة عليه.

2- لم يكن هناك أي تأثير معنوي لمواعيد الزراعة في صفتي عدد البذور في الكبسولة ووزن الألف بذرة .

3- تأثرت إنتاجيّة وحدة المساحة معنويّاً باختلاف مواعيد الزراعة وتمّ الحصول على أعلى إنتاجيّة عند زراعة النباتات في الموعد الأول .

المقترحات :

من خلال النتائج التي توصلنا إليها وفي ظروف مشابهة لظروف بحثنا نوصي بما يلي :

زراعة محصول الكتان في الموعد الأول (الأسبوع الأخير من شهر تشرين الثاني) لما لذلك من تأثير كبير على النمو والإنتاجيّة.

المراجع :

المراجع العربيّة :

[1]- صبوح محمود ، نمر يوسف ، نصر ريما رباح ، 2013 – إنتاج محاصيل الألياف و تكنولوجيتها الجزء النظري . منشورات كلية الزراعة ، جامعة دمشق ، 352 صفحة .

[2]– كيال ، حامد وحديد ، مها لطفي 2008 – محاصيل الألياف وتكنولوجيتها (الجزء النظري) ، 417 صفحة ، منشورات جامعة دمشق .

[3]- العيبان طلال سلوم ، النويجي ثريا صالح ، 1995 – محاصيل الألياف وتكنولوجيتها الجزء النظري ، منشورات جامعة حلب ، كلية الزراعة الثانية ، 340 صفحة.

المراجع الأجنبيّة :

[4]- Maurya AC, Raghuveer M, Goswami G, Kumar S. Influences of date of sowing on yield attributes and yield of linseed (*Linum usitatissimum* L.) varieties under dryland condition. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 2017; 6(7)481-487.

[5]- Al-Doori SM. Influence of sowing dates on growth, yield and quality of some flax (*Linum usitatissimum* L.) genotypes. College of Basic Education Researchers Journal. 2012; 12(1):733-746.

[6]- Lafond, G. P. B. Irvine, A. M. Johnston et al., "Impact of agronomic factors on seed yield formation and quality in flax ," Canadian Journal of plant Science, vol. 88,no. 3, pp. 485-500, 2008.

[7]– Elayan , S.E.D., A.M. Abdallah.,N. A.NA guib and D.I. Mahmoud(2015). Effect of sowing Date on yield, fiber and seed quality of eight flax Genotypes, American- Eurasian J,Agric 8, Environ Sci 15(5), 886-895.

[8]- Mirshekari, M., R.Amirl.,N.I.Hammid, N.A. soyeed and Z.Romid (2012) . Effect of planting Date and mater Deficition quantitve and qualitative traits of flax seed, American – Eurasian J . Agric 8 Enriron Sci , 12(7): 901-913.

[9]– Sheppard. S. C. and T.E. Bates (1988) " Probability of response of flax nitrogen fertilizer dependent upon planting date and weather", Canadian Journal of Soil Science, vol. 68,no. 2,pp.271-286.

[10]- Casa, R., G. Russell, B. Locasico, and F. Rossini. 1999 . Environmental effects on linseed *(Linum usitatissimum* L.) yield and growth of flax at different stand densities. European J. of Agro. 11:267-278.

[11]- Kumari, S (2020). Effect of sowing dates on yield attributes and yield of linseed (*Linum usitatissimum* L.) varieties journal of pharmacogneSy and phytochemistry J2020, 9 (1): 791 – 792 .

[12]– Maricel, G. A., g.H. Hector., D.R.Silvina and G.J. Rolando. Effect of cultivars and planting Dute on yield , oil content, and fatty acid profile

of flax varieties (*Linum usitatissimum* L.), international journal of Agronomy vol (2014), Article ID15057., pages.

[13]- El-Mohsen AA, Abdallah AM, Mahmoud GO. Optimyzing and describing the influence of planting dates and seeding rates on flax cultivars under Middle Egypt region conditions. World Essays Journal. 2013; 1(2):28-39.

[14]- Ganvit JB, Seema Sharma , Vaishali Surve H, Ganvit VC. Effect of sowing dates and crop spacing on growth, yield and quality of linseed under south Gujarat condition. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 2019; 8(1):388-392.

[15]- Sankari, H.S.,2000. Linseed(*Linum usitatissimum* L.) Cultivars and Breeding Lines as Stem Biomass Producers. J. Crop. Sci., 184:225-131.

[16]- Rahimi, M.M., G. Normohammadi and A. Aeinehband, 2009. The effect of planting date and nitrogen on yield and yield components of linseed,(*Linum usitatissimum* L.).

[17]- Ford, J.H., 1964. Influence of time of flowering on seed development of flax .Crop. Sci., 4:52-54.

[18]- Prasad, B.N. and N.N. Sharma, 1975. Note on the optimum seeding date and irrigation level for linseed (*Linum usitatissimum* L.). Indian. J. Agric. Res., 19(3): 159-161.

[19]- Abou Zaid, T.A.,1991. Agronomic studies on flax (*Linum usitatissimum* L.). M.Sc. Thesis Fac. Of Agric., Mansoura Univ., Egypt.

[20]- Elayan , S.E.D., A.M. Abdallah, S.Z.A. Zedan and D.I. Mahmoud, 2009. Effect of seedbed preparation methods and sowing dates on seed and fiber yields of tow flax varieties. J. Appl. Sci., 24(7): 141-163.

[21]- Aly, R.M. and H.A. Awaad, 1997. Yielding ability and yield analysis of some flax genotypes grown under different sowing dates in sandy soils. Zagazig, J. Agric. Res., 24(2): 199-211.

مقدرة بعض الأنواع النباتية الضفافية على مراكمة النحاس "دراسة حالة: نهر الفلاح ـ البسيط ـ منطقة اللاذقية"

طالبة الدراسات العليا: هبا جروه** كلية الزراعة – جامعة تشرين

الدكتور ابراهيم نيصافي* الدكتور عماد قبيلي **

ملخص

هدف هذا البحث إلى دراسة مقدرة نباتي الصفصاف الأبيض *Salix alba L* والفيتكس *Vitex agnus-castus* على مراكمة عنصر النحاس (Cu) المنتشرين طبيعياً على جانبي نهر الفلاح في منطقة اللاذقية – البسيط.

جمعت العينات النباتية من الأوراق والخشب والقلف للأنواع النباتية المدروسة، وكذلك أخذت عينات من التربة المحيطة بالنباتات على عمق (0-20 cm). تم أخذ ثلاث مكررات لكل عينة. تم تقدير تركيز النحاس(Cu) باستخدام جهاز التحليل الطيفي بالامتصاص الذري (atomic absorption spectrophotometer).

أظهرت النتائج عدم وجود تلوث شديد بهذا العنصر وكذلك بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين النوعين النباتين في مراكمة النحاس حيث تراوحت كمية النحاس في الأنواع النباتية للأجزاء المدروسة بين (1,03-1,55 ppm) في الصفصاف الأبيض و(1.11-1.60 ppm) في الفيتكس. كما أكدت هذه الدراسة تفوق خشب الصفصاف الأبيض على باقي الأجزاء النباتية الأخرى في مراكمة النحاس، في حين تفوقت أوراق نبات الفيتكس على باقي الأجزاء النباتية الأخرى في مراكمة النحاس.

الكلمات المفتاحية: المعادن الثقيلة، عنصر النحاس، الصفصاف، الفيتكس، المراكمة

The ability of some riparian tree species to accumulate Cu

Case study: Al- Falah river – Al- Basit - " "Lattakia province

Abstract

This study aimed to investigate the abilities of two riparian tree species (*Salix alba L& Vitex agnus-castus*) for absorb and accumulate copper (Cu). This plants are native near the Al-Falah River in the Lattakia-Al-Basit region. The plants samples were collected from leaves, wood, and bark for plant species, the soil samples were taken at (0-20)cm depth. Concentration of heavy metals were determined in soils and plants with "Atomic Absorption Spectrophotometer".

The results did not show significant pollution with this element, as well as the results of the statistical analysis showed there were not any significant differences between the two species in terms of the accumulation of cu . While the Cu concentrations ranged between (1.03-1,55 ppm) in Salix alba and (1.11-1.60 ppm) in Vitex. It was also revealed that Salix alba wood accumulated Cu more than the other parts, whereas vitex leaves accumulated Cu more than the other parts.

Keywords: heavy metals, copper , Salix alba , Vitex, accumulator

1.المقدمة

التلوث البيئي ظاهرة ليست جديدة، حيث يعد أحد أكبر التهديدات للصحة البشرية وأحد الأسباب البيئية الرئيسية للوفاة والامراض المختلفة. تنطلق الملوثات من مختلف الأنشطة البشرية الزراعية والصناعية وغيرها ينتج عنها المواد البلاستيكية والمعادن الثقيلة وغيرها، والتي تتميز بعدم تحللها وتكون ضارة بالكائنات الحية (Sahu, 2022).

يُعرَّف التلوث البيئي بأنه "تلوث المكونات الفيزيائية والبيولوجية للنظام الأرض/ والغلاف الجوي لدرجة التأثر السلبي للعمليات البيئية الطبيعية. (Muralikrishna and Manickam, 2017)

وتقسم الملوثات حسب تركيبها الكيميائي إلى مجموعتين رئيسيتين هما: ملوثات عضوية(organic pollutants) وملوثات غير عضوية (inorganic pollutants). تعد العناصر الثقيلة من أهم وأخطر الملوثات غير العضوية وتأتي خطورة هذه العناصر من خلال تراكمها وبقائها في الوسط المحيط لفترة طويلة وعدم تحللها بيولوجيا" (Njoku and Nwani, 2022).

يعد تلوث النباتات والماء والتربة بالعناصر الثقيلة أحد أهم القضايا التي يجب مواجهتها في جميع أنحاء العالم لأنه عند تواجدها بقيم تتجاوز المدى المسموح به تصبح مهددة للحياة النباتية والحيوانية والبشرية(Nazir *et al*., 2015) ، حيث تتواجد هذه العناصر الثقيلة بشكل طبيعي في القشرة الأرضية ولكن بتراكيز منخفضة في كل الأنظمة البيئية، ولكن نتيجة الأنشطة البشرية المختلفة مثل (الصناعات المتعددة والأنشطة الزراعية، المخصبات والمبيدات، التعدين وحرق الوقود، وسائل النقل والصرف الصحي وغيرها من مصادر التلوث المختلفة) أدت إلى طرح كميات كبيرة من هذه العناصر في المسطحات المائية وفي التربة وبالتالي إخلال بنسب هذه العناصر وبالتالي ازدياد درجة تلوث الوسط المحيط بهذه العناصر (Yadav, 2019).

تعد العناصر الثقيلة من أكثر ملوثات المياه سمية، حيث يتم إطلاق 80٪ من المياه العادمة غير المعالجة في المسطحات المائية بما في ذلك المسطحات المائية

العذبة التي تستخدم للأغراض المنزلية. وهذا يؤدي إلى إجهاد مائي عالمي بسبب الندرة المتزايدة لموارد المياه العذبة، وتقدر إحدى الدراسات أن ما يقرب من ستين بالمائة من سكان العالم سيعانون من الإجهاد المائي بحلول عام 2025 (Khalid *et al*., 2018).

تدخل هذه العناصر مثل الزئبق والرصاص، النيكل، الكروم، الكادميوم، النحاس، الزنك والنيكل وغيرها في السلسلة الغذائية وتتراكم داخل الإنسان وبالتالي تتسبب بأضرار على صحة الإنسان (Pacheco *et al*., 2020)، وتُظهر هذه الملوثات أيضًا آثارًا ضارة على النباتات والحيوانات (Coelho *et al*., 2016).

أدى هذا التدهور البيئي إلى زيادة الطلب على وضع استراتيجيات علاجية (Coelho *et al*., 2016). حيث بذلت جهود كبيرة لتطوير تقنيات سهلة الاستخدام و اقتصادية وعملية، من أجل الحفاظ على نوعية جيدة للتربة والماء والتخفيف قدر الامكان من التلوث (Yadav,2019)، إذ استخدمت الطرق الفيزيائية والكيميائية كثيراً لمعالجة تلوث التربة والماء، لكن تبين أن هذه الطرق مكلفة جداً، وتتطلب جهداً كبيراً، ولها آثار سلبية على البيئة عامة، وغير ملائمة لمساحات كبيرة ملوثة (Nguyen *et al*., 2020).

تطورت دراسات عديدة للبحث في إمكانية التخفيف من خطر التلوث، واستخدام أدلة حيوية على التلوث أكثر ملائمة للبيئة، وأقل تكلفة، فقد تم التركيز على الأنواع النباتية المختلفة، وكذلك دور الأحياء الدقيقة في مراكمة الملوثات أو تفكيكها، وتحويلها إلى شكل أقل سمية أو غير سام (Peer *et al*., 2005). وتوصلت نتائج الدراسات السابقة الى ايجاد نباتات تقوم بامتصاص ومراكمة Accumulation الملوثات فيها وبدون ظهور أعراض السمية عليها، وتم تصنيف النباتات إلى ثلاث فئات، وفقا لقدرتها على امتصاص العناصر الثقيلة ومراكمتها و تحملها في أنسجتها هي:

- المراكمات Heperaccumulators: هي النباتات التي تتحمل أقصى مستوى من العناصر الثقيلة.

 المؤشرات Indicators: هي النباتات التي تنظم امتصاص العناصر الثقيلة بحيث يعكس التركيز الداخلي المستوى الخارجي.

 المنفرات (المستبعدات) Excluders: هي النباتات التي تحافظ على تركيز ثابت و منخفض من العناصر الثقيلة في أنسجتها (Alexander *et al.*, 2006).

وللمقارنة بين النباتات من حيث قدرتها على امتصاص العناصر الثقيلة من التربة استخدم معامل التراكم الحيوي Bioaccumulation Factor (BF)، الذي يعبر عن نسبة كمية العنصر في النبات إلى كميته في التربة (Bini *et al.*, 1988) .

وقد وجد الباحثون أن استخدام النباتات لمعالجة التلوث بالعناصر الثقيلة خيار بديل فعال من حيث التكلفة، صديق للبيئة، و واعد جدا (Peer *et al.*, 2005). حيث تلعب النباتات الضفافية دوراً مهماً في البيئة من خلال إعادة تدوير العناصر المعدنية منها ما هو مغذي ومفيد في البيئة ومنها ما هو ضار تثبته في أجزائها الخشبية وبالتالي تخلص البيئة من أثارها الضارة، كذلك تثبيت جوانب مجاري المياه وضفاف الأنهار، والحد من التعرية، كما توفر المأوى (المسكن) والغذاء للعديد من الكائنات الحية والمحافظة على درجة حرارة المياه المناسبة مما يسهم في تحسين الثروة السمكية وتحسين معيشة القاطنين في الجوار من خلال تأمين حطب وقيد بالدرجة الأولى وحطب صناعي بالدرجة الثانية واطعام الحيوانات الداجنة (Biologydictionary.net, 2018). لذلك تزايد في العقد الأخير من القرن العشرين استخدام الأنواع النباتية لتنظيف ملوثات التربة والمياه (Phytoremediation) كتقنية حديثة، إذ أجريت دراسات عديدة في هذا المجال (Njoku and Nwani, 2022).

هذا ويعد عنصر النحاس من العناصر الثقيلة الهام حيوياً للكائنات الحية لاسيما النباتات ولكن عندما يرتفع تركيزه إلى حد معين يصبح ساماً، ويعد عنصر متوسط الحركة وينتج عن أغلب الأنشطة البشرية لاسيما استخدامه في صناعة المبيدات الفطرية النحاسية لذلك تناولت هذه الدراسة عنصر النحاس وخاصة أن منطقة الموقع المدروس تتميز بوجود أنشطة زراعية ورمي المخلفات أو الفضلات.

2.أهمية البحث وأهدافه

تبرز أهمية هذا البحث في التعرف على مقدرة بعض الأنواع النباتية الضفافية التي تنمو بشكل طبيعي في المواقع الملوثة على امتصاص النحاس ومراكمته فيها، و بالتالي تنقية الوسط المحيط بها قدر الإمكان منه. وتشهد المنطقة المدروسة (ضفاف نهر الفلاح –البسيط) نشاطا" بشريا" متنوعا" كونها منطقة سكانية وأيضاً زراعية حيث يمر النهر في الأراضي الزراعية ذات الاستخدامات المختلفة، بالإضافة إلى أنها منطقة سياحية فهي قريبة من البحر. حيث تنشط في هذه المنطقة الانشطة الزراعية واستخدام الاسمدة المختلفة والمبيدات لاسيما النحاسية منها لمكافحة الامراض الفطرية بالإضافة للمسبب الرئيسي للتلوث وهو تحويل قنوات الصرف الصحي للعديد من قرى المنطقة إلى مجرى النهر، حيث تم إقامة الصرف الصحي في قرية الفلاح عام 1996 م وفي قرية الإيمان عام 2001 م. لذلك تستقبل التربة والنباتات الضفافية والأشجار الحراجية في هذه المنطقة كميات كبيرة من الملوثات بما فيها العناصر المعدنية الثقيلة، كما تتميز المنطقة بوجود ترب السربنتين الغنية ببعض المعادن.

وبالتالي تأتي أهمية هذا البحث في الكشف عن طرق طبيعية كاستخدام النباتات المتواجدة والملائمة لامتصاص النحاس في حال وجود تلوث بهذا العنصر.

هذا ويهدف البحث الى مقارنة مقدرة بعض الأنواع النباتية الضفافية المنتشرة طبيعياً (الصفصاف و الفيتكس) في امتصاص ومراكمة النحاس (Cu) من التربة والمجرى المائي وتخزينه في أجزائهما المختلفة وذلك من خلال الدراسة في النقاط التالية:

• تقييم درجة التلوث من خلال تقدير كمية النحاس (Cu) في أتربة الموقع المدروس.

• تقدير كمية النحاس (Cu) في الأجزاء النباتية (الأوراق، القلف الخشب) لكل من (الصفصاف والفيتكس).

• تحديد قيمة معامل التراكم الحيوي Bioaccumulation Factor (BF) لكل نوع مدروس.

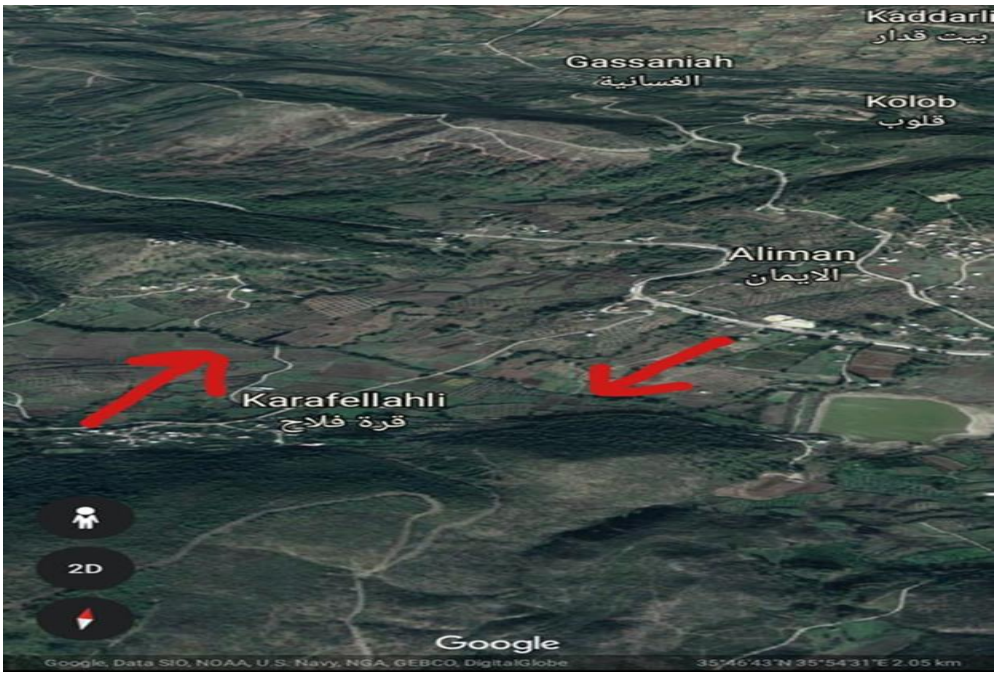
3.مواد البحث وطرائقه

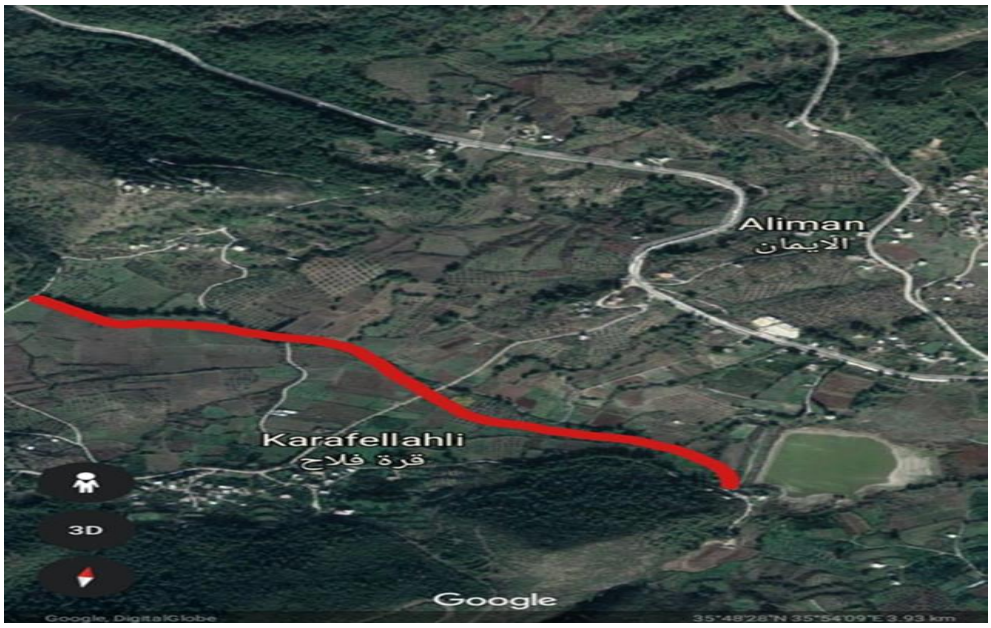
1.3- موقع الدراسة

تم اختيار الموقع المدروس في منطقة اللاذقية ـ البسيط التابع لناحية قسطل معاف، يبعد عن مدينة اللاذقية شمالاً بحدود 40 كم ويرتفع عن سطح البحر بحدود 150 م. ويمر بعدة قرى وصولاً إلى البحر. تتميز هذه المنطقة بمناخ متوسطي معتدل (ماطر شتاء" وجاف صيفا")، ويبلغ معدل الهطول المطري (800) ملم سنويا". (نحال، 1982). بخصوص الصخرة الأم والتربة فالصخر السائد في الموقع هو من نوع البيريدوتيت البيروكسيني كما هو الحال في معظم مواقع الباير والبسيط، وهي صخور كتيمة غير نفوذه للمياه، وتتحول هذه الصخور في المنطقة جزئيا" إلى سربنتين. تتشكل على هذه الصخور ترب سطحية تسود عليها غابات الصنوبر البروتي ومرفقاته وتختلف بنية وتركيب هذه الغابات باختلاف عمق التربة والانحدار واتجاه السفوح ارتفاع سطح البحر...الخ (نحال، 1982).

تناول البحث بعض النباتات الضفافية النامية على أطراف نهر الفلاح الذي ينبع من الهضاب المجاورة لقرى المحمودية، بيت القصير، الإيمان والفلاح، (وحيث يبلغ ارتفاع هذه الهضاب (450–400) م، ومغطاة بغابات وتجمعات الصنوبر البروتي ومرفقاته) ويمر هذا النهر وسط الأراضي الزراعية لقرية الفلاح ويستمر جريانه حتى وصوله لقرية الفجر ومنها حتى مفرق العيساوية ليصب في البحر شمال غرب سورية طوله حوالي (12–13) كم.

تنتشر على جانبي النهر أنواع نباتية ضفافية متنوعة منها: أشجار متساقطة الأوراق مثل النغت، الصفصاف الأبيض، الدلب الشرقي. أشجار دائمة الخضرة مثل الصنوبر البروتي (نوع غازي)، الغار النبيل (أشجار ذات ارتفاع محدود تصل حتى 8 م). شجيرات متساقطة الأوراق مثل الزمزريق (نوع غازي)، vitex (حب الفقير)، زعرور (نوع غازي)، الطرفاء. وشجيرات دائمة الخضرة متل الآس، توت السياج (الديس)، الدفلة. والشكل (1) يبين لنا مجرى النهر المدروس في قرية قرة فلاح – البسيط – اللاذقية.





شكل (1) صورة فضائية لمنطقة الدراسة– قره فلاح – البسيط – اللاذقية

بتاريخ 2019/9/20

2.3- الأنواع النباتية المدروسة

1.2.3- الصفصاف الأبيض *Salix alba. L* التابع لفصيلة *Salicaceae*

شجرة يمكن ان يصل ارتفاعها الى 25 م وعمرها الى 120 سنة، قشرتها مشققة ،اوراقها رمحيه ذات عنق قصير وذات لون ابيض وملمس حريري على الوجهين وخاصة الوجه السفلي (اللجنة العليا للتشجير، 2000). تعيش هذه الشجرة في اوروبا وشمال افريقيا حتى اواسط آسيا وهو من الاصناف المنتشرة. ينتشر في سوريا على ضفاف الانهار ومجاري المياه. يتطلب هذا النوع الاضاءة ويقاوم البرودة، ويفضل الاراضي الخصبة الخفيفة والرطبة ذات النفاذية الجيدة، وهو من الاشجار اليفة الماء ويمكن اكثاره بسهولة بواسطة العقل، نموه سريع (نحال، 1983). يزهر هذا النبات في آذار – حزيران و يعيش حتى 100 عام. (العودات وبركودة ،1979)، والشكل (2) يبين لنا صورة للصفصاف الأبيض.

شكل (2) صورة للصفصاف الأبيض في منطقة الدراسة–قرة فلاح – البسيط–اللاذقية

2.2.3- الفيتكس *Vitex agnus-castus* التابع لفصيلة *Lamiaceae*

جنبة من 2–3م، اوراقها متساقطة، متقابلة، مركبة كفية، وبرية في القسم السفلي، ازهارها زرقاء بنفسجية او بيضاء وبشكل عناقيد (الشكل 3). استعملت في الاتحاد السوفياتي سابقاً في التشجير الاولي للأتربة المالحة. (نحال ،1983). يقترن اسم هذه الشجيرة بالفرقة منذ أقدم العصور حيث يعتقد أن بذورها ذات فعالية في اقلال الشهوة الطبيعية بين الجنسين وبالتالي كانت تستعمل من قبل الرهبان. كما أنها لاتزال تستخدم في الصيدلة لهذا الغرض. كما تستخدم للحصول على صبغ أصفر وتزرع للزينة. (اللجنة العليا للتشجير، 2000).

ينمو على حواف الانهار والسيول وعلى شواطئ البحار، يتحمل رطوبة التربة الزائدة، كما ويتحمل الملوحة، محب جدا للضوء، مقاوم للجفاف، تحتوي الاوراق على فيتامين C، البذور تستعمل بدلا من البهارات. في الشتاء البارد يموت جزء من الفوارع ولكنه يعود بشكل سريع فينمو ويزدهر(العودات وبركودة، 1979). والشكل (3) يبين لنا صورة للفيتكس في المنطقة المدروسة.

شكل (3) صورة لنبات الفيتكس في منطقة الدراسة – قره فلاح – البسيط– اللاذقية

3.3– طريقة أخذ العينات

بعد القيام بجولة ميدانية على موقع الدراسة تم اختيار موقعين للدراسة، حيث الموقع الأول يضم بداية مصب الصرف الصحي (B) أما الموقع الثاني (A) موقع لا يوجد فيه تلوث مصدره الصرف الصحي، حيث أخذت عينات (أوراق– قلف–خشب) من النوعين النباتين المذكورين أعلاه والواقعين على حواف النهر بأعمار متجانسة بتاريخ 2019/9/20، أخذ ثلاث مكررات من كل نوع لكل موقع. وكذلك جمعت عينات التربة على عمق (20-0) سم من التربة المحيطة لكل نوع.

تمت تعبئة العينات المأخوذة بأكياس بولي إيتلين ملائمة محكمة الإغلاق ومن ثم سجلت عليها المعلومات اللازمة بعد ترقيمها وبعد ذلك تم نقلها إلى المخبر لإجراء التحاليل اللازمة وفق (Rowell,1997).

4.3- طريقة تحضير العينات في المخبر

تم تحضير كل من العينات النباتية وعينات التربة وفقا لطريقة Rowell(1997)، في البداية تمت تنقية عينات الأوراق والقلف والخشب في المخبر من الشوائب (غسلها بالماء العادي أولاً ثم بالماء المقطر) ومن ثم تجفيفها على ورق مقوى (تجفيف هوائي) وبعدها وضعت العينات في أكياس ورقية ثم جففت بالمجفف على درجة حرارة (60°C) لمدة حوالي 72 ساعة، ثم طحنت، بعد ذلك أخذ حوالي (3g) من كل عينة، ووضعت في المجفف على حرارة (°105 C) لمدة 24 ساعة حتى ثبات الوزن بهدف حساب الرطوبة، ومن ثم تقدير كمية العناصر المدروسة بالوزن الجاف.

بعد ذلك تم تكسير وتنعيم العينات النباتية (الأوراق والقلف والخشب) المجففة يدوياً ومن ثم آلياً بواسطة مطحنة خاصة مصنوعة من الستالس ستيل مشحوذة بشكل جيد مع مراعاة ألا تختلط بقايا العينات المطحونة مع بعضها البعض أي يجب تنظيف المطحنة بشكل جيد ودقيق بين كل عينة وأخرى. بعد هذا تم نخل العينات بمنخل قطر فتحاته 2mm للعينات.

ومن أجل تجهيز الرشاحة تم وزن (g1) من كل عينة (العينات المجففة على درجة حرارة °60 C والمطحونة) وضعت في جفنات وجففت بالمرمدة على درجة حرارة (°550 C) لمدة 3 ساعات حتى أصبح لونها أبيض تماماً، ثم أضفنا(ml2) من حمض الآزوت HNO_3 (mol 5) ووضعت على السخان لمدة ساعة مع التحريك من فترة لأخرى بقضيب زجاجي، ثم رطبت بالماء المقطر (3-2) قطرات، ثم أضفنا (2ml) من حمض كلور الماء HCL وجففت على السخان لمدة ساعة كاملة ثم أضفنا (2,5ml) من حمض HNO_3 (mol 2). بعد ذلك رشحت العينة بنقلها من الجفنة إلى دورق معياري سعة 25 ml وأكملت بالماء المقطر إلى (25 ml).

كذلك تمت تنقية عينات التربة من الحجارة والجذور وغيرها من الشوائب، ثم وضعت في أكياس ورقية وجففت بالمجفف على درجة حرارة (°40 C) أيضا لمدة 72 ساعة. وتم أيضا تجفيف جزء من هذه العينات الترابية على درجة 105 °C، من أجل

تحديد مقدار الرطوبة في التربة المدروسة لتقدير كمية العنصر المدروس على أساس وزن التربة الجافة تماما.

تم تكسير الكتل الترابية وتنعيمها للعينات المجففة ومن ثم نخلت بمنخل قطر فتحاته 2mm، ثم وضعت العينات في عبوات مناسبة محكمة الإغلاق لحين إجراء التحاليل اللازمة.

ومن أجل تجهيز الرشاحة تم وزن 1g من كل عينة ووضعت في أنابيب زجاجية ثم أضيف لها 21ml من حمض HCL و 7ml من حمض HNO_3 وتركت لمدة 24 ساعة، ثم وضعت في جهاز الهضم (كالداهل) ورفعت درجة الحرارة تدريجياً خلال ساعتين إلى درجة حرارة 175 C° تحت الضغط الطبيعي، وبعدها تركت على هذه الدرجة لمدة ثلاث ساعات، ثم بردت ورشحت وأكملت الرشاحة بالماء المقطر حتى 50ml، ثم نقلت الرشاحة من الدوارق المعيارية إلى عبوات محكمة الإغلاق وحفظت لحين إجراء التحاليل اللازمة.

وأخيراً حفظت الرشاحات المستخلصة من العينات النباتية وعينات التربة تحت ظروف حرارة المخبر حتى إجراء التحاليل الكيميائية اللازمة.

5.3- تقدير النحاس في العينات

قدرت تركيزات العناصر المدروسة في الرشاحات المستخلصة من عينات النبات و التربة، باستخدام جهاز التحليل الطيفي بالامتصاص الذري (atomic absorption spectrophotometer)، وذلك في المعهد العالي للبحوث البحرية – جامعة تشرين.

وتم حساب معامل التراكم الحيوي BF وفق المعادلة الآتية: تركيز العنصر في النبات / تركيز العنصر في التربة.

6.3- التحليل الإحصائي

تم إجراء تحليل التباين (T test) لمقارنة الفروق المعنوية بين المتوسطات بحساب قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى معنوية 5 % وذلك باستخدام برنامج SPSS (Statistic program for social sciences). وذلك للمقارنة بكميات النحاس المتراكمة في اجزاء كلا النوعين النباتيين وكذلك تربة المكانين المدروسين.

4.النتائج والمناقشة

يعد النحاس من العناصر ذات الأهمية الحيوية عند النبات والانسان والحيوان، إلا أنه يمكن اعتباره ساماً جداً في حال تواجده بكميات زائدة. ومن أهم الأعراض العامة للتسمم بالنحاس هي Chlorosis وتشوه الجذور، انخفاض نمو النباتات الحساسة، هذا يؤدي إلى تأخر نمو النبات وشحوب الأوراق (Kabata- Pendias and Pendias., 2001). يتواجد النحاس في القشرة الأرضية ويمكن لأيوناته أن تترسب بسهولة مع أيونات مختلفة مثل الكبريتيد، الكربونات والهيدروكسيدات. ويعتبر النحاس عنصراً متوسط الحركة في التربة، وتتمايز أنواع الترب باختلاف صغير نسبياً في محتواها الكلي من هذا العنصر.

تساهم الصناعات المختلفة ونشاطات التعدين والنفايات المختلفة والأنشطة الزراعية المختلفة لاسيما الأسمدة واستخدام المبيدات لاسيما الفطرية منها (النحاسية) بزيادة وجود النحاس في الأنظمة البيئية. وهذا يؤدي إلى تأخر نمو النبات وشحوب الأوراق (Yadav, 2019).

يختلف معدل امتصاص النباتات للنحاس باختلاف الأنواع النباتية، يرتبط النحاس بشكل رئيسي بجدران الخلايا ويكون ثابتاً بشكل كبير. تمتاز بعض الأنواع النباتية بقدرتها الكبيرة على تحمل تراكيز عالية منه ويمكنها أن تراكم كميات عالية جداً من هذا العنصر في أنسجتها. و الجدول (1) يبين الكميات الطبيعية لعنصر النحاس في التربة والنباتات (Kabata- Pendias and Pendias., 2001).

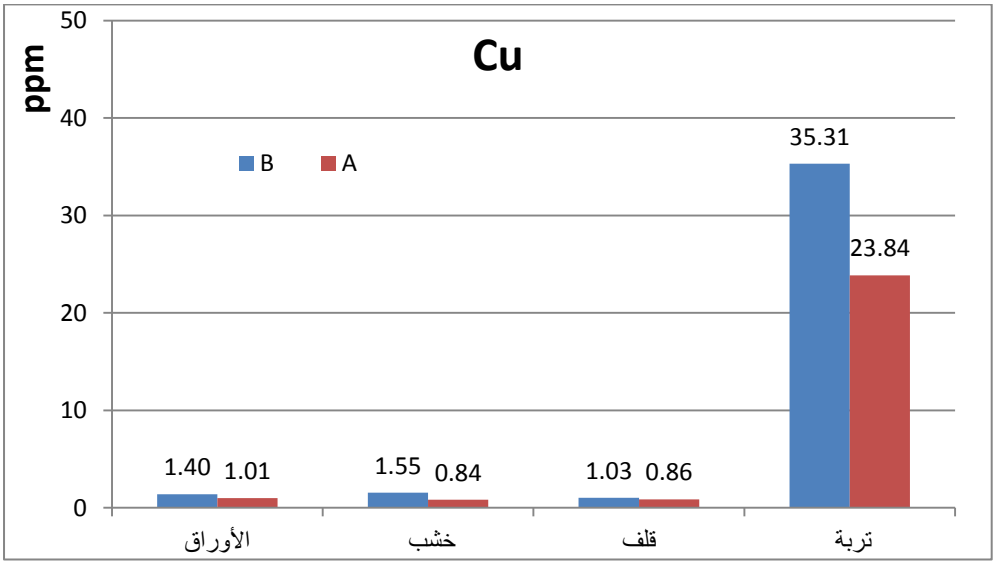
الجدول (1) الكميات الطبيعية لعنصر النحاس في التربة والنباتات (Kabata– Pendias and Pendias., 2001)

المجال الطبيعي للنحاس	
في النباتات	في التربة
ppm	
15–20	2–40

1.4 – مقارنة تراكيز النحاس بين أجزاء النوع الواحد

1.1.4– كمية النحاس في الصفصاف

يبلغ متوسط محتوى القشرة الأرضية من هذا العنصر 35 ppm وبشكل عام كانت قيم النحاس المتراكمة في اجزاء نبات الصفصاف المدروسة والتربة المحيطة في موقع تواجد الصرف الصحي (B) أعلى من تلك المتراكمة في الموقع الاخر المدروس (A) الشكل (4). حيث تراوحت قيم النحاس في مختلف أجزاء هذا النبات في الموقع (B) بين ppm (1.03-1.55)، بينما كانت أقل في الموقع (A)، حيث تراوحت قيمه في أجزاء هذا النبات بين ppm (0.84-1.01). وتشير النتائج إلى أن أعلى قيمة للنحاس وجدت في الخشب (1.55 ppm)، يليها الأوراق (1.40 ppm) وأخيراً في القلف (1.03 ppm). ويستنتج من نتائج هذه الدراسة إلى أن محتوى الأجزاء النباتية للصفصاف من عنصر النحاس في كلا الموقعين كانت ضمن الحدود الطبيعية لكميته في النباتات، اذ تتراوح مستويات النحاس في النباتات المختلفة في المناطق غير الملوثة في بلدان مختلفة من ppm (1-30)، ويتراوح محتوى الأنواع النباتية المختلفة من هذا العنصر بشكل عام منppm (5 -15)، في حين لا يتجاوز كميته في الأنواع النباتية النامية تحت الشروط الطبيعية، في كامل النبات (20 ppm) (Kabata- Pendias and Pendias., 2001).



شكل(4) كمية النحاس في أجزاء الصفصاف الأبيض والتربة المحيطة للموقعين المدروسين

يوضح الشكل (4) أن كمية النحاس في تربة الموقع (B) بجانب هذا النوع كانت أعلى من تلك المتواجدة في تربة الموقع (A)، حيث كانت كميته في تربة الموقعين المدروسين (A,B) ضمن الحدود الطبيعية في التربة، حيث بلغ متوسط محتوى التربة للموقع (B) ppm (35.31)، أما في الموقع (A) فكانت أقل ppm (23.84)، هذا ويتراوح محتوى مختلف أنواع الترب من هذا العنصر بين (20- 30) ppm والتي تختلف حسب نوع الصخر الأم، حيث تكون الصخور البازلتية غنية بهذا العنصر (Kabata- Pendias and Pendias., 2001). بالمقابل لم تتجاوز قيم هذا العنصر الحدود المسموح بها في الترب الزراعية 50ppm .

وبمقارنة نتائج دراستنا مع الدراسة التي قام بها Salam وأخرون (2016) على شجرة *Salix schwerinii* في فنلندا عن إمكانية امتصاص الأجزاء النباتية للعناصر الثقيلة في التربة الملوثة. أظهرت نتائج دراستهم أن قيم النحاس تراوحت بين ppm (12.11-223.74) في الأجزاء النباتية وكانت أعلى من تلك المتراكمة في الصفصاف

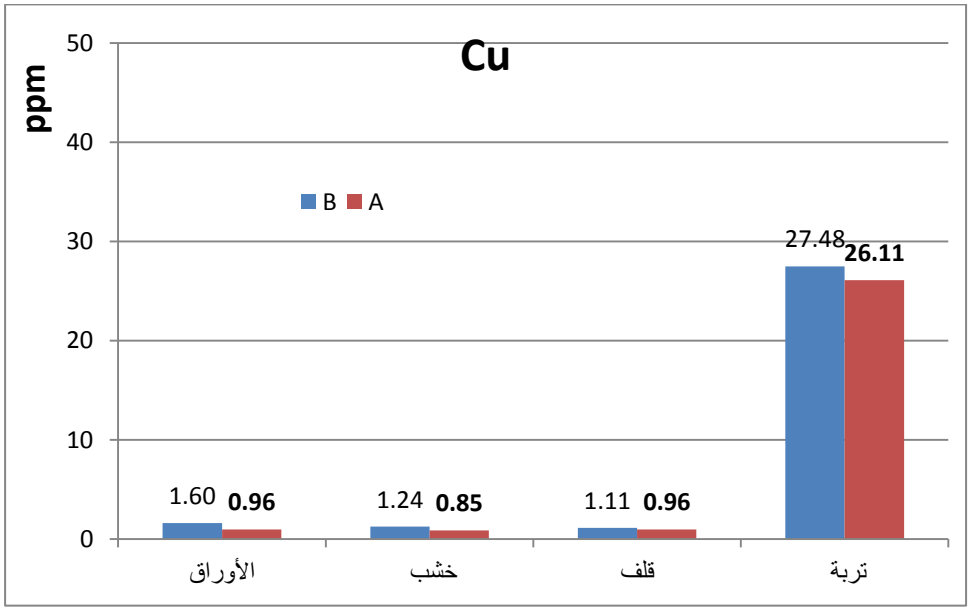
الأبيض المدروس. هذا وقد يعود ذلك إلى الاختلاف بين نتائجهم وتلك المتحصل عليها في هذه الدراسة الى الاختلاف في النوع النباتي وعمره والاختلاف بدرجة التلوث وإلى اختلاف بمصادر هذا العنصر.

وفي دراسة أخرى لنوعين من الصفصاف (*Salix myrsinifolia* and *Salix schwerinii*) وصنفين من *Salix* (Klara and Karin) شرق فنلندا، جونسو. أظهرت النتائج أنه بلغ متوسط قيم النحاس (64 ppm) المتراكمة في الأعضاء النباتية وهي أعلى من تلك المتراكمة في الأعضاء النباتية للصفصاف الأبيض في هذه الدراسة. وقد يعود ذلك إلى الاختلاف في النوع النباتي وعمره وإلى الاختلاف بدرجة التلوث وإلى اختلاف مصدره. (Mohsin *et al.*, 2022).

ولتقييم نبات الصفصاف في الموقعين المدروسين (A,B) في امتصاص ومراكمة هذا العنصر, تم حساب معامل التراكم الحيوي والذي يعبر عن كمية العنصر في النبات الى كميته في التربة، فنلاحظ ان قيم هذا المعامل في كلا الموقعين المدروسين عند الصفصاف كانت منخفضة أقل من الواحد (BF=0.04) في موقع (B) و(BF=0.04) في موقع (A)، مما يشير الى أن هذا النوع غير مراكم لهذا العنصر وفقاً للنتائج المتحصل عليها.

2.1.4- كمية النحاس في أجزاء الفيتكس

كانت قيم النحاس المتراكمة في اجزاء نبات الفيتكس المدروسة والتربة المحيطة في موقع تواجد الصرف الصحي (B) أعلى من تلك المتراكمة في الموقع الاخر المدروس (A) الشكل (5). حيث تراوحت قيم النحاس في مختلف أجزاء هذا النبات في الموقع (B) بين (1.11-1.60) ppm، بينما كانت أقل في الموقع (A)، بينما تراوحت قيمه في أجزاء هذا النبات بين (0.85-0.96) ppm. وتشير النتائج إلى أن أعلى قيمة للنحاس وجدت في الأوراق (1.60 ppm)، ثم في الخشب (1.24 ppm) وأخيراً في القلف (1.11 ppm). ويستنتج من نتائج هذه الدراسة إلى أن محتوى الأجزاء النباتية للفيتكس من عنصر النحاس في كلا الموقعين كانت ضمن الحدود الطبيعية لكميته في النباتات، (Kabata- Pendias and Pendias., 2001).



شكل (5) كمية النحاس في أجزاء الفيتكس والتربة المحيطة للموقعين المدروسين

من الشكل (5) نجد بأن كمية النحاس في تربة الموقع (B) بجانب هذا النوع كانت أعلى من تلك في تربة الموقع (A). حيث بلغ متوسط محتوى التربة للموقع (B) ppm (27.48)، أما في الموقع (A) فكانت أقل ppm (26.11).

وبمقارنة نتائج دراستنا مع الدراسة التي قام بها Rezaei وآخرون (2021) على نبات المنغروف في إيران أظهرت النتائج إلى أن مقدرة هذا النوع على مراكمة النحاس ضمن أجزائها النباتية (الأوراق) كانت ضمن القيم الطبيعية للنباتات حيث تراوحت من ppm (0.88-1.81). كما وأظهرت أن معامل التراكم الحيوي للنحاس لأشجار المنغروف لديها إمكانات مناسبة للمعالجة النباتية لهذه العنصر. كما أشارت عوامل الانتقال من الجذور إلى الأوراق إلى قابلية نقل أعلى للنحاس عبر أنسجة النبات.

وفي دراسة أخرى على أشجار *Portulaca oleracea L* المزروعة على جوانب الطرق في كويمباتور، الهند. أظهرت أن قيم النحاس المتراكمة في التربة تتراوح بين ppm (8.45 –35.34) (kumar *et al*., 2020).

ولتقييم نبات الفيتكس في الموقعين المدروسين (A,B) في امتصاص ومراكمة هذا العنصر, تم حساب معامل التراكم الحيوي، لوحظ ان قيم هذا المعامل في كلا المكانين المدروسين عند الفيتكس كانت منخفضة أقل من الواحد (BF=0.05) في موقع (B) و(BF=0.04) في موقع (A)، مما يشير الى أن هذا النوع غير مراكم لهذا العنصر وفقاً للنتائج المتحصل عليها.

2.4- مقارنة تراكيز النحاس بين الأنواع المدروسة على مستوى كامل النبات

عند مقارنة تراكيز النحاس على مستوى كامل النبات بين النوعين المدروسين باستخدام T test لاحظنا عدم وجود فروق معنوية واضحة في قيم النحاس كمتوسطات بين الأنواع المدروسة والجدول(2) يوضح نتائج التحليل الإحصائي.

جدول (2) نتائج التحليل الإحصائي لتراكيز عنصر النحاس في النباتين المدروسين

العنصر	نوع الشجر	الانحراف المعياري	الفرق المعنوي
Cu	**الصفصاف الأبيض*الفيتكس**	0.36	0.23

3.4 -مقارنة تراكيز النحاس بين الموقعين المدروسين

عند مقارنة تراكيز النحاس على مستوى كامل النبات بين الموقعين المدروسين (A,B) باستخدام T testلاحظنا عدم وجود فروق معنوية واضحة في قيم النحاس كمتوسطات بين الموقعين المدروسين والجدول (3) يوضح نتائج التحليل الإحصائي.

جدول (3) نتائج التحليل الإحصائي لتراكيز عنصر النحاس بين الموقعين المدروسين

العنصر	الموقع المدروس	الانحراف المعياري	الفرق المعنوي
Cu	**موقع (B) * موقع(A)**	5.24	0.087

4.4- علاقة ارتباط بين التربة والأجزاء النباتية لعنصر النحاس لنبات الصفصاف الأبيض والفيتكس

جدول (4) نتائج التحليل الإحصائي لتراكيز عنصر النحاس بين الموقعين المدروسين

النوع النباتي	التربة والأجزاء النباتية	(r)معامل الارتباط
الصفصاف الأبيض	تربة والأوراق	-0.95
الفيتكس		-0.98
الصفصاف الأبيض	تربة والخشب	0.98
الفيتكس		-0.27
الصفصاف الأبيض	تربة والقلف	-0.91
الفيتكس		-0.81

بشكل عام ترتبط درجة اتاحة هذا العنصر بالدرجة الأولى بدرجة ال pH والمادة العضوية ونسبة الطين وتكون أقل درجة اتاحة له عندما تكون درجة ال pH فوق 6. هذا وتشير نتائج علاقات الارتباط وجود علاقة ارتباط قوية ايجابية بين كمية النحاس في التربة مع كميته المتراكمة في خشب الصفصاف الأبيض (r=0.98) مما يشير الى امتصاصه من التربة عن طريق الجذور، بينما كانت علاقات كميته في التربة مع كميته المتراكمة في باقي اجزاء النوعين المدروسين قوية عكسية الجدول (4)، ويمكن أن يعزى ذلك الى وجود تنافس بين النحاس مع عناصر أخرى لاسيما الصوديوم والفوسفور وكذلك

تأثر ذلك بخصائص التربة، حيث ترب الموقعين المدروسين يغلب عليها الطمي ودرجة ال pH قريبة من المعتدلة.

5.الاستنتاجات والتوصيات

1.5- الاستنتاجات

1. درجة تلوث الموقع ضعيفة بهذا العنصر وكانت كميته في النباتات المدروسة ضمن الحدود الطبيعية.
2. اختلاف سلوكية النباتين في مكان (الجزء النباتي) في مراكمة العنصر المدروس.
3. يمكن اعتبار خشب الصفصاف مراكم جيد للنحاس ومؤشر حيوي على التلوث به.
4. يمكن اعتبار أوراق الفيتكس مراكم جيد للنحاس ومؤشر حيوي على التلوث به.

2.5- التوصيات

1- إجراء دراسات موسعة لتقييم مقدرة النوعين المدروسين على مراكمة عناصر أخرى.

2- اجراء تقييم لتلوث مياه الجدول الموجود في منطقة الدراسة لمختلف العناصر الثقيلة وتقييم مقدرة أنواع نباتية أخرى في الموقع المدروس على مراكمتها لهذه العناصر، نظراً لان الموقع مهم، فيه زراعات مختلفة، ومكان تنزه، وكذلك تصب مياه النهر في البحر.

6. المراجع

1- العودات، محمد. بركوده، يوسف. نباتات سورية البيئة والغطاء النباتي والأنواع الشائع. مجلة علوم الحياة، مطبعة المدينة، 1979، ص: 340-341\ 363.

2- اللجنة العليا للتشجير، لمحة عن بعض الأنواع الحراجية الطبيعية والمدخلة في سورية. وزارة الزراعة، وزارة البيئة، سورية،2000، ص:23-24\ 70-71.

3-نحال، إبراهيم. الصنوبر البروتي *Pinus brutia* وغاباته في سورية وبلاد شرقي المتوسط. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة،1982، ص:228.

4- نحال، إبراهيم. أساسيات علم الحراج. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة،1983، ص: 101-102\ 133.

5- ALEXANDER,P.D., ALLOWAY,B.J. and DOURAD,A.M. *Genotypic variation in the accumulation of Cd, Cu, Pb and Zn exhibited by six commonly grown vegetables.*

Environ Pollut, 2006, 144:736–745.

6- BINI,C., AGLIO,M., FERRETTI,O. and GRAGNANI,R. *Background levels of microelements in soils of Italy*. Environ Geochem Health, 1988 Jun;10(2):63-9.

7-
COELHO,L.M.,REZENDE,H.C.,DESOUSAMP.A.,MELO,D.F.O. and COELHO,N.M.M. *Bioremediation of polluted waters using microorganisms*. Intech Open, 2016, pp. 1–13.

8- KABATA –PENDIAS, A. and PENDIAS, H. *Trace Elements in Soils and Plants*. Boca Raton London New York Washington, D.C. 2001, 403.

9-KHALID,S., SHAHID,M., TAHIR,N., BIBI,I., SARWAR,T., SHAH,A.H. and NIAZI.N.K. *A review of environmental contamination and health risk assessment of wastewater use for crop irrigation with a focus on low and high income countries.*

International Journal of Environmental Research and Public Health, 2018,15(5), 1–36.

10- KUMAR,S., PRABHA,D., VELMURUGAN,P., HONG,S.C., YI,P.I., JANG,S.H. and SUH,J.M. *Phytoremediation of Cu and Cd-contaminated roadside soils by using stem cuttings of Portulaca oleracea L.* Environmental Chemistry and Ecotoxicology,2020,

Vol. 2, P: 201-204.

11-
MOHSIN,M.,SALAM,M.,NAWROT,N.,KAIPIAINEN,E.,LANE, D.,
WOJCIECHOWSKA,E.,KINNUNEN,N.,HEIMONEN,M.,TERVA HAUTA,A., PERANIEMI,S., SIPPULA,O., PAPPINEN,A. and KUITTINEN,S. *Phytoextraction and recovery of rare earth elements using willow (Salix spp.).* Science of the Total Environment, February, 2022,Vol. 809, p: 25.

12- MURALIKRISHNA,I. and MANICKAM,V. *Science and Engineering for Industry.* Environmental Management, 2017, P: 1-4.

13- NAZIR,R., KHAN,M., MASAB,M., REHMAN,H.,RAVF,N., SHAHAB,S., AMEER,N., SAJED,M., ULLAH,M., RAFEEQ,M. and SAHEEN,Z. *Accumulation of Heavy Metals (Ni, Cu, Cd, Cr, Pb, Zn, Fe) in the soil, water and plants and analysis of physico-chemical parameters of soil and water Collected from Tanda Dam kohat.* J. Pharm, Sci. & Res, Vol. 7, No. 3, 2015.89-97.

14- NJOKU,K. and NWANI,S. *Phytoremediation of heavy metals contaminated soil samples obtained from mechanic workshop and dumpsite using Amaranthus spinosus.*

Scientific African, 17,2022, P:1.

15- NGUYEN,H.T., YOON,Y., NGO,H.H. and JANG,A. *The application of microalgae in removing organic micropollutants in wastewater*. Science Direct, 2020, 51(12), 1187–1220

16- PACHECO,D., ROCHA,A.C., PEREIRA,L. and VERDELHOS,T. *Microalgae water bioremediation: Trends and hottopics.* Applied Sciences (Switzerland), 2020, 10(5).

17- PEER,W.,BAXTER,I.,RICHARDS,E. and FREEMAN,J. *Molecular Biology of Metal Homeostasis and Detoxification*. Researchgate, August, 2005, 84-84.

18- REZAEI,M., KAFAEI,R., MAHMOODI,M., SANATI,A., VAKILABADI,D., ARFAEINIA,H., DOBARADARAN,S., SORIAL,G., RAMAVANDI,B. and BOFFITO,D. *Heavy metals concentration in mangrove tissues and associated sediments and seawater from the north coast of Persian Gulf, Iran: Ecological and health risk assessment.* Science Direct, Environmental Nanotechnology, Monitoring and Management. Volume 15, May 2021, 100456

19- ROWELL, DL. *Bodenkunde Untersuchungsmethoden und ihre Anwendungen.* Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. Germany, 1997, 607p.

20- SAHU,P. *Environmental Pollution: Types, Causes and Effects embibe.* Last Modified, 19-07-2022.

21- SALAM,M., KAIPIAINEN,E., MOHSIN,M., VILLA,A., KUITTINEN,S., PULKKINEN,P., MEHTATALO,L. and PAPPINEN,A. *Effects of contaminated soil on the growth performance of young Salix (Salix schwerinii E. L. Wolf) and the potential for phytoremediation of heavy metals* . Journal of Environmental Management, Volume 183, Part 3, 1 December 2016, Pages 467-477.

22- YADAV,M., GUPTA,R. and SHARMA,R. *Green and Sustainable Pathways for Wastewater Purification*. Advances in Water Purification Techniques, 2019, Pages 355-383.

23-Biologydictionary.net Editors. "Riparian Zone." Biology Dictionary, Biologydictionary.net, 17 May. 2018, https://biologydicionary.net/riparian-zone/