مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 45 . العدد 4

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 (20000) ل.س عشرون ألف ليرة سورية عن كل بحث لكل باحث يريد نشره في مجلة جامعة البعث.**
2. **دفع رسم نشر (50000) ل.س خمسون الف ليرة سورية عن كل بحث للباحثين من الجامعة الخاصة والافتراضية .**
3. **دفع رسم نشر (200) مئتا دولار أمريكي فقط للباحثين من خارج القطر العربي السوري .**
4. **دفع مبلغ (3000) ل.س ثلاثة آلاف ليرة سورية رسم موافقة على النشر من كافة الباحثين.**

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
دراسة قدرة أشجار الحور الأسودPopulus nigra L المنتشرة على ضفاف نهر العاصي في حماه على امتصاص عنصر الكروم ومراكمته	صبا ياغي د. ميساء كعكة د. عبد الكريم المحمد مصطفى عطري	32-11
فعالية استخدام الأسمدة في بعض المؤشرات المورفولوجية والإنتاجية لنبات الحمص - صنف الكردي تحت ظروف محافظة حمص	د. فادي مرشد	58-33
قوة الهجين ودرجة التوريث لهجن فردية من الحمص (Cicer arietinum L.) تحت ظروف محافظة الحسكة	رازق سعيد د. أيمن العرفي د. عبد ارزاق جربوع د. سامي عثمان	80-59
دراسة قدرة نبات الصفصاف الأبيض. Salix alba L المزروع على ضفاف نهر العاصي في مدينة حماه على امتصاص عنصر الرصاص ومراكمته (Pb)	صبا ياغي د. ميساء كعكة د. عبد الكريم المحمد مصطفى عطري	104-81

الأهمية الاقتصادية لتدوير مخلفات الإنتاج النباتي في بعض قرى الخط الشرقي في محافظة ديرالزور	م. روعه الدندل د. فاروق البكدش د. ابراهيم صقر	124-105
دور الرش الورقي بمزيج عضوي في بعض المعايير الإنتاجية لصنف الكرز بلاك هارت	د. صلاح الدين فهد د. رفادة حرفوش	152-125

دراسة قدرة أشجار الحور الأسود

I *Populus nigra* المنتشرة على ضفاف نهر العاصي

في حماه على امتصاص عنصر الكروم ومراكمته.

صبا ياغي* ميساء كعكة**

عبد الكريم المحمد * مصطفى مازن عطري******

***طالبة دراسات عليا (ماجستير) قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة كلية الزراعة**

****أستاذ مساعد،قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة جامعة حلب**

*****دكتور في مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي، حماه**

******باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حلب**

الملخص

يهدف هذا البحث إلى دراسة قدرة أشجار الحور الأسود.I *Populus nigra* على امتصاص ومراكمة عنصر الكروم(Cr) المنتشرة على جانبي نهر العاصي في حماه. حيث جمعت العينات النباتية من الأوراق والقلف والجذور والخشب من الأشجار التي لا تبعد سوى عدة أمتار عن مجرى النهر، أما عينات التربة فقد جمعت على عمق cm(20–0) من المنطقة المحيطة بالنباتات، وباستخدام جهاز التحليل الطيفي بالامتصاص الذري تم تقدير تركيز عنصر الكروم في العينات النباتية والترابية، وقد أظهرت نتائج التحليل أن القيمة المتوسطة لمحتوى التربة من عنصر الكروم كانتppm(80)، وأما بالنسبة لتركيز الكروم في أجزاء النبات الواحد فقد تراوحت بين ppm(2.48–0.02) بالوزن الجاف تماماً حيث كانت أعلى قيمة في الجذور بنسبة ppm(2.48) يليه الخشب بنسبةppm(0.80) ومن ثم القلف بنسبةppm(0.98) والقيمة الأقل كانت في الأوراق بنسبةppm(0.02). كما بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق جذور الحور الأسود على كل من الخشب والقلف والأوراق في امتصاص عنصر الكروم Cr، وتفوق الخشب على القلف والأوراق، كما أن قيمة معامل التراكم الحيوي (BF) لم تتجاوز الواحد وبالتالي يعتبر الحور الأسود غير مراكم للكروم.

الكلمات المفتاحية: الحور الأسود– الامتصاص الذري – التراكم الحيوي– نهر العاصي– الكروم

Studying the ability of Black Poplar *Populus nigra* I. trees spread on the Banks of the Orontes River in Hama to absorb and accumulate the element of chromium.

Abstract

This research aims to study the ability of black Poplar trees *Populus nigra* I. to absorb and accumulate the element of chromium (Cr) spread on both sides of the Orontes River in Hama. The plant samples were collected from leaves, bark, roots and wood from trees that are only several metres from the river stream. Soil samples were collected at a depth of (0−20) cm from the area around the plants, and using Atomic Absorption Spectroscopy the concentration of chromium in plant and soil samples was estimated .The results of the analysis showed that the average value of the soil content of the chromium element was (80) ppm, and for the concentration of chromium in the different parts of the plant it ranged from (0.02−2.48) ppm by dry weight, where it was the highest value in roots by (2.48) ppm followed by wood by (0.80) ppm, and then in the bark by (0.98) ppm and the lowest value in the leaves by (0.02) ppm. The results of the statistical analysis also showed the superiority of black poplar roots over both wood and bark and leaves in the accumulation of the (Cr) chromium element, and the superiority of wood over bark and leaves. The value of the bioaccumulation coefficient (BF) has not exceeded one and black poplar can therefore be considered as Non−accumulation for chromium.

Keywords: Black Poplar − Atomic Absorption − Bioaccumulation−

− chromium Orontes River

مقدمة:

تشمل البيئة الطبيعية كل ما يحيط بالإنسان من مكونات طبيعية حية وغير حية، وقد وجدت البيئة بشكل متوازن حيث وجد كل عنصر من عناصرها بشكل يحقق للبيئة توازنها وتكون قادرة على توفير سبل الحياة الملائمة للإنسان وباقي الكائنات الحية الأخرى على سطح الأرض .

إلا أن الأنشطة الإنسانية المتعددة والمعقدة في المحيط الحيوي أدت في أغلب الأحيان إلى تلوث البيئة واختلال في التوازن الطبيعي[13] [7] [11]، ويُعرف التلوث (Pollution) بأبسط صوره بأنه أي تغير كمي أو كيفي في مكونات البيئة الحية وغير الحية والذي بدوره يحدث خللاً في اتزان الأنظمة البيئية كما ويُعرف أيضاً بأنه إدخال مواد مختلفة إلى البيئة والتي تسبب خلل أو ضرر للأنظمة الفيزيائية أو الكائنات الحية الموجودة بها [1].

وكنتيجة للتطور الصناعي في عصرنا هذا فقد تفاقمت مشكلة التلوث بالمواد العضوية واللاعضوية بالنسبة للأوساط المختلفة (تربة – ماء– هواء– نبات) وأحد أهم أخطر أنواع الملوثات اللاعضوية الناتجة عن التطور الصناعي هو التلوث بالعناصر الثقيلة(Heavy metals) [5] [25]. ونظراً لعدم إمكانية تحللها بيولوجياً فهي قادرة على البقاء لفترة زمنية طويلة[23] ، وإن لهذه العناصر تأثيرات سلبية وخطرة على الإنسان والنبات والحيوان، حيث يمكن لهذه العناصر أن تدخل في السلسلة الغذائية وتتراكم في الأجزاء المختلفة للنبات[19] . كما ويعد الاستخدام والاستهلاك العشوائي وغير المنظم للوقود المستخرج، والتفحيم وعمليات الصهر والتعدين والمبيدات، المخصبات، ووسائل النقل، والنفايات والمشتقات النفطية والغبار من أهم مصادر التلوث بهذه العناصر[14] [12].

وبشكل عام تصل العناصر الثقيلة(Heavy metals) إلى النباتات عن طريق (تربة -ماء– هواء) ويكون ذلك إما عن طريق الجذور أو عن طريق الأوراق التي تمتصها عبر ثغورها[16]، حيث تمتص النباتات جميع العناصر عن طريق التربة، وقد وجد أن لبعض النباتات القدرة على امتصاص ومراكمة وتحمل تراكيز عالية من هذه

العناصر دون التأثر بسميتها وتدعى هذه النباتات بالنباتات المراكمة [10]، حيث أن هذه النباتات يمكنها أن تساهم بالتخلص من العناصر الثقيلة ومن أثرها السام والضار على البيئة والكائنات الحية وبالتالي المساهمة في حل جزء من مشاكل تلوث البيئة وتسمى هذه العملية بـ(Phytoremidition). وقد وجد الباحثون أن استخدام النباتات لمعالجة التلوث بالعناصر الثقيلة خيار بديل وفعّال من حيث التكلفة، وهو صديق للبيئة وواعد جداً[17]، لذا تزايد في أواخر القرن العشرين إجراء الأبحاث اللازمة للتعرف على أنواع نباتية مراكمة وخاصة الحراجية منها لاستخدامها في تنظيف التربة والمياه من الملوثات والتخفيف من الأثر الضار لهذه العناصر [18]. [24]

ولقياس كفاءة تراكم العناصر السامة في النباتات يستخدم عامل التراكم الحيوي (Factor Bioaccumulation) أكبر من الواحد، ويرمز له (BF) حيث يُعرف بأنه النسبة بين تركيز العنصر في النبات الجاف تماماً إلى تركيزه في التربة، بينما يتم قياس قدرة النبات على نقل المعادن من الجذور إلى الأجزاء الهوائية باستخدام معامل الازاحة أو الانتقال (Translocation Factor) ويرمز له (TF) ويُعرف بأنه النسبة بين تركيز العنصر في الأوراق إلى تركيزه في الجذور وقيمته أكبر من 1 وهذا بدوره يدل على أن النبات ينقل المعادن الثقيلة بشكل فعال من الجذور إلى الأجزاء الهوائية[3].

أهمية البحث أهدافه:

تشهد منطقة دراستنا(ضفاف نهر العاصي–مدينة حماه) نشاطاً بشرياً متنوعاً حيث يمثل العاصي مصباً للصرف الصحي، كما تستقبل تربة المواقع كميات كبيرة من الملوثات بما فيها العناصر الثقيلة، فكان لابد من إعطاء هذه المسألة حقها من حيث الدراسة والمناقشة بالإضافة للدور الكبير لبعض الأنواع الحراجية في التخفيف من التلوث بالعناصر الثقيلة ، وهنا تبرز أهمية هذا البحث في التعرف على مقدرة أشجار الحور الأسود *Populus nigra* L. المنتشرة على ضفافه على امتصاص عنصر الكروم ومراكمته وبالتالي تنقية الوسط المحيط بها قدر الإمكان كما أنه يمكن

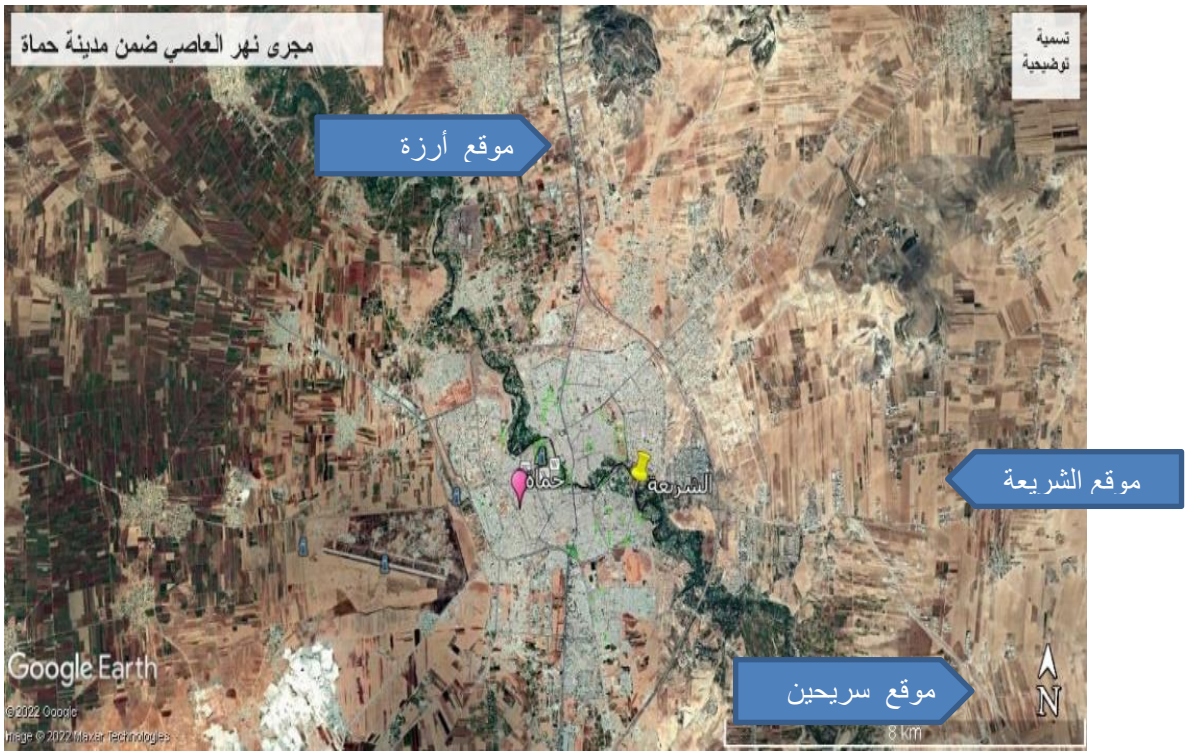
أن تسهم في استخدامها كأدلة حيوية على التلوث، ومن هنا كانت أهداف البحث متمثلة في:

- تقييم درجة التلوث بعنصر الكروم في أتربة المواقع المدروسة.
- تقدير كمية عنصر الكروم في الأجزاء النباتية (الخشب والجذور والقلف والأوراق) لأشجار الحور الأسود *Populus nigra* l.
- تحديد قيمة معامل التراكم الحيوي Bioaccumulation Factor (BF).
- تحديد قيمة معامل الإزاحة أو الانتقال Translocation Factor (TF).

طرائق البحث ومواده:

1: موقع الدراسة

تم اختيار ثلاثة مواقع على (ضفاف نهر العاصي) وهي:(موقع أرزة– موقع الشريعة– موقع سريحين) الشكل(1)، وقد أتت أهمية هذه المواقع كونها مناطق تحوي عدة منشآت تلقي مخلفاتها في مجرى النهر دون مراعاة لأي قواعد بيئية والتي بدورها تسبب تلوثاً بيئياً وأهم هذه المنشآت منصرفات رحبة سريحين ومنصرفات وادي الكافات التي تضم ملوثات بشرية آتية من سلمية وتل الدرة والكافات، إضافة إلى أحواض الأسماك وأيضاً منصرفات النشاط البشري والسكني لمدينة حماه ومنصرفات الطرق العامة وبالإضافة إلى منصرفات الشركة العامة لصناعة الحديد وكافة النشاطات الصناعية المتوضعة جنوب المدينة.



الشكل (1) صورة فضائية لمنطقة الدراسة

2: **<u>الأنواع النباتية المدروسة:</u>**

الحور الأسود (Populus nigra): يتبع مملكة النبات Kingdom Plantae وشعبة البذريات Spermatophytes شعبية مستورات البذور Angiosperms وصف ثنائيات الفلقة Dicotyledons ورتبة ملبيغيات Malpighiales والفصيلة الصفصافية Salicaceae واسمه بالإنجليزية Poplar والجنس الحور Populus والنوع أسود Nigra، وله عدة أسماء متداولة منها: الحور الأسود، الحور الفارسي، الحور الحموي، ويعتبر الحور شجرة متساقطة الأوراق جذوعها طويلة، يمكن أن يصل ارتفاعها حتى 30 م، ثنائية المسكن، قشرة الساق متشققة، أفرعها صاعدة، الأوراق بسيطة، متناوبة، متساقطة، قلبية الشكل، مسننة.

3: طريقة أخذ العينات

تم بتاريخ 2020/8/13 جمع العينات من أشجار الحور الأسود .*Puplus nigra* I المنتشرة ضمن موقع الدراسة والتي لا تبعد سوى عدة أمتار عن مجرى النهر، حيث تم تحديد ثلاثة نقاط متباعدة تشمل موقع الدراسة لأخذ ثلاث مكررات منها، ومن كل مكرر تم أخذ عينات مركبة من (الخشبWood –القلف Bark– الجذورRoot) وبكميات قليلة وبحذر شديد لتجنب إلحاق الضرر بالأشجار. أما بالنسبة لعينات الأوراق (Leaves) فقد تم أخذ أوراق قديمة وأوراق حديثة ومن الجهات الأربعة للنبات الواحد وخُلطت معاً لتشكيل عينة واحدة(عينة مركبة) بالإضافة إلى أخذ عينات من التربة من منطقة الجذور مباشرة ومن الجهات الأربعة حول كل شجرة على عمق(0–20cm) وخُلطت معاً لتشكل عينة واحدة. بالإضافة لأخذ عينات لنفس الأجزاء النباتية (الخشبWood– القلف Bark– الجذور Root –أوراق Leaves) وعينات تربة من مناطق بعيدة عدة كيلومترات عن مصادر التلوث واعتبارها شاهد للمقارنة لدراستنا.

4: طريقة تحضير العينات في المخبر:

تم تحضير جميع العينات النباتية والترابية وفقاً لطريقة Rowell (1997)[20].

4-1 هضم العينات النباتية

تم تنقية عينات (الأوراق والخشب والقلف والجذور) من الشوائب ومن ثم غسلها بماء الصنبور العادي أولاً ثم بالماء المقطر ومن ثم جففت على ورق مقوى (تجفيفاً هوائياً) وبعدها وضعت في أكياس ورقية ثم جففت بالمجفف على درجة حرارة ($60C^o$) لمدة 72 ساعة، وللحصول على الرشاحة فقد تم وزن (0.50غ) من كل عينة من العينات المجففة على درجة حرارة ($60C^o$) والتي تم تجهيزها سابقاً ووضعت في جفنات من البورسلان لترميدها على درجة حرارة ($550C^o$) لمدة ساعتين إلى ثلاث ساعات أو حتى يصبح لون العينات أبيض تماماً، ثم أضيف (5ml) من حمض كلور الماء HCl مع وضعها على السخان لمدة ساعة تقريباً مع التحريك من فترة لأخرى بقضيب زجاجي، بعد ذلك رشحت العينات بنقلها من الجفنات إلى دوارق

معيارية سعة (50ml) وأكملت حتى الحجم المطلوب بالماء المقطر ومن ثم نقلت هذه الرشاحات إلى عبوات محكمة الإغلاق وحفظت لحين إجراء التحاليل اللازمة .

4-2هضم العينات الترابية

في البداية تمت تنقية عينات التربة من الحجارة أو أية شوائب أخرى، ثم وضعت في أكياس ورقية وجففت بالمجفف على درجة حرارة ($50C^o$) ثم جفف قسم من هذه العينات على حرارة ($105C^o$) لمدة 24 ساعة حتى ثبات الوزن أيضاً، بهدف حساب معامل التصحيح:

معامل تصحيح الرطوبة=(وزن العينة الجافة على درجة$50C^o$/ وزن العينة الجافة تماماً على درجة$105C^o$) تم تكسير وتنعيم الكتل الترابية المجففة على درجة حرارة ($50C^o$) يدوياً ومن ثم نخل العينات بمنخل قطر فتحاته 2ملم للعينات، حيث وضعت في عبوات مناسبة. وأما من أجل تجهيز الرشاحة فقد تم وزن (0.50غ) من كل عينة من العينات التي تم تجهيزها سابقاً ووضعت في أنابيب زجاجية ثم أضفنا (6ml) من حمض كلور الماHCl و(2ml) من حمض الأزوتHNO_3 وتركت لمدة 16 ساعة وبعده وضعت على السخان على درجة حرارة ($180C^o$) مع التحريك المستمر لها لمدة ساعتان حتى زوال اللون الأصفر ثم بردت ورشحت العينات وأكملت الرشاحة بالماء المقطر حتى (50ml)، ومن ثم نقلت هذه الرشاحات إلى عبوات محكمة الإغلاق وحفظت لحين إجراء التحاليل اللازمة.

5: تحليل العينات النباتية والترابية:

تم أخذ حجم معين من الرشاحة التي حصلنا عليها من عينات التربة وعينات النبات لتقدير محتواها من عنصر الكروم الكلي Cr حيث وضعت في عبوات خاصة بجهاز التحليل الطيفي بالامتصاص الذري (Atomic Absorption) نوع (Analytik Jena–ZEEnit 700) والذي يعمل بتقنيتي طيف اللهب والفرن الغرافيتي، وقد تم استخدام تقنية طيف اللهب في بحثنا هذا، لكن قبل ذلك تم ضبط الجهاز على طول الموجة الخاصة بعنصر الكروم والتي كانت(357.9).

6: التحليل الاحصائي للبيانات

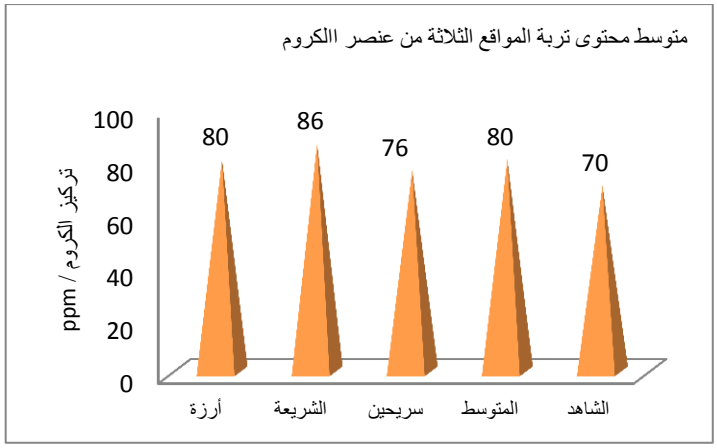
تمت الدراسة الإحصائية وتحليل البيانات بواسطة برنامج SPSS (Statistic Program for Socil Sciences). حيث تم إجراء تحليل التباين (ANOVA) لمقارنة الفروق المعنوية بين المتوسطات بحساب أقل فرق معنوي باستخدام اختبار LSD عند مستوى معنوية 5%

النتائج والمناقشة:

يتوفر عنصر الكروم في القشرة الأرضية بنسبة 100-300 ppm ويعتبر عنصر شائع في الطبيعة حيث يأتي وبشكل أساسي من مصادر جيولوجية ناتجة عن عوامل الحت والتعرية أو ناتج عن الثورات البركانية أو مصادر بشرية المنشأ[23]، إن التلوث بالكروم دائماً ما يكون ناتج عن النشاطات الصناعية كإنتاج الحديد وطلاء الكروم و دباغة الجلود ومعالجة الأخشاب[21]، إن تلوث التربة أو المياه وخاصة الجوفية منها أو النبات بالكروم يمثل مشكلة بيئية حساسة لجميع المجتمعات التي تستهلك النباتات[8] .

1-تركيز عنصر الكروم في تربة المواقع المدروسة: بلغ وسطياً محتوى تربة المواقع من عنصر الكروم ppm(80) الشكل(2) حيث نلاحظ أن هذه القيمة منخفضة عند مقارنتها بتوصيات الاتحاد الأوربي لتركيز عنصر الكروم في التربة والتي تقدر بـ(100ppm) [9]، كما وتعتبر بأنها قيمة منخفضة لدى مقارنتها مع توصيات(Adriano, 1986) والتي قدرت محتوى التربة من عنصر الكروم بـ(10-150 ppm)[15]ولكن في حال مقارنتها مع شاهد التجربة(70 ppm) نلاحظ أن هناك فروق في تراكيز عنصر الكروم فيما بينهم وهذا بدوره يدل على وجود تلوث بنسبة معينة في موقع أخذ العينات، وفي دراسة أجريت في منجم رودنيك "Rudink" وسط جمهورية صربيا لتحديد تركيز عشر معادن ثقيلة في التربة وكان من بينها عنصر الكروم وإمكانية مراكمتها من قبل أربع أنواع نباتية تنمو بشكل طبيعي في الموقع وقد كان من ضمنها نبات الحور الأسود حيث أشارت النتائج إلى ارتفاع نسبة الكروم (130 ppm) عن الحد الأقصى المسموح به في التربة وفق القيم الحدية

المنصوص بها في جمهورية صربيا وتوصيات الاتحاد الأوربي وعلى عمق تربة 20سم [9][6] وبالمقارنة مع هذه النتائج نستنتج أن تربة المواقع غير ملوثة بعنصر الكروم ولكن يمكن اعتبارها ملوثة عند مقارنتها مع الشاهد.



الشكل (2) متوسط محتوى تربة المواقع الثلاثة من عنصر الكروم/ppm

2 –تركيز عنصر الكروم في الحور الأسود .*Puplus nigra* l: أظهرت نتائج الجدول رقم (1) أن كمية الكروم في عينات الحور الأسود .*Puplus nigra* l (أوراق –خشب – قلف– جذور) تراوحت قيم الكروم وسطياً بين ppm (0.03–3.88) حيث كان محتوى الأوراق وسطياً من عنصر الكروم هو الأقل بنسبة(0.03ppm) يليه القلف بنسبة (1.1ppm) ومن ثم الخشب بنسبة (1.24 ppm) حيث كانت القيمة الأكبر في الجذور بنسبة (3.88 ppm) وقد بلغت هذه القيم الحد الطبيعي لتركيز عنصر الكروم في النبات والذي يتراوح بين ppm (5–1) [2]. حيث توافقت نتائج دراستنا مع دراسة أجريت في منجم رودنيك "Rudink" وسط جمهورية صربيا وسط جمهورية صربيا لتحديد تركيز عشر معادن ثقيلة في النبات وكان من بينها عنصر الكروم وإمكانية مراكمتها من قبل أربع أنواع نباتية تنو بشكل طبيعي في هذا الموقع وحيث كان من ضمنها نبات الحور الأسود .*Puplus nigra* l فقد أظهرت النتائج أن

أعلى معدل امتصاص لعنصر الكروم كان في الجذوع بنسبة (0.03ppm) بينما كانت في الأوراق نسبته (0.04 ppm) بالإضافة إلى أن هذه النسب كانت ضمن المستويات الطبيعية [6]. ومن خلال استعراض النتائج التي توصلنا إليها نجد أن أعلى نسبة للكروم سجلت في الجذور بنسبة (3.88ppm) وقد يُفسر ذلك من خلال تقييد نقل المعادن السامة بين الجذور والجذوع وبين والأوراق وهذا أمر ضروري لتجنب الإضرار في عمليات التمثيل الضوئي [8]، كما وتراوح تركيز الكروم وسطياً في عينة الشاهد بين(0.01–0.05ppm) والتي بدورها تعتبر نسبة قليلة مقارنة بالعينات المأخوذة من أماكن التلوث وهذا ما يدل على أن النبات يقوم بامتصاص الكروم في أجزاءه النباتية المختلفة (أوراق –خشب – قلف– جذور).

الجدول رقم (1) يظهر تركيز عنصر الكروم في كل الأجزاء النباتية المحيطة بالنوع المدروس

الموقع	الجزء النباتي	الحد الأعلى والأدنى لمجال التركيز(Dw)/ppm	متوسط التركيز/ppm
أرزة	خشب	0.6–1.9	1.2
	قلف	0.6–1.6	1.1
	جذور	1.8–2.8	2.3
	أوراق	0.05–0.06	0.03
الشريعة	خشب	0.03–3.66	1.24
	قلف	0.65–1.73	1.08
	جذور	0.7–1.81	1.26
	أوراق	0.01–0.05	0.03
سريحين	خشب	0.19–1.44	0.8
	قلف	0.3–1.6	0.76
	جذور	2.35–4.89	3.88
	أوراق	0.02–0.04	0.02
الشاهد	خشب	0.01–0.05	0.03
	قلف	0.01–0.04	0.02
	جذور	0.03–0.06	0.05
	أوراق	0.01–0.02	0.01

3- **نتائج التحليل الإحصائي:**

3-1- الموقع الأول (أرزة):

بين لنا اختبار تحليل التباين الأحادي One Way Anova الجدول رقم(2) أن هناك فروق معنوية بين ستة مقارنات مع إهمال التكرارات منها وهي:(جذور، خشب)،(جذور، قلف)،(جذور، أوراق)،(قلف، خشب)، (قلف، أوراق)، (خشب، أوراق) حيث كانت القيمة الاحتمالية لمقارنة (قلف، خشب)هي (0.572) وتعتبر هذه القيمة أكبر من 0.05 حيث يدل هذا على عدم وجود فروق إحصائية فيما يتعلق امتصاص عنصر الكروم الكلي أي أنه لا يوجد فروق في عملية امتصاص الكروم الكلي بين القلف والخشب حيث تتم عملية الامتصاص بنفس الكفاءة، أما المقارنات الخمسة الباقية فكانت القيمة الاحتمالية لهم (0.000) وهي أقل من 0.05 حيث يدل ذلك على أنه يوجد فروق معنوية ذات دلالات إحصائية فيما يتعلق بعملية امتصاص الكروم بين باقي الأجزاء ولاختبار مصدر هذه الفروق تم اللجوء إلى اختبار LSD للمقارنات الثنائية بين هذه المجموعات وتم التحقق من الفرضية التي تنص على وجود فروق معنوية بين المقارنات الخمسة في امتصاص عنصر الكروم ومعنى ذلك أن هناك اختلاف في الامتصاص فيما بينهم وقد كانت الجذور الأفضل في الامتصاص مقارنة بباقي الأجزاء وقد يعود ذلك إلى وجود الكروم بشكل غير متاح للنبات في هذا الموقع أوقد يعود لتفضيل الحور الأسود امتصاص الكروم عن طريق الجذور وتخزينه فيها.

جدول رقم(2): نتائج الفروق المعنوية LSD لتركيز الكروم بين الأجزاء النباتية لأشجار الحور الأسود في أرزة.

المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	الفروق المعنوية بين المجموعة الأولى والثانية من العينات	sig
جذور	الخشب	1.1*	0.000
جذور	القلف	1.2 *	0.000
جذور	الأوراق	2.26 *	0.000
قلف	خشب	0.1	0.572
قلف	أوراق	1.56	0.000
خشب	أوراق	1.16	0.001

*. متوسط الفرق كبير عند مستوى معنوية 0.05

Significance :Sig

الموقع الثاني (الشريعة):

أظهر اختبار تحليل التباين الأحادي One Way Anova الجدول رقم(3) أن هناك فروق معنوية بين ستة مقارنات مع إهمال التكرارات منها وهي:(جذور، خشب)،(جذور، قلف)،(جذور، أوراق)،(قلف، خشب)،(قلف، أوراق)،(خشب، أوراق) حيث كانت القيمة الاحتمالية لمقارنة(جذور، خشب)،(جذور، قلف)، (قلف، خشب)هي على الترتيب(0.962-0.619-0.652) وتعتبر هذه القيم أكبر من 0.05 حيث يدل هذا على عدم وجود فروق إحصائية فيما يتعلق بامتصاص عنصر الكروم الكلي أي أنه لا يوجد فروق في عملية امتصاص الكروم الكلي بين الجذور والخشب وبين الجذور والقلف وبين القلف والخشب حيث تتم عملية الامتصاص بنفس الكفاءة، أما المقارنات الثلاثة الباقية (قلف، أوراق)،(خشب، أوراق) ،(جذور، أوراق) فكانت القيمة الاحتمالية لهم على الترتيب (0.005-0.002-0.001) وهي أقل من 0.05 حيث يدل ذلك على أنه يوجد فروق معنوية ذات دلالات إحصائية فيما يتعلق بعملية امتصاص الكروم بين هذه الأجزاء ولاختبار مصدر هذه الفروق تم اللجوء إلى اختبار LSD

للمقارنات الثنائية بين هذه المجموعات وتم التحقق من الفرضية التي تنص على وجود فروق معنوية بين المقارنات الثلاثة في امتصاص عنصر الكروم بمعنى أن هناك اختلاف في عملية امتصاص الكروم الكلي فيما بينهم، وقد يعود السبب في ذلك إلى وجود الكروم بشكل غير متاح للنبات في هذا الموقع أوقد يكون لارتفاع نسبة الكروم في تربة هذا الموقع مقارنة بالمواقع الأخرى دوراً في ذلك من حيث تشجيع النشاط البكتيري في منطقة الجذور وبالتالي نشاط في عملية امتصاصه عن طريق الجذور والقلف والخشب.

جدول رقم(3): نتائج الفروق المعنوية LSD لتركيز الكروم بين الأجزاء النباتية لأشجار الحور الأسود في الشريعة.

المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	الفروق المعنوية بين المجموعة الأولى والثانية من العينات	sig
جذور	الخشب	0.016	0.962
جذور	القلف	0.176	0.619
جذور	الأوراق	1.22 *	0.001
قلف	خشب	0.16	0.652
قلف	أوراق	1.05	0.005
خشب	أوراق	1.21 *	0.002

*: متوسط الفرق كبير عند مستوى معنوية 0.05

Sig: Significance

الموقع الثالث (سريحين):

بين لنا اختبار تحليل التباين الأحادي One Way Anova الجدول رقم(4) أن هناك فروق معنوية بين ستة مقارنات مع إهمال التكرارات منها وهي:(جذور، خشب)،(جذور، قلف)،(جذور، أوراق)،(قلف، خشب)،(قلف، أوراق)،(خشب، أوراق) حيث كانت القيمة الاحتمالية لمقارنة (قلف، خشب)هي (0.829) وتعتبر هذه القيمة أكبر من 0.05 حيث يدل هذا على عدم وجود فروق إحصائية فيما يتعلق بامتصاص عنصر الكروم الكلي أي أنه لا يوجد فروق في عملية امتصاص الكروم الكلي بين القلف والخشب حيث تتم عملية الامتصاص بنفس

الكفاءة، أما المقارنات الخمسة الباقية فكانت القيمة الاحتمالية لهم أقل من 0.05 حيث يدل ذلك على أنه يوجد فروق معنوية ذات دلالات إحصائية فيما يتعلق بعملية امتصاص الكروم الكلي بين باقي الأجزاء ولاختبار مصدر هذه الفروق تم اللجوء إلى اختبار LSD للمقارنات الثنائية بين هذه المجموعات وتم التحقق من الفرضية التي تنص على وجود فروق معنوية بين المقارنات الخمسة في امتصاص عنصر الكروم ومعنى ذلك أن هناك اختلاف في الامتصاص فيما بينهم وقد كانت الجذور الأفضل في الامتصاص مقارنة بباقي الأجزاء وقد يعود ذلك إلى وجود الكروم بشكل غير متاح للنبات في هذا أوقد يعود لتفضيل الحور الأسود امتصاص الكروم عن طريق الجذور وتخزينه فيها.

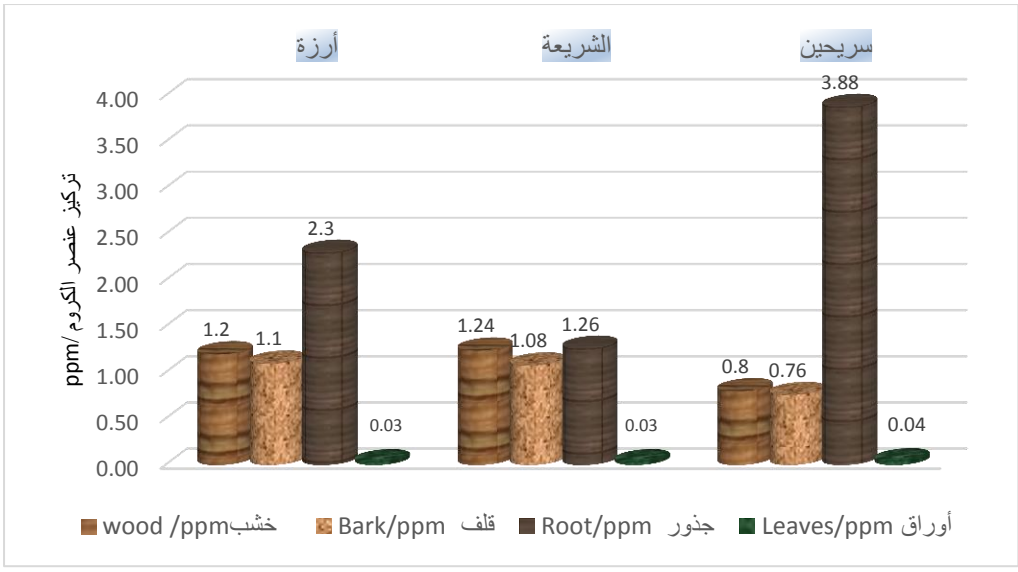
جدول رقم (4): نتائج الفروق المعنوية LSD لكمية الكروم بين الأجزاء النباتية لأشجار الحور الأسود في سريحين.

المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	الفروق المعنوية بين المجموعة الأولى والثانية من العينات	sig
جذور	خشب	3.18	0.000
جذور	قلف	3.12	0.000
جذور	الأوراق	3.84	0.000
قلف	خشب	0.06	0.829
قلف	أوراق	0.72 *	0.013
خشب	أوراق	0.66	0.002

*. متوسط الفرق كبير عند مستوى معنوية 0.05

Significance :Sig

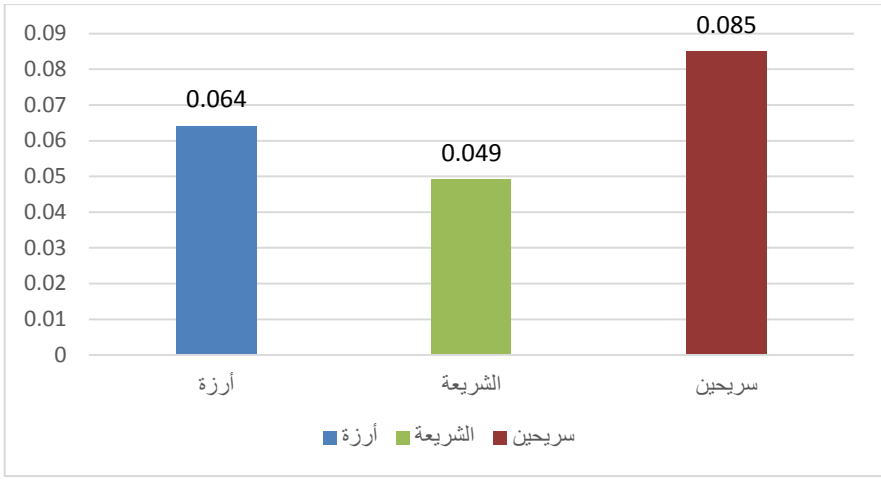
نستنتج أن: الجذور كانت الجزء الأفضل في امتصاص عنصر الكروم مقارنة بباقي الأجزاء النباتية وفي جميع المواقع، بينما كان الخشب الأفضل في امتصاص الكروم مقارنة بالقلف والأوراق وأما بالنسبة للأوراق فكانت الأقل قدرة على امتصاص الكروم من الأجزاء البقية الشكل(3).



الشكل (3) متوسط محتوى تركيز الأجزاء النباتية للحور الأسود من عنصر الكروم في المواقع الثلاثة

4- قيمة معامل التركيز الحيوي BF بالنسبة للحور الأسود *Puplus nigra* I.:

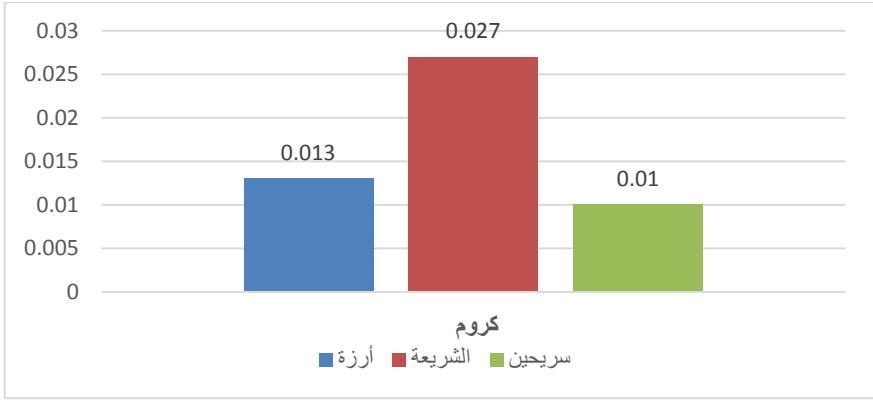
من خلال مقارنة قيم معامل التركيز الحيوي للحور الأسود في المواقع المدروسة والمبينة بالشكل (4) حيث يلاحظ تفوق أشجار الحور الأسود المنتشرة في منطقة سريحين في امتصاص عنصر الكروم على كل من الشريعة وأرزة، ولكن وبشكل عام فقد كانت قيمة معامل التركيز الحيوي BF منخفضة في كل المواقع كانت قيمته أقل من 1 ، وهذا ما يشير إلى القدرة الامتصاصية الضعيفة للحور الأسود وقد يعود ذلك إلى أسباب تتعلق بتواجد العنصر بشكل غير متاح للنبات [4].



الشكل (4) قيم معامل التركيز الحيوي BF

5- **قيمة معامل الانتقال TF بالنسبة للحور الأسود..I *Puplus nigra*** :

نلاحظ من الشكل (5) أن معامل الانتقال للكروم كان أقل من 1 وهذا يدل على أن حركة المعدن ضعيفة ضمن النبات والذي بدوره يمكن أن يفسر ارتفاع نسبته في الجذور مقارنة بالأوراق [3].



الشكل (5) قيم معامل الانتقالTF

الاستنتاجات:

- كان متوسط محتوى التربة من عنصر الكروم (Cr) ضمن المجال المسموح به وهذا يدل على أن تربة المواقع غير ملوثة بعنصر الكروم ولكن يمكن اعتبارها ملوثة عند مقارنتها مع الشاهد.
- كانت نسبة عنصر الكروم (Cr) في جميع الأجزاء النباتية ضمن المجال المسموح به(5−1ppm).
- تفوقت الجذور على باقي الأجزاء النباتية في امتصاص عنصر الكروم (Cr) بينما تفوق الخشب على القلف في امتصاص عنصر الكروم (Cr) أما الأوراق فكانت الجزء الأقل قدرة على الامتصاص.
- اعتبار أشجار الحور الأسود.*Puplus nigra* L غير مراكم لعنصر الكروم حيث لم يتجاوز قيمة معامل التراكم الحيوي(BF) عن الواحد.
- حركة العنصر ضمن أجزاء النبات الواحد ضعيفة فقد كانت قيمة معامل الانتقال (TF) أقل من واحد.

التوصيات:

- تقييم مقدرة أنواع نباتية أخرى موجودة في المواقع المدروسة على امتصاص و مراكمة العناصر الثقيلة.
- إجراء دراسات موسعة لتقييم مقدرة الحور الأسود.*Puplus nigra* L على امتصاص ومراكمة عناصر أخرى.
- الاهتمام بشكل متزايد بالنباتات الحراجية من أجل الاعتماد عليها كأدلة حيوية على التلوث بالعناصر الثقيلة.

المراجع العربية:

1. القدور، محمد باهر؛ عجوري، عزيزة؛ ميواك هشام. (2017). **دراسة حركية ادمصاص كاتيونات العناصر الثقيلة في بعض الترب المروية من مياه نهر العاصي في المنطقة الشمالية من محافظة حماه**. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، صفحة 14.

المراجع الاجنبية:

2- Adriano. D.C., 1986- **Trace element in the terrestrial environment**. Springer – Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, (536).

3- ALLOWAY BRIAN J., 1999- **Schwermetalle in Böden Analytik, Konzentrationen, Wechselwirkungen**. Springer Verlag Berlin Heidelberg,(540).

4- BLUME H.; BRÜMMER G. W.; SCHWERTMANN U.; HORN R.; KÖGEL-KNABNER I.; STAHRR K.; AUERSWALD K.; BEUER L.; HARTMANN A.; LITZ, N. SCHEINOST A.; STANJEK H.; WELP G.; WILKE B.,2008- **Scheffer / Schactschabel. Lehrbuch der Bodenkunde**. Heidelberg-Berlin, (571)329-346**.**

5- BONDADA, B.R. & MA, Q.L., 2003- **Tolerance of Heavy Metals in Vascular Plants:Arsenic Hyperaccumulation by Chinese, Brake Fern(PTERZS VZTTATA L.).**S. Chandara & M.Srivastava(eds.), Pteridology in the New Millennium,(397)-420.17.

6- BRKOVIĆ D.L.; BOŠKOVIĆ RAKOČEVIĆ L. S.; MLADENOVIĆ J.D.; SIMIĆ Z.B.; GLIŠIĆ R.M.; GRBOVIĆ F.G.; BRANKOVIĆ S. R.,2021- **Metal bioaccumulation, translocation and phytoremediation potential of some woody species at mine tailings**. *Journal of Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, (49)*4.10-11*

7- CANG, L., WANG, Q.Y., ZHOU, D.M., XU, H.,2011- **Effects of Electrokinetic-assisted Phytoremediation of a Multiple-Metal Contaminated Soil on Metal Bioavailability and Uptake by Indian mustard**. Separation and Purification Technology, (79) 246-253.

8- Economou-Eliopoulos M.; Antivachi D.; Vasilatos Ch.; Megremi I., 2011-**Evaluation of the Cr (VI) and other toxic element contamination and their potential sources: The case of the Thiva basin (Greece).** China University of Geosciences (Beijing) and Peking University.

9- **EU Directive 86/278/EEC on the protection of the environment and in particular of the soil, when sewage sludge is used in agriculture** .1986- *The Official Journal of the European Union L181/6*.

10-FAN, K. C. ; HSI, H. C. ; CHEN, C. W. ; LEE, H. L. ; HSEU, Z. Y.,2011- **Cadmium accumulation and tolerance of mahogany (Swietenia macrophylla) seedlings for phytoextraction applications**. Journal of Environmental Management Taiwan Vol, (92), 2818-2822.

11-GARBISU, C., ALKORTA, I.,2003- **Basic Concepts on Heavy Metal Soil Bioremediation**. The European

Journal of Mineral Processing and Environmental Protection. Vol 3.No.1. 1303-0868, 2003, 58-66.

12- GHOSH, M. & SINGH, S.P. A Review on phytoremediation of Heavy Metals and Utilization of It's by products. As.J.Energy Env,6(04), 2005, 214-231.

13- GISBERT, C., ROS, R., HARO, A.D., WALKER, D.J., BERNAL, M.P.,SERRANO, R., AVINO, J.N.,2003- **A Plant Genetically Modified tgat Accumulators Pb is Esoecially Promoising for Phytoremediation.** Biochemical and Biophysical Research Communications. 303,440-445.

14- JADIA, C.D. & FULEKAR, M.H.,2008- **Phytoremediation :The application of vermicompost to remove Zinc , Cadmium, Copper, Nickel and Lead by Sunflower plant**. *Environmental Engineering and Management Journal, (75), 547-558.*

15- Adriano D.C, 1986- **Trace element in the terrestrial environment**. Springer – Verlag, Berlin, Heidelberg, New York,536 p.

16- KABATA-PENDIAS, A. & PENDIAS, H.,2001- **Trace Elements in Soils and Plants**. Boca Raton London New York Washington, D.C, 2001, P, 4036

17- KAMNEV A., 2002- **Phytoremediation of heavy metals an overview**. Marine Biotechnolojy, 269-317.

18- LONE M.I.; Hi Z., STOFFELLA P.J.; YANG X., 2008- **Phytoremediation of Heavy Metals Polluted Soils and Water**. Progresses and Perspective. *Journal of Zhejiang University SCIENCE B, 9(3), 210-220.*

19- NAZIR A.; MALIK R. N.; AJAIB M.; KHAN N.; SIDDIQUI M. F., 2011-**Hyperaccumulators of**

Heavy Metals of Industrial Areas of Islamabad and Rawalpindi. Pak J. Bot., 43(4) 1925-1933.

20- ROWELL D. L., 1997- **Bodenkunde Untersuchungsmethoden und ihre Anwendungen**. Springer-Verlag. ISBN 3 – 540 - 60825- 2 Springer - Verlag Berlin Heidelberg.Germany. (607).

21- Salunkhe P.B.; Dhakephalkar P.K.; Paknikar K.M., 1998- **Bioremediation of hexavalent chromium in soil microcosm**. Biotechnology Letters, (20),749-751.

22- SHAH, S.F.U.R., AHMAD, N., MASOOD, K.R. & ZAHID, D.M., 2009- **Effect of Mixed industrial waste water on Soil ,Tree Biomass production and trace metal uptake**. Institute of Geology University of the PUNJAB, LAHORE – PAKISTAN, 1-119.

23- Sharma A.; Kapoor D.; Wang J.; Shahzad B.; Kumar V.; Bali A.; Jasrotia S.; Zheng B.; Yuan H.; Yan D.,2020- **Chromium Bioaccumulation and Its Impacts on Plants**. An Overview.

24- YADAV, S.K., 2009- **Heavy metals toxicity in plants: An overview on the role of glutathione and phytochelatins in heavy metals stress tolerance of plants.** *South African Journal of Botany, doi:10. 1016/j.sajb, 10.007.*

25- ZHANG, M. & PU, J., 2011- **Mineral materials as feasible amendments to stabilize heavy metals in polluted urban soils** . *Journal of Environmental Science, 23(4), 607-615.*

فعالية استخدام الأسمدة في بعض المؤشرات المورفولوجية والإنتاجية لنبات الحمص –صنف الكردي تحت ظروف محافظة حمص

الباحث: د. فادي مرشد

كلية الزراعة – جامعة البعث

الملخص

نظرا لأهمية الحمص كمحصول بقولي غذائي للإنسان والحيوان قمنا بإجراء تجربة على نبات الحمص –صنف الكردي(*Cicer arietinum L*) للحصول على أفضل مؤشرات مورفولوجية و إنتاجية بتطبيق ثلاث معاملات بالتجربة ، معاملة بدون سماد ومعاملة بإضافة السماد المعدني NPK ومعاملة بإضافة السماد العضوي (روث الأبقار) بعد حراثة التربة بالمحراث القلاب المطرحي لجميع المعاملات

وبعد التحليل الاحصائي لنتائج التجربة بواسطة البرنامج الاحصائي Gestate–11 والمقارنة بين المتوسطات عن طريق قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند درجة 0.05تبين تفوق المعاملة مع السماد المعدني بزيادة المجموع الخضري وبالتالي بزيادة غلة القش على المعاملتين الأخريتين بينما تفوقت المعاملة الثالثة بإضافة السماد العضوي على باقي المعاملات من حيث قلة عدد الأيام من الزراعة الى النضج ومن حيث الغلة البذرية وعدد ووزن العقد الجذرية والنسبة المئوية للبروتين في بذور الحمص.

الكلمات المفتاحية

الحمص ، السماد العضوي، العقد الجذرية، معامل الحصاد

المقدمة والدراسة المرجعية

يعد الحمص من أهم المحاصيل البقولية فيما يتعلق بالأهمية الغذائية ومن حيث المساحة المزروعة بالمحاصيل البقولية. (الغزال، الفارس، 1993). حيث يشغل المرتبة الثالثة بين البقوليات بعد الفاصولياء والبازلاء (Singh and Saxena, 1999). والتي تغطي حوالي 11 مليون هكتار حول العالم، بإنتاج سنوي يصل إلى أكثر من 8 مليون طن (Kumar, 2001). فيما يرى (Muzquiz and Wood, 2007) أن الحمص يعد خامس أكبر البقوليات أهمية في العالم من حيث الإنتاج الإجمالي بعد فول الصويا والفول السوداني والفاصولياء والبازلاء.

الموطن الأصلي لنبات الحمص *Cicer arietinum* هو حوض البحر الأبيض المتوسط وجنوب غرب آسيا، حيث وجدت نباتاته بالحالة البرية، ويعتقد أن الحضارات القديمة في مصر قد استخدمته في غذائها، يزرع الحمص في جميع قارات العالم، يوجد منه عدة أصناف كالحمص الشرقي، الحمص الآسيوي، الحمص الأوروبي الآسيوي، وحمص منطقة البحر الأبيض المتوسط (الفارس، 1993).

ومن ناحية التقسيم النباتي لنبات الحمص فقد ذكر (طرابيشي وآخرون، 2005) أنه ينتمي للجنس *Cicer* وتحت الفصيلة Faboideae من الفصيلة البقولية Fabaceae ويضم 9 أنواع حولية و34 نوعاً معمراً وبناء على امكانية التهجين وخصوبة الهجين صنفت الحوليات إلى أربع مجموعات تهجينية تشمل الأولى منها على النوعين *Cicer reticulatum* والمزروع *Cicer arietinum L* .

يعد الحمص مصدراً مهماً للبروتين والكربوهيدرات ومجموعة فيتامين B وبعض المعادن (Williams and Singh, 1988) وخاصة لسكان البلدان النامية (*Chavan et al.,* 1987) حيث يعد مصدر هام للبروتين رخيص الثمن بالإضافة للطاقة العالية والقيمة الغذائية (Hulse;1991, Elkaramany and Bahr, 1999).

تستخدم بذور الحمص في غذاء الإنسان على نحو مباشر أو غير مباشر في عمليات التصنيع الغذائي أو يخلط طحينه مع البن، أو مع دقيق القمح لتحسين نوعيته وإضافة

بعض المركبات البروتينية إليه، كما تفرز نباتات الحمص مواداً حامضية مفيدة غنية بحمض الأوكساليك في مرحلة الإزهار تستعمل في بعض الصناعات الغذائية. يزرع الحمص أحياناً بغية التسميد الخضري للتربة لمقدرته على تثبيت الآزوت الجوي بالعقد البكتيرية المتشكلة على جذور نباتاته، فالبقوليات المزروعة بالتناوب مع غيرها مصدر مهم للنتروجين حيث يشكل النتروجين الجزيئي N_2 حوالي 78% من حجم الغلاف الجوي (Krzyzanowski,2010). والحمص من المحاصيل التي تعمل على تثبيت نتروجين الغلاف الجوي بالمقارنة مع المحاصيل النجيلية التي تعمل على استنزاف خصوبة التربة (Fatima et al., 2008 ; Krouma,2009). وأظهر (*Aslam et al., 1997*) أن للحمص دوراً مهماً في نظم الزراعة العضوية حيث بلغت كمية الآزوت الكلي المثبت في الموسم حوالي 74 كغ/هـ. كما يزرع الحمص أحياناً أخرى لإنتاج العلف الأخضر إلا أنه قليل الاستساغة من قبل الحيوانات، تستخدم عادة بذور الحمص البيضاء في غذاء الإنسان المباشر، أما البذور الملونة وخاصة الحمراء أو السوداء منها فتستخدم في مجال الصناعة أو في تغذية الحيوانات. (الموسوعة العربية، 2010).

يستجيب الحمص لإضافة الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية في حال كانت التربة فقيرة بهذين العنصرين حيث تنثر بمعدل 40–60 كغ من كل منها مادة فعالة/ هكتار وذلك عند الحراثة العميقة، أما إضافة الأسمدة الآزوتية ينصح بمعدل 20 كغ N مادة فعالة/ هكتار في أثناء الزراعة وأكثر من ذلك تبعاً كون المحصول ملقحاً بكتيرياً أم لا ويحدد ذلك أيضاً حسب احتواء التربة على الآزوت المعدني (حياص، مهنا، 2007).

نظراً للأهمية الاقتصادية العالمية العالية لمحصول الحمص كان لابد من دراسة تأثير الكثافة النباتية كأحد أهم العوامل المؤثرة في إنتاجية هذا المحصول ودوره في تحسين خواص التربة.

فالكثافة النباتية ذات أهمية كبيرة جداً في تسهيل عملية التهوية، واختراق الضوء للمظلة النباتية وبالتالي تحسين معدل التمثيل الضوئي (Khan *et al.*, 2010). كما أنها تحدد بشكل أساس نمو النبات وتطوره وتراكم المادة الجافة (Mcrea *et al.*, 2008).

ولتحديد الكثافة النباتية المناسبة لمحصول الحمص وجد (Singh *et al.*, 2002) أن المسافة بين خطوط الزراعة (45 سم) أدت إلى زيادة الغلة من محصول الحمص بالمقارنة مع الزراعة على خطوط المسافة بينها (30 ,50 سم).

وفي أذربيجان أجريت تجربة حقلية خلال موسمي النمو 2005 – 2006 لمقارنة تأثير ميعاد الزراعة الشتوي والربيعي لمحصول الحمص ودراسة تأثير الكثافة النباتية على الغلة ، ومكونات المحصول، والصفات المورفولوجية وبعض صفات الجودة، حيث تمت الزراعة في ثلاثة مواعيد (منتصف تشرين الثاني، منتصف آذار، منتصف نيسان) وعلى أربع كثافات نباتية (17 ,23 ,34 ,45)نبات/ م2 ، وأشارت النتائج إلى أن الزراعة المبكرة (منتصف ت2 ، منتصف آذار)أعطت إنتاجاً أعلى بالمقارنة مع موعد الزراعة في منتصف نيسان، حيث ينعكس تأثير موعد الزراعة والكثافة النباتية على ارتفاع النبات، عدد القرون / نبات، وزن (100) بذرة ، ويظهر أن:

- أعلى عدد للقرون / نبات عند الزراعة في منتصف تشرين الثاني وعلى كثافة نباتية 23 نبات / م2
- أكبر عدد من الأيام اللازمة للوصول للنضج كان عند الزراعة في منتصف آذار وعلى كثافة نباتية 17 نبات / م2. (Valimohammadi ; Tajbakhsh ; saeid , 2007).
- وجد (*Gan et al., 2004*) أن إنتاجية محصول الحمص من القرون يعتمد بشكل أساسي على عدد النباتات / م2 أكثر من اعتماده على عدد القرون / النبات، وكذلك فإن الغلة البذرية تزداد مع زيادة الكثافة النباتية والتي تنتج عدد أكبر من القرون في وحدة المساحة. وقد أعطت الكثافة الأكبر للحمص (50 نبات / م^2) أعلى نسبة من البروتين في البذور مقارنة مع الكثافة الأقل (Bahr , 2007).
- تعد مسألة التوازن الآزوتي في التربة وكذلك التغذية المعدنية للنبات واحدة من أهم الموضوعات التي يجب أن تدرس أثناء زراعة المحاصيل البقولية

(العيسى،2007)، فالنتروجين من أهم المتطلبات الغذائية للنبات، وهو عنصر أساس لنمو النبات وتطوره ونقصه يحد من انقسام الخلايا، ومن تطور البلاستيدات الخضراء، ويخفض نشاط الأنزيمات وبالتالي يقلل مكونات الغلة الجافة (Werner, Newton,2007; Salvagiotti et al., 2008).

وبسبب الطاقة الكبيرة المصروفة من جراء تصنيع الأسمدة الآزوتية المعدنية (25-30% من الطاقة المصروفة في الإنتاج الزراعي) فقد أصبحت الحاجة ملحة للاستغناء عن الأسمدة المعدنية والاستفادة من الأسمدة العضوية بالإضافة لما يسمى (الآزوت البيولوجي). (العيسى، 2007). حيث يحتوي الهواء على نسبة عالية من الآزوت لا تستطيع النباتات الخضراء ولا معظم أحياء التربة المجهرية أن تقوم بتمثيله، ولكن مجموعات معينة من البكتريا مثل *Azotobacter* و*Rhizobium* تستطيع تثبيت الآزوت الجوي. (العيسى، 2007).

إن تثبيت الآزوت بشكل تكافلي هو الذي يتم بين نباتات العائلة البقولية وبكتريا العقد الجذرية وهذا ما حدا الباحثين إلى استغلال هذه الظاهرة بيولوجياً في مجال تغذية النباتات البقولية بشكل مباشر وإلى رفع خصوبة التربة والمحافظة عليها بشكل غير مباشر. (James and Robert, 1983. Subba Rao, 1982). حيث إن المحافظة على خصوبة التربة واستخدام النباتات للكمية الكافية والمتوازنة من النتروجين تعد من أهم العوامل المؤدية إلى زيادة إنتاج النبات. (*Caliskan et al., 2008*).

وقد تباينت الآراء حول احتياجات المحاصيل البقولية للسماد الآزوتي وتأثيره على عملية التثبيت الحيوي للآزوت الجوي، فيرى البعض أن المحاصيل البقولية تمتاز بالاستغناء عن إضافة السماد الآزوتي مقارنة مع غيرها، وذلك عندما تكون الأرض غنية بالبكتريا المثبتة للآزوت الجوي تكافلياً،أو في حال إجراء عملية التلقيح بهذه البكتريا.(حياص ومهنا، 2007).

وأوضحت دراسة (Ding *et al.*, 1994 ،Vara *et al.*, 1994) أن الأسمدة المعدنية المضافة إلى أنواع مختلفة من البقوليات تعمل على خفض معدلات تثبيت الآزوت الجوي، حيث تأخذ أعداد العقد الجذرية وأوزانها في التناقص عند وجود كميات كبيرة

نسبياً من النترات أو الأمونيوم في حين أن التراكيز المنخفضة من هذه المركبات تشجع عملية تكوين الجهاز التكافلي. وهذا ما تؤكده تجربة (Filek *et al.,* 2008) حيث وجد أن زيادة الكثافة النباتية مع مستوى عال من التسميد الآزوتي يمنع نمو العقد الجذرية وتطورها، ويخفض نشاط النتروجيناز عند كل أصناف الحمُّص.

لاحظ (Backer *et al.*, 1986) تراجع تشكل العقد البكتيرية على الجذور طرداً مع زيادة كمية الآزوت المعدني المضافة.

1- هدف البحث :

يهدف البحث إلى إيجاد أفضل نوع سماد {المعدني –العضوي } المضاف للتربة الزراعية لتجهيز المرقد المناسب لزراعة بذور الحمص صنف (الكردي) للوصول إلى النمو الأمثل لهذا النبات ، مع دراسة تأثيرها في نمو وإنتاجية محصول الحمص كماً ونوعاً في منطقة الدراسة.

مواد البحث وطرائقه

أولاً – موقع تنفيذ البحث:

نفذ هذا البحث خلال الموسم الزراعي {2021–2022}م في حقل خاص في الريف الغربي من محافظة حمص ومخابر كلية العلوم في جامعة البعث لإجراء جميع القياسات والتحاليل المخبرية.

تعد تربة المنطقة ملائمة للزراعة البعلية فهي منطقة استقرار أولى حيث يبلغ المعدل السنوي للهطول المطري بين (400–500) مم، ي.

يبين الجدول (1) أهم المعطيات المناخية التي سادت موقع التجربة خلال فترة نمو المحصول للموسم {2021–2022}م

الجدول (1)- المعطيات المناخية لمنطقة الدراسة (محطة بحوث حمص {2021-2022}

الشهر	الموسم {2021-2022}		
	كميةالهطول مم/ شهر	متوسط الحرارة (مْ)	
		العظمى	الصغرى
تشرين 2	38	17.1	3.6
كانون 1	75	14.2	3.2
كانون 2	111	10.2	2.1
شباط	93.5	14.7	4.3
اذار	76	15.8	6.1
نيسان	45	18.2	8.9
أيار	18	26.1	15
حزيران	-	29.3	19.5
المجموع	456.5		

كذلك أجري تحليل ميكانيكي وكيميائي لتربة الموقع وسجلت النتائج في الجدول (2)

الجدول (2) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة خلال موسمي الزراعة

الموسم الزراعي	الخصائص الفيزيائية %			الخصائص الكيميائية				
	رمل	سلت	طين	PH	N%	P(PPm)	K(PPm)	المادة العضوية
2.21-2.22	36.4	24.2	38.29	8.01	0.35	1.21	163	2.89

إن تربة موقع الدراسة تربة رملية طينية، متعادلة خفيفة القلوية، ذات محتوى متوسط من المادة العضوية.

ثانياً- المادة النباتية:

تم زراعة بذور الحمص – صنف الكردي وهو صنف محلي من الحمص الربيعي معتمد من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي وقد تم الحصول عليه من مركز البحوث الزراعية في حمص، يبلغ ارتفاع النبات (34.4 سم)، عدد الفروع الرئيسة (2.6 فرع/نبات)، عدد الأيام حتى النضج (105 يوم)، وزن 100 بذرة (26 غ)،و يزرع الصنف المدروس في العروة الربيعية خلال شهري شباط واذار. (حياص، مهنا. 2007).

ثالثاً- التربة الزراعية:

وتم اختيار أرض التجربة بحيث تكون متجانسة قدر الإمكان لضمان نجاح الإنبات وتجانسه، والحصول على عدد من النباتات في الخطوط تتناسب والكثافة النباتية المرجوة بغية الحصول على نتائج يمكن الاعتماد عليها، ومن أجل إعداد الأرض للزراعة أجريت حراثة قلابة مطرحية بغرض قلب بقايا المحصول السابق وكذلك المساهمة في حفظ مياه الأمطار الهاطلة في بداية شهر أيلول وتركت التربة للتشميس، ثم تم إجراء حراثتين سطحيتين على عمق (7 سم) للقضاء على الأعشاب النامية وذلك خلال الأسبوع الرابع من كانون الأول، وأجريت عملية تنعيم التربة خلال الأسبوع الأول من شهر شباط، بعد تسوية التربة تم تخطيطها باتجاه غرب–شرق بحيث تكون المسافة بين خطوط الزراعة في التجربة ثابتة وهي (45 سم) وفي الموعد المناسب أضيفت الأسمدة التالية :

المعدنية:

1- السماد الآزوتي بمعدل 20كغ/هـ وذلك أثناء الزراعة.

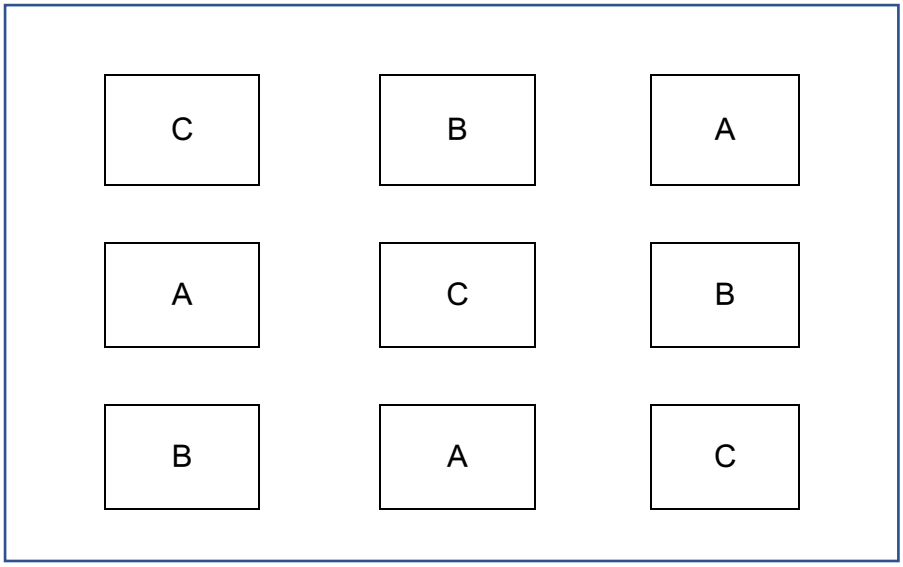
2- السماد الفوسفوري بمعدل 40كغ/هـ قبل الزراعة.

3- السماد البوتاسي 40كغ/هـ قبل الزراعة.

العضوي : أضيف السماد العضوي (روث الابقار) المتخمر من مزارع الأبقار بمعدل 20طن/هـ.

رابعاً: مخطط التجربة:

بلغ عدد القطع التجريبية في البحث /9/ قطع تجريبية ، أبعاد القطعة التجريبية الواحدة/5x5/م ، أما عدد المكررات فهو (3) ، وعدد الخطوط بكل قطعة تجريبية /9/ خطوط ، وعملية التوزيع كما هو موضح في الشكل (1) ، وذلك بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة ، أما المحصول السابق وهو القمح القاسي (*Triticum durum*)



الشكل (1) مخطط التجربة

حيث أن :

A:(المعاملة الأولى) – بدون تسميد الشاهد.

B:(المعاملة الثانية) –مع السماد المعدني NPK.

C:(المعاملة الثالثة)– مع السماد العضوي { روث الأبقار}.

خامساً- الزراعة:

بعد أن أصبحت الأرض جاهزة للزراعة زرعت البذور بتاريخ (2022/2/15) اعتمد نظام الزراعة البعلية وزرعت البذور يدوياً (بذرتين في الحفرة) على عمق (5سم) مع رص التربة بشكل جيد بعد الزراعة مباشرة لضمان تجانس الإنبات، والمسافة بين الحفرتين على نفس الخط 15سم.

المؤشرات المدروسة

1) المؤشرات الفينولوجية

- **عدد الأيام حتى الإنبات:** عدد الأيام ابتداء من تاريخ الزراعة وحتى تاريخ إنبات 50% من بذور كل قطعة تجريبية.
- **عدد الأيام حتى الإزهار:** عدد الأيام ابتداء من تاريخ الزراعة وحتى تاريخ إزهار 50% من نباتات كل قطعة تجريبية. (Salih, 1984)
- **عدد الأيام حتى النضج:** عدد الأيام ابتداء من تاريخ الزراعة وحتى تاريخ نضج 50% من نباتات كل قطعة تجريبية.

2) المؤشرات الفيزيولوجية والمورفولوجية :

عدد العقد البكتيرية المتشكلة على الجذور: أي العقد المتشكلة على المجموع الجذري لنبات الحمص، حيث أخذ من كل قطعة تجريبية في مرحلة الإزهار عشرة نباتات وتم قلعها من التربة بعد ريها بالماء بشكل جيد وبانتباه شديد ثم قلع جذور النباتات مع التراب، ثم إزالة التراب العالق بالجذور بدقة شديدة عن طريق وضعها بوعاء يحوي ماء، وتم عد العقد الآزوتية المتشكلة على الجذور. (العيسى وعلوش، 2006).

وزن العقد البكيترية (الجاف) بـ (غ): بعد الحصول على العقد الجذرية الآزوتية المتشكلة على الجذور (كما في الطريقة السابقة) وضعت على ورق نشاف وتركت حتى جفت هوائياً، ثم وزنت على ميزان حساس جداً (بدقة 0.001 غ) وتم حساب متوسطها وذلك في طور الإزهار.

- **ارتفاع النبات (سم):** قدرت هذه الصفة حقلياً في بداية مرحلة النضج عن طريق قياس طول النبات من مستوى سطح الأرض وحتى قمة النبات وذلك لعشر نباتات أخذت من الخطين الوسطين (خمسة نباتات من كل خط) لكل قطعة تجريبية ثم أخذ متوسطها.
- **ارتفاع أول قرن عن سطح التربة (سم):** تم قياس المسافة بين سطح التربة وأول قرن في النبات وذلك لعشرة نباتات أخذت من الخطين الوسطين لكل قطعة تجريبية ثم أخذ متوسطاتها.

المؤشرات الإنتاجية (الكمية–النوعية)

- **نسبة الإنبات الحقلية (%):** النسبة المئوية لعدد البذور النابتة من العدد الكلي للبذور المزروعة.
- **عدد النباتات في وحدة المساحة (نبات / م2):** تم باستخدام إطار خشبي ذي أبعاد (1*1 م) لعدد من المرات لكل قطعة تجريبية وذلك في مرحلة النضج.
- **عدد القرون على النبات :** تم تقدير هذه الصفة عند الحصاد وذلك عن طريق عد جميع القرون الحاوية على البذور بداخلها وذلك لعشرة نباتات أخذت من الخطين الوسطين لكل قطعة تجريبية ثم أخذ متوسط عدد القرون.
- **عدد البذور في النبات :** قدرت هذه الصفة عند الحصاد وذلك عن طريق عد جميع البذور الموجودة ضمن القرون وذلك لعشر نباتات أخذت من الخطين الوسطين لكل قطعة تجريبية ثم أخذ متوسط عدد البذور.
- **الغلة البذرية (كغ / هـ) :** تم تقدير الغلة البذرية عن طريق الحصاد اليدوي لنباتات 1 م2 من كل قطعة تجريبية ودراستها يدوياً، ومن ثم تذريتها وغربلتها وتنقيتها، ووزنت البذور النظيفة 100% بعدها قدرت الغلة البذرية بـ (كغ/هـ) على أساس المحتوى الرطوبي القياسي للبذور 14% .
- **غلة القش (كغ / هـ):** عن طريق الحصاد اليدوي لنباتات 1 م2 ووزنها (البذور + القش) بـ كغ ثم طرح وزن البذور/كغ من الوزن البيولوجي السابق (البذور + القش)، وذلك لكل قطعة تجريبية.

- **دليل الحصاد (%)** : تم تقدير هذه الصفة عن طريق حساب النسبة المئوية للمحصول الاقتصادي (وزن البذور) مقدراً بـ كغ إلى المحصول البيولوجي (وزن البذور + القش) مقدراً بـ كغ وذلك لنباتات 1 م2 من كل قطعة تجريبية. وفق المعادلة التالية:

$$HI\ (\%) = \frac{EY}{EB} \times \ 100$$

حيث إن : HI دليل الحصاد (%)، EY: المحصول الاقتصادي

EB : المحصول البيولوجي

- **وزن 100 بذرة (غ)**: تم التقدير بأخذ ثلاث عينات من بذور كل قطعة تجريبية بحيث تحوي كل عينة على 100 بذرة ، ثم أخذ متوسط وزن العينات الثلاث.
- **النسبة المئوية للبروتين**: (%): تم التقدير بطور النضج للمحصول حسب طريقة كلداهل، وبعد تقدير الآزوت الكلي في البذور تم ضرب الناتج بـ 6.25 للحصول على نسبة البروتين في البذور عن (A.O.A.C.,2002)
- **التحليل الإحصائي**

تم تحليل التجربة إحصائيا باستخدام برامج التحليل الإحصائي Gestate-11 والمقارنة بين المتوسطات عن طريق قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند درجة 0.05.

النتائج والمناقشة:

1- المؤشرات الفينولوجية

عدد الأيام حتى الإنبات، عدد الأيام حتى الإزهار،عدد الأيام حتى النضج:

الجدول (3) متوسطات عدد الأيام من الزراعة وحتى الانبات،الازهار،النضج لنباتات الحمص:

االمعاملات	عددالأيام حتى الإنبات	عددالأيام حتى الإزهار	عدد الأيام حتى النضج:
A	14.02	74.011	104.05
B	14	74.66	104.19
C	14.023	73.21	103.22
LSD0.05	0.623	0.423	0.091

بعد التحليل الاحصائي للنتائج في الجدول السابق تبين عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات الثلاثة بالنسبة لعدد الأيام من الزراعة وحتى الانبات بينما تفوقت المعاملة C معنوياًعلى المعاملتين A,B بالنسبة لعدد الأيام من الزراعة وحتى الازهار والنضج، وكذلك تفوقت المعاملة A على المعاملة B بالنسبة لعدد الأيام من الزراعة وحتى الازهار والنضج وفي هذا المجال يرى (Namvar, Sharifi , 2011) أن عدد الأيام (من الزراعة حتى الإزهار، من الإزهار حتى تشكل القرون، من تشكل القرون حتى النضج) وكذلك فترة النمو زادت مع زيادة كمية الآزوت المستخدمة.

2- المؤشرات الفيزيولوجية والمورفولوجية :

- **عدد العقد الجدرية ووزنها:**

يتم بواسطة العقد الآزوتية تثبيت الآزوت الجوي مما يسهم في تحسين خصوبة التربة وإغنائها بالآزوت سواء للنبات المزروع أو للمحصول اللاحق لدلك يكتسب هدا المؤشر أهمية خاصة

الجدول (4) عدد العقد الجدرية ووزنها لنيات الحمص خلال التجربة:

المعاملات	عدد العقد الجدرية	وزن العقد الجدرية
A	30.25	0.611
B	28.06	0.544
C	33.11	0.702
LSD0.05	1.245	0.082

بعد التحليل الاحصائي للجدول السابق نلاحظ وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات حيث تفوقت المعاملة C على المعاملتين A,B من حيث عدد العقد الجدرية ووزنها وكذلك تفوقت المعاملة A على المعاملة B من حيث عدد العقد ووزنها.

ويرى (Becker et al., 1986) أن تشكل العقد البكتيرية تدنى مع زيادة إضافة الآزوت إلى التربة، حيث إن بكتريا العقد الجذرية تأخذ الآزوت الموجود في محلول التربة في حال وجوده بكمية كبيرة ولا تقوم بتثبيت الآزوت الجوي. ذلك لأن عملية تثبيت النتروجين الجوي متطلبة للطاقة من قبل البكتريا المثبتة للنتروجين الجوي (العيسى، 2005).

ان النبات البقولي عندما يمتص نتروجيناً جاهزاً من التربة يزداد النمو الخضري وتتجه أغلب الكربوهيدرات إلى عملية إنتاج أنسجة خضرية جديدة فتقل الكربوهيدرات التي تصل

إلى العقد فيقل حجمها ومعدلها في تثبيت النتروجين الجوي (Veeger and Newton, 1984).

- **ارتفاع نباتات الحمص وارتفاع أول قرن عن سطح اتربة :**

تزداد غلة النبات البيولوجية بازدياد ارتفاع النبات كونه يدل على زيادة المجموع الخضري، وكدلك يعتبر ارتفاع أول قرن عن سطح التربة مهماً من حيث إمكانية الحصاد الآلي للمحصول

يبين الجدول (5) ارتفاع نباتات الحمص وارتفاع أول قرن عن سطح اتربة وفق معاملات التجربة

الجدول (5) ارتفاع نباتات الحمص وارتفاع أول قرن عن سطح اتربة:

االمعاملات	ارتفاع نبات الحمص سم	ارتفاع أول قرن عن سطح التربة سم
A	33.54	20.31
B	37.98	23.88
C	35.11	22.023
LSD0.05	1.225	0.947

بين التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين متوسط المعاملات فتفوقت المعاملة B على باقي المعاملات المدروسة من حيث ارتفاع النبات وكذلك من حيث ارتفاع أول قرن ولوحظ تفوق المعاملة C على المعاملة A في هده الصفات ، حيث لاحظ (Sharifi and Taghizadeh, 2009) زيادة مقدارها 22% في ارتفاع النبات عند اضافة السماد الآزوتي.

وبين (نقولا،2002) أن الحراثة القلابة مع السماد البقري ضرورية لإعطاء كثافات نباتية عالية ، والتي أدت إلى زيادة ارتفاع النباتات المدروسة.

المؤشرات الإنتاجية (الكمية، النوعية)

- **نسبة الإنبات الحقلية (%)- عدد النباتات في وحدة المساحة (نبات / م2) -عدد القرون على النبات-عدد البذور في النبات-الغلة البذرية (كغ / هـ)-غلة القش (كغ / هـ)-دليل الحصاد(%)- وزن 100 بذرة (غ)- النسبة المئوية للبروتين**
- يبين الجدول (6) قيم متوسطات نسبة الإنبات الحقلية (%) وعدد النباتات في وحدة المساحة (نبات / م2) وعدد القرون على النبات وعدد البذور في النبات والغلة البذرية (كغ / هـ) وغلة القش (كغ / هـ) ودليل الحصاد(%) و وزن 100 بذرة (غ) والنسبة المئوية للبروتين.

الجدول (6) متوسطات المؤشرات الإنتاجية الكمية والنوعية لنبات الحمص

المعاملات	نسبةا لإنبات الحقلية (%)	عدد النباتات في وحدة المساحة (نبات / م2)	عددا لقرون على النبات	عدد البذور في النبات	الغلةا البذرية (كغ / هـ)	غلة القش (كغ / هـ)	دليل الحصاد (%)	وزن 100 بدرة (غ)	النسبة المئوية للبروتين %
A	97.88	16.89	31.88	39.95	1222.11	1928.23	38.792	28.05	22.124
B	98.18	17.24	33.11	42.25	1233.85	2056.11	37.503	26.11	21.55
C	98.29	17.35	32.25	44.12	1326.44	1999.48	39.762	30.01	23.04
LSD0.5	0.211	0.301	0.221	1.025	3.47	3.11	0.231	1.012	0.332

بالنظر إلى ال النتائج في الجدول السابق وبعد تحليل النتائج إحصائياً تبين :

أن أكبر قيمة لمتوسط نسبة الانبات ومتوسط عدد النباتات في وحدة المساحة في المعاملة C وتفوقت على المعاملة A بينما لايوجد فروق معنوية بين المعاملتين C,B ، وكذلك تفوقت المعاملة B على المعاملة A ،أما بالنسبة لمتوسط عدد القرون على النبات الواحد، ومتوسط عدد البدور في النبات فقد تفوقت المعاملة B على المعاملتين A,C وكذلك تفوقت المعاملة C على المعاملة A ، وبالنسبة لمتوسط الغلة البدرية تفوقت

المعاملة C على المعاملتين A,B وكذلك تفوقت المعاملة B على المعاملة A ، وبالنظر الى متوسط غلة القش نلاحظ تفوق المعاملة B على المعاملتين A,C وكذلك تفوق المعاملة C على المعاملة A ، أما بالنسبة لمتوسطات دليل الحصاد ووزن ال (100) بذرة فقد تبين تفوق المعاملة C على المعاملتين A,B وتفوق المعاملة A على المعاملة B ،أما بانسبة للنسبة المئوية للبروتين تبين تفوق المعاملة C على المعاملتين A,B ، وكذلك تفوقت المعاملة A على المعاملة B .

رأى (Roy and Sharma, 1986) أن إضافة السماد يحسن إنتاجية المادة الجافة مما يؤدي إلى تحسين عملية التمثيل الضوئي هذا بدوره يسهم في زيادة عدد القرون على النبات وتحسين مؤشرات النمو الأخرى (ارتفاع النبات والفروع) والتي تؤدي أخيراً إلى زيادة غلة البذور وغلة القش على النبات.

في حين أدت زيادة مستويات التسميد المعدني إلى تثبيط عمل العقد البكتيرية وزيادة النمو الخضري بما لا يخدم الطور التكاثري فأصبح المصدر ينافس المصب على المواد المصنعة مما أدى إلى انخفاض مكونات الغلة ثم انخفاض الغلة، (Asaduzzaman (2001) Hauggard (2001 و رمضان، 1999).

بين (Maksheva,1973) أن زيادة محتوى البروتين في بذور نبات البازلاء تتم عن طريق تنشيط وزيادة العقد الآزوتية الجذرية المثبتة للآزوت الجوي وهذا مرتبط بإضافة السماد العضوي للتربة المفلوحة في الطبقات السفلى للتربة.

وجد(Colfil,2008) أنه لإضافة الأسمدة وخاصة العضوية منها، وأساليب حراثة التربة، دور في توفير كثير من العناصر المعدنية بشكلها الأمثل ليستفيد منها النبات.

الاستنتاجات:

1- عدد الأيام حتى الإنبات:

عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات الثلاثة بالنسبة لعدد الأيام من الزراعة وحتى الانبات .

2- عدد الأيام حتى الإزهار، عدد الأيام حتى النضج

تفوقت المعاملة مع السماد العضوي معنوياًعلى المعاملتين مع السماد المعدني وبدون تسميد بالنسبة لعدد الأيام من الزراعة وحتى الازهار والنضج، وكذلك تفوقت المعاملة Aبدون تسميد على المعاملة مع السماد المعدني بالنسبة لعدد الأيام من الزراعة وحتى الازهار والنضج

3- عدد ووزن العقد البكتيرية المتشكلة على الجذور

تفوقت المعاملة مع السماد العضوي على المعاملتين مع السماد المعدني وبدون تسميد من حيث عدد العقد الجدرية ووزنها وكذلك تفوقت المعاملة بدون تسميد على المعاملة مع تسميد معدني من حيث عدد العقد ووزنها.

4- ارتفاع النبات و ارتفاع أول قرن عن سطح التربة (سم):

فتفوقت المعاملة مع السماد المعدني على باقي المعاملات المدروسة من حيث ارتفاع النبات وكدلك من حيث ارتفاع أول قرن و تفوقت المعاملة مع السماد العضوي على المعاملة بدون تسميد في هده الصفات ،

5- نسبة الإنبات الحقلية (%) وعدد النباتات في وحدة المساحة (نبات / م2):

تفوقت المعاملتين مع السماد المعدني والعضوي على المعاملة بدون تسميد

6- عدد القرون على النبات وعدد البذور في النبات :

تفوقت المعاملة مع السماد المعدني على المعاملتين مع السماد العضوي وبدون تسميد وكذلك تفوقت المعاملة مع السماد العضوي على المعاملة بدون تسميد،

7- الغلة البذرية (كغ / هـ) :

تفوقت المعاملة مع السماد العضوي على المعاملتين مع السماد المعدني وبدون تسميد وكذلك تفوقت المعاملة مع سماد معدني على المعاملة بدون تسميد ،

8- غلة القش (كغ / هـ):

تفوقت المعاملة مع السماد المعدني على المعاملتين مع السماد العضوي وبدون تسميد وكدلك تفوق المعاملة مع السماد العضوي على المعاملة بدون تسميد.

9- دليل الحصاد (%) :

تفوقت المعاملة مع السماد العضوي على المعاملتين مع السماد المعدني وبدون تسميد وتفوقت المعاملة بدون تسميد على المعاملة مع السماد المعدني ،

10- وزن ال (100) بدرة

تفوقت المعاملة مع السماد العضوي على المعاملتين مع السماد المعدني وبدون تسميد وتفوقت المعاملة بدون تسميد على المعاملة مع السماد المعدني.

11- النسبة المئوية للبروتين: (%):

تفوقت المعاملة مع السماد العضوي على المعاملتين مع السماد المعدني وبدون تسميد وتفوقت المعاملة بدون تسميد على المعاملة مع السماد المعدني.

المقترحات :

- زراعة صنف الحمص الكردي مع إضافة السماد العضوي – روث الأبقار بمعدل 20طن/هـ ،وذلك بظروف منطقة البحث (المنطقة الغربية من محافظة حمص) حيث أدت إلى تحسين بعض المؤشرات الانتاجية الكمية والنوعية لنبات الحمص.

المراجع العلمية

- **المراجع العربية**

1- العيسى، عبد الله. (2005). علم الأحياء الدقيقة، مديرية الكتب والمطبوعات، جامعة البعث، كلية الزراعة، 360 ص

2- العيسى،عبدالله و علوش، ميساء.(2006) أساسيات علم الأحياء الدقيقة، مديرية الكتب والمطبوعات، جامعة البعث، كلية الزراعة، 299 ص.

3- العيسى، عبد الله. (2007). ميكوبيولوجيا التربة، مديرية الكتب والمطبوعات، جامعة البعث، كلية الزراعة، 442 ص.

4- الغزال، رامي كف و الفارس، عباس منير.(1993). المحاصيل الحقلية الجزء الثاني الحبوب والبقول، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، كلية الزراعة، 303 ص.

5- الفارس، عباس. (1993).إنتاج المحاصيل الحقلية، حبوب وبقول، الجزء العملي، منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، 284 ص.

6- الموسوعة العربية. (2010). الزراعة والبيطرة–العلوم التطبيقية، المجلد الثامن ،568 ص.

7- حياص، بشار و مهنا، أحمد.(2007). إنتاج محاصيل الحبوب والبقول، منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة، 340 ص.

8- رمضان، إيمان لازم (1999) تأثير مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني على نمو وحاصل الماش ومكوناته المزروع بعد الحنطة أو البور. مجلة التقني البحوث التقنية العدد 186: 60-199

9- طرابيشي، زكوان و غريبو، غريبو و عرب، سائد و العساني، محمد و نجاري، نشأت. (2005). إنتاج المحاصيل الحقلية، الجزء النظري، كلية الزراعة، جامعة حلب، 376 ص. العثمان، محمد خير والعساف، ابراهيم. (2009) . أثر موعد الزراعة والكثافة النباتية في انتاجية الفول العادي في محافظة دير الزور، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (25)، العدد2-ص: 77-93.

10- معلا ديب، بديع (1999 – 2000) الخصوبة وتغذية النبات الجزء النظري – منشورات جامعة دمشق

11- نقولا، ميشيل زكي، 2002 – تأثير أساليب الحراثة في بعض خصائص التربة وإنتاجيتها من الحمص، مجلة جامعة البعث، المجلد 24 ، العدد 5.

-المراجع الأجنبية:

1) **Aslam M, Mahmood IA, Ahmad S, Peoples MB, Herridge DF (1997).** Survey of chickpea N2 - fixation in the Potohar and Thal areas of Punjab Pakistan. In: Extending nitrogen fixation research to farmer's fields: International Workshop on Managing Legume Nitrogen Fixation in the Cropping Systems of Asia, 20-24th August, ICRISAT Asia Center, pp. 353-360.

2) **AOAC. (2002).** Official Methods of Analysis of AOAC International, 17th Edition. USA.

3) **Asaduzzaman, Mi; F. Karim; J.Vllah and M. Hasanuzzaman (2001)** Response of (Mungbean Vigan radiate L.) to nitrogen and irrigation management. American – Eurasian Journal of Scientific Research. 3:40-43

4) **Bahr Amany A.(2007).** Effect of plant density and urea foliar application on yield and yield components of chickpea (Cicer arietinum), Department of Field Corps Research, National Research Centre, Dokki, Cairo, Egypt. Res. J. Agric. & Biol. Sci., 3(4): 220-223.

5) **Becker, M.,ottow,J.C.G.,and D Alazard (1986)** Mineral nitrogen effect on nodulation and nitrogen fixation of the stem nodulating legume Aeschynomene afraspera. Zeitschrift fur Pflanzenernahrung und Bodenkunde 149 (4):485-491

6) **Chavan JK, Kadam SS, Salunkhe DK, Beuchat LR (1987).** Biochemistry and technology of chickpea (Cicer arietinum L.) seeds. Crit. Rev. Food. Sci. Nutr., 25(2): 107-158.

7) **Caliskan S., Ozkaya I., Caliskan M. E., Arslan M.(2008)** The Effect of nitrogen and iron fertilization on growth, yield and fertilizer use efficiency of soybean in Medi-Terranean type soil // Field Crops Research. –, vol. 108, p. 126–132

8) -Colfil B ., 2008 – Celeckovocbodarctfa Fiteriasakhcobelst Fadobovidni Inctutotafcefet vana copostergenia pro progress do ctolofofocycbilctfa – kuif : intelcfera , Razdil 3 , 240 P .

9) **Ding, H,Guo,G.Y.,C.Z Liu (1994)** Differences in uptake and utilization of N fertilizer amonog soybean cultivars of various maturation types. Oil crop of China 2(16): 7-10 .

10) **El-Karamany MF, Bahr AA (1999).** Effect of mineral fertilization, organic manuring and biofertilization on yield and yield components of chickpea (Cicer arietinum L.) cultivars in sandy soil. Egypt J. Appl. Sci., 14(11): 68-76.

11) **Fatima Z, Alsam M, Bano A (2008).** Chickpea nitrogen fixation increases production of subsequent wheat in rain fed system. Pak. J. Bot., 40(1): 369-376.

12) **Filek, W., koscielniak, J. and Grzesiak, S. (2008).** The effect of nitrogen fertilization and population density of the field bean (Vicia faba L. minro) of indeterminate and determinate growth habit on the symbiosis with root nodule bacteria and on the seed yield. J. Agronomy & Crop Science 179, 171-177.

13) **Gan, Y.T., R.R. Miller, B.G. Mc Conkey, R.R Zentner, P.H. Liu and C.L. Mc Donald, (2003) B.** Optimum plant population density for chickpea and dry pea in a semiarid environment. Canadian J. of Plant Science, 83 (1): 1-9.

14) **Hulse JH (1991)** Nature, composition and utilization of grain legumes. In: Patencheru, A.P. (Ed), Uses of tropical

legumes. Proceedings of a consultants meeting, 27-30 March 1989. ICRISAT center, ICRISAT, India, pp. 502-524.

15) **Hauggard – Nielsen, H. and Jensen E. S. (2001)** Evaluating pea and barley cultivars for complementarity in intercropping at different levels of soil nitrogen availability. Field Crops. Res. 72:185-196

16) **James, R.A., and K.O. Robert (1983)** Yield of corn, Cowpea and soybean under different intercropping system. Agron. J,(75):1005-1009.

17) **Kumar,J.,(2001)**.Chickpea review.Text/ research/ grep /homepage/ chickpea .

18) **Krouma A (2009).** Physiological and nutritional response of chickpea (*Cicer arietinum L.*) to salinity. Turkish J. Agric. For., 33: 503-512

19) **Krzyzanowski J (2010).** Review and identification of research needs to address key issues related to reactive nitrogen (RN) deposition and eutrophication in a canadian context (Final Report). Canadian Council of Ministers of the Environment, p. 95.

20) **Khan M.A, (1992).** Biological and chemical fertilizer studies in chickpea grown under arid condiditions of Thal (Pakistran). Sarhad-Journal of agriculture (Pakistan). V.8(3). P. 221-227.

21) **Muzquiz M, Wood JA (2007).** Edited by Yadav SS., Redden R., Chen W., Sharma, B.,Chickpea breeding and management. Antinutritional Factors. 6: 143-166

22) **Mcrea,F.J.;MmCcaffery,D.W.and Mathews,P.W. (2008).** winter crop variety sowing guide . NSW,Department of primaryindustries. Pp74-85

23) Makascheva ,A. M.,1973 – Cadergania Brataenia B Zerno Bobafue Koltor , Kuiv , M ,290P

24) Newton Z. Lupwayi and Ann C. Kennedy. (2007). Grain Legumes in Northern Grait Plains impacts on selected Biological Soil Processes.American Society of Agronomy. Agron. J. 99: 1700-1709.

25) Namvar, Ali., Sharifi, Raouf Seyed, (2011). Phenological and morphological response of chickpea (Cicer arietinumL.) to symbiotic and mineral nitrogen fertilization, Žemdirbystė = Agriculture, Ardabil, Iran, vol. 98, No. 2 ,p. 121–130.

26) Roy , R.K. and Sharma R.P. (1986) Performance of chickpea genotypes at varying plant population and fertility levels under late sown conditions. International chickpea Newsletter 14:19-20

27) Singh, K.B. and Saxena, M.C., (1999).Chickpeas. In R Coste(ed). The Tropical Agriculturist. CTA, ICARDA. MacMillan Education LTD, London.

28) Singh G. and H.S. Sekhon. (2002). Relative contribution of different inputs in mungbean (*Vigna radiata* L.) in summer and kharif seasons. Envir. & Ecol. 20(4):757-761.

29) Salvagiotti F., Cassman K. G., Specht J. E. et al (2008). Nitrogen uptake, fixation and response to N In soybeans: a review // Field Crops Research. – vol. 108, p. 1–13

30) Subba Rao, N.S.(1982) Biofertilizers in agriculture. Oxford on IBHpublishing Co.,Delhi:340 pages .

31) Salih F.A.(1984). Chickpea cultivars –Rizobium interaction in Northen Sudan. Inter Chickpea News 110:22-24.

32) Sharifi R. S., and R. Taghizadeh. 2009. Response of maize (Zea mays L.) cultivars to different levels of nitrogen fertilizer. Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.7 (3&4) : 5 1 8 - 5 2 1

33) Valimohammadi F, Tajbakhsh M, Saeid A, (2007). Comparison Winter and Spring Sowing Dates and Effect of Plant Density on Yield, Yield Components and Some Quality, Morphological Traits of Chickpea (Cicer arietinum L.) Under Environmental Condition of Urmia, Iran. Journal of Agronomy, 6: 571-575.

34) Vara, J.A.;Modhwadia, M.M.,Patel, B.S.,Patel, J.C., and V.D. Khanpara (1994) Response of soybean (Glycine max) to nitrogen phosphorus and Rhizobium inoculation. Indian Journal of Agron. 4(39):670-680

35) Veeger, Newton W.E (1984). Effect of Nitrogen Applecation on noduiation in inocuiated chickpea (*Cicer arietinum* L) Journal Of Biological sciences 1 (3) : 87-89

36) Williams PC, Singh U (1988). Quality screening and evaluation in pulse

قوة الهجين ودرجة التوريث لهجن فردية من الحمص *(Cicer arietinum L.)* تحت ظروف محافظة الحسكة

أيمن العرفي[1]، عبد الرزاق جربوع[2]

سامي عثمان[3]، رازق سعيد*[4]

(* للمراسلة: م. رازق سعيد. البريد الالكتروني razq.saiid19@gmail.com)

الملخص

نفذ البحث خلال الموسمين الزراعيين 2021/2020 و2022/2021، في حقول محطة بحوث القامشلي التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في سورية. تم تكوين الهجن في الموسم الأول باستخدام تصميم التهجين التكراري نصف التبادلي لستة طرز وراثية وحصل على 15 هجيناً فردياً، وفي الموسم الثاني زرعت بذور الاباء الستة مع هجنها الفردية (15) للمقارنة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاث مكررات. ودرست صفات عدد الأيام حتى النضج، ارتفاع النبات، عدد الأفرع الرئيسية على النبات والغلة البذرية إضافة لدراسة التباين الوراثي والمظهري، وحساب درجة التوريث على النطاق الواسع، أظهرت النتائج ما يلي:

تفوق الهجين P5 x P3 بعدد الأفرع الرئيسية على النبات و ارتفاع النبات وكان متفوقا بالغلة البذرية بينما بكر الهجين P5 x P1 بعدد الأيام اللازمة

للنضج . أعلى قوة هجين لصفة عدد الأفرع الرئيسية كانت للهجين P3 x P5 حيث بلغت 12.9 % على الترتيب كما بلغت قوة الهجين 12.9 للغلة البذرية و10.3 % عند الهجين نفسه بينما كانت سالبة عند أغلب الهجن. كما بلغت أعلى قوة هجين لصفة عدد الأيام اللازمة للنضج (-5.8) للهجين P1x P5 . أعلى قيمة درجة توريث وكانت لصفة عدد الأيام اللازمة للنضج وارتفاع النبات حيث بلغت 68% وانخفضت لدى الغلة البذرية الى 22%.

الكلمات المفتاحية: قوة الهجين، درجة التوريث، الحمص

1-أستاذ تربية النبات- قسم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة- جامعة الفرات – ديرالزور – سورية.

2- دكتور في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة- جامعة الفرات- ديرالزور – سورية.

3- دكتور باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (مركز القامشلي)

4- طالب دراسات عليا – ماجستير- قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة الفرات – ديرالزور – سورية.

degree of Heritability and Heterosis of some Hybrid chickpea *(Cicer arietinum L.)* under the conditions Al-Hasakah Governorate.

[4] Razq Saiid, [3] Sami Othman, [2] Abd Alrazaq Jarboa , [1] Ayman Alarfi

Abstract

The research was carried out during the two agricultural seasons 2020/2021 and 2021/2022, in the fields of Qamishli Research Fields of the General Authority for Agricultural Research in Syria. According to the design of the full random sectors (R.C.B.D) methods. The characteristics of the number of days to maturity, the number of days to maturity, plant height, number of main branches, number of secondary divisions on the plant, number of filled pods, addition of a study, genetic and phenotypic variance, the degree of heritability on a large scale, between these traits and the strength of the hybrid. Where the results showed the following:

The superiority of the hybrid P3 x P5. The highest hybrid strength for the number of main and secondary branches was for the hybrid P3 x P5, which amounted to 12.9 and 23.1%, respectively. The hybrid reached 12.9 for seed yield and 10.3% for the same hybrid, while it was negative for most of the crosses. The highest hybrid vigor for the number of days to maturity was (-5.8) for the P1x P5 hybrid. Top notch vegetarian class meal.

Key words: Heterosis, the degree of heritability, chickpeas, al-Hasakah

1. **Professor of Breeding Plant, prof. at Dep. field Crops- Faculty of Agriculture- Alfurat University Deir Ezzor - Syria**
2. **prof. at Dep. field Crops- Faculty of Agriculture- Alfurat University Deir Ezzor - Syria**
3. **Research Doctor at the General Authority for Scientific Agricultural Research (Qamishli Center)**
4. **Student at Dep. Fild Crops Student - Master - Dep. field Crops - Faculty of Agriculture - Alfurat University - Deir Ezzor - Syria.**

المقدمة:

– ينتمي الحمص *Cicer arietinum* الى الفصيلة الفراشية *Papillionaceae* والعائلة البقولية *Fabaceae* والتلقيح في الحمص ذاتي بنسبة 95–99% وفيه نسبة ضئيلة من التلقيح الخلطي البالغة 1–5%.

– يأتي الحمص في المرتبة الثانية في سورية بين المحاصيل البقولية بعد العدس من حيث الأهمية اذ يستخدم في تغذية الانسان كمصدر للبروتين (Abbo *et al* ,2005)، وتستخدم حبوب الحمص مطبوخة أو محمصة للتسلية او مطحونة لدعم طحين القمح في بعض الدول المتطورة وتحسين نوعيته ورفع نسبة البروتين النباتي. ويستخدم نبات الحمص علفا للحيوانات (علف أخضر، التبن أو بقايا النبات الجافة) بالإضافة الى تحسين خواص التربة وخصوبتها، اذ يمكن زراعته وقلبه في التربة كسماد أخضر (1999,Patankar). وتتميز جذوره بمقدرتها على تثبيت الآزوت الجوي في التربة عن طريق العقد البكتيرية الموجودة في الجذور وبالتالي يساعد على إغناء التربة بالآزوت.

– تتميز المصادر الوراثية النباتية المحلية بتنوعها الوراثي الكبير وبقدرتها على تحمل الإجهادات الأحيائية واللإحيائية كما تتميز بالباكورية في النضج (شاهرلي وآخرون،1995) تشمل هذه المصادر الوراثية الأصناف المزروعة المحلية القديمة فضلاً عن أقاربها البرية إذْ تشكل هذه الموارد المادة الخام الأهم لمربي النبات ومورداً أساسياً للمزارعين، كما أنها ذخيرة للتطويع الوراثي للوقاية من التغيرات البيئية والاقتصادية الضارة المحتملة (2007, Lane) .

– يعد التهجين الخطوة الأولى في برنامج التربية لإحداث التباينات الوراثية والتي تعد أمرا مهما لمربي النبات حتى يتمكن من ممارسة عمله في التحسين الوراثي ولجمع بين تراكيب وراثية مختلفة الصفات والخصائص بشكل يؤمن الحصول على كافة التراكيب الوراثية الممكنة ويعد من أهم الطرق المستخدمة للمقارنة بين أداء التراكيب الوراثية

الممكنة وتقدير المؤشرات الوراثية سواء كان بين سلالات نقية أم بين أصناف تجارية ذاتية التلقيح (صبوح وآخرون، 2009)

– أشار العديد من الباحثين الى أن السبب الرئيسي في النجاح المحدود في زيادة إنتاجية الحمص يعود الى ضيق القاعدة الوراثية المتاحة من هذا المحصول (1994,Haq) و من هنا تبرز أهمية إيجاد طرز وراثية ذات قاعدة وراثية عريضة ، تحمل صفات مرغوب فيها يمكن أن تسهم في تطوير المحصول. تعد زيادة غلة المحصول من أهم الأهداف التي يضعها مربي النبات نصب عينيه ولكن الانتخاب لصفة الغلة البذرية العالية غير مجد كون هذه الصفة تعتبر من الصفات الوراثية الكمية المعقدة لذلك اقترح،(Grafius , 1956)أن الانتخاب لمكونات الغلة يكون أكثر فعالية من الانتخاب للغلة مباشرة،

– استخدمت تقنية نصف التهجين التبادلي (half diallel cross) بشكل واسع في الأبحاث الوراثية لدراسة وراثة الصفات الهامة لمجموعة من الطرز الوراثية و هذا يقود الى البحث في القدرة على التوافق للسلالات الأبوية من أجل تحديد السلالة المتفوقة من اجل استخدامها في برامج تطوير الهجن (Hunt and yan,2002) و أكدت الدراسات أن قوة الهجين Hybridلا تحدث بسبب التهجين فقط بل يجب أن تكون الآباء المستخدمة في التهجين متباعدة وراثيا (1971,Chaudhari) حيث تحدث قوة الهجين من تلقيح نباتات من نوع واحد تختلف عن بعضها وراثيا ،و يكون ارتباطها الوراثي من حيث صلة النسب بينها قليلا أو معدوما وتظهر قوة الهجين في معظم النباتات الذاتية وخلطية التلقيح (حسن ، 1991) .

– أكد Lee and Tollenaar (2007) أن تربية الهجن استخدمت لأول مرة في مطلع عام 1900م، واستخدمت طريقة التهجين في الهند حديثا لاستنباط أصناف جديدة من الحمص، فقد تم استنباط الصنف (C.1234) عن طريق التهجين بين الصنف البنجابي (F.8 X pb7) المستورد من خارج الهند (1994، سالم). وقد أظهرت العديد

من الدراسات قيم معنوية لقوة الهجين قياسا بالأب الأفضل ومتوسط الأبوين لصفات الغلة البذرية للنبات الفردي وصفتي عدد القرون على الفرع والنبات وارتفاع أول قرن ووزن المئة بذرة (Dodiya and Gadekar , 2013) كما تم في تركيا تقييم 19 طرازاً وراثياً من الحمص خلال موسمي 2005–2004 و2006–2005 وذلك في ثلاث مواقع بيئية مختلفة وعلى أساس ذلك هذا التقييم تم انتخاب الطرز التي تميزت بالغلة البذرية العالية والارتفاع العالي للنبات الأول ولأول قرن والتي أظهرت ثبات عالي في المواقع البيئية العالية (Kan وزملاؤه ،2010)

– وجد Farshadfar (2008) اخرون تباين وراثي معنوي في صفات حاصل الحبوب عدد القرون والبذور في النبات وكان الفعل الجيني السيادي مسيطرا على وراثة صفات حاصل الحبوب دليل الحصاد، وزن البذور وعدد البذور في النبات.

– استنتج Tariq وزملاؤه (1992) من خلال تحليل المكونات الوراثية لبعض صفات الغلة أنه من الممكن إحراز تقدم وراثي سريع للصفات التي يسيطر عليها الفعل التراكمي للمورثات، وتم التوصل الى درجة توريث عالية، وتقدم وراثي عال لصفة الغلة.

– درس Chopdar وزملاؤه (2017) درجة التوريث والتقدم الوراثي في عشرين طراز وراثي ووجد أن صفة الغلة البذرية بالنبات ووزن 100 بذرة قد سجلت قيمة عالية لدرجة التوريث والتقدم الوراثي كنسبة مئوية من المتوسط ويشير ذلك الى أن هاتين الصفتين تخضعان للفعل الوراثي التراكمي، وأنها قابلة للانتخاب من النمط الظاهري. وبين أن درجة التوريث العالية كانت صفات عدد الفروع الرئيسية بالنبات، عدد البذور بالقرن.

مبررات البحث:

تستورد سورية سنويا كميات كبيرة من الحمص لعدم كفاية الإنتاج المحلي، وحتى نستطيع تضييق الفجوة ما بين الاستيراد والإنتاج لابد من زيادة الإنتاج المحلي وخاصة عن طريق برامج التربية والتحسين الوراثي.

أهداف البحث:

1. تحديد أفضل الآباء والهجن التي تحقق أعلى إنتاجية (غلة بذرية).
2. تحديد أهم العناصر التي تساهم في إيجاد أفضل الهجن بأعلى غلة بذرية.

مواد وطرائق البحث :Materials and Methods

موقع الزراعة:

تم تنفيذ الدراسة في مركز البحوث العلمية الزراعية في القامشلي الواقعة في منطقة الاستقرار الأولى على ارتفاع 452 م عن سطح البحر، عند خط طول 41.13 درجة شرقاً وعند خط عرض 37.03 درجة شمالاً ، ويبلغ متوسط معدل أمطارها السنوي 440 مم/ سنة. حيث تم اجراء تحليل فيزيائي وكيميائي لتربة الموقع في مركز البحوث العلمية الزراعية في القامشلي (جدول 1، 2)

جدول (1): نتائج تحليل بعض خواص التربة الفيزيائية

الأعماق / سم/	التركيب الميكانيكي			قوام التربة	pH	ECe ديسيمينز/ م
	الرمل %	السلت %	الطين %			
30-15	19-8	26	54.2	طينية	7.4	0.50

المادة النباتية:

استخدمت ستة تراكيب وراثية من الحمص، على درجة عالية من النقاوة الوراثية (95) فيما بينهما وذلك من مركز البحوث العلمية الزراعية في القامشلي موضحة في الجدول التالي:

رموز وأسماء السلالات الأبوية المستخدمة في عملية التهجين

الرمز	الاسم	عدد الافرع الرئيسية	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأيام اللازمة للنضج	الغلة البذرية كغ/ هـ
P1	**QA 124**	3.6	57.15	155.92	1920
P2	**QA 126**	3.3	52.96	158.51	1774
P3	**QA 127**	4.2	63.77	150.97	2255
P4	**Ghab 4**	3.4	56.68	154.32	1830
P5	**Ghab 5**	3.8	59.39	153.82	2033
P6	**QA 139**	2.6	48.5	164.63	1410

تمت عمليات تحضير التربة وعمليات الخدمة قبل الزراعة، بإجراء حراثة عميقة 25-35سم، لتفكيكها ولتنعيمها وإجراء حراثة أخرى متعامدة عليها قبل الزراعة.

تم زراعة الآباء الستة في الموسم الزراعي 2020-2021 في ثلاث مواعيد (11/15 - 12/1 - 12/15) وذلك بغية تزامن الازهار بين السلالات لتنفيذ أكبر عدد من التهجينات وفق تصميم التهجين التكراري نصف التبادلي ونتج 15 هجيناً فردياً.

وفي الموسم الثاني 2022/2021 زرعت بذور الهجن مع السلالات الأبوية الست وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاث مكررات للمقارنة بالموسم الأول.

الصفات المدروسة:

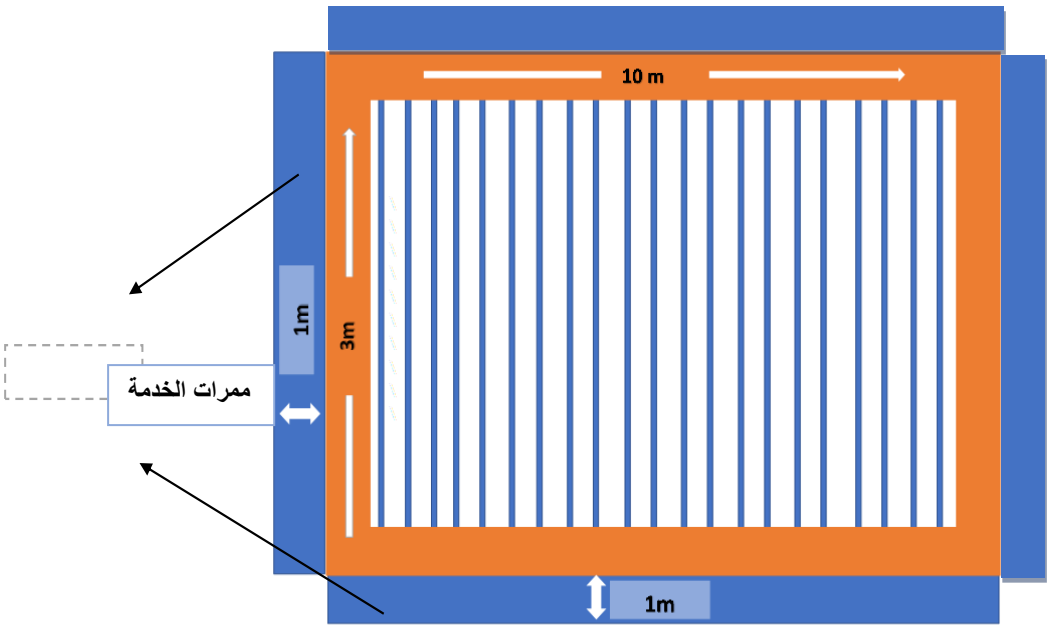
- **عدد الأيام اللازمة للنضج (يوم):** تؤخذ من الزراعة وحتى تمام النضج في 50% من نباتات الخط
- **عدد الأفرع الرئيسة / النبات:** وهي الفروع التي تخرج من الساق الرئيسية أخذ متوسط 5 نباتات اختيرت عشوائيا

- **ارتفاع النبات (سم):** تؤخذ القراءة من سطح الأرض وحتى قمة الانبات بمعدل خمس نباتات عشوائية
- **الغلة البذرية كغ / هكتار:** وذلك بأخذ متوسط إنتاجية خمس نباتات عشوائيا من نباتات الخط

تصميم التجربة:

نُفِذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاث مكررات زرعت بذور الهجن الخمسة عشر هجيناً فردياً إضافة إلى اكثار بذور السلالات الأبوية الست وذلك بتاريخ 30-11 وكانت الزراعة على خطوط بطول 3 م وفي كل خط 20 نباتاً وبفاصل 50سم بين الخطوط وأما المسافة بين الجورة والأخرى فكانت 15 سم، وبمعدل حبة في الجورة، على عمق 3-5 مع مراعاة ترك خط فارغ بين طراز وراثي وآخر فتكون مساحة كل مكرر (المساحة المزروعة) : 3×10=30 م^2 ، والمساحة لكل مكرر مع ممرات الخدمة بعرض 1م : 5×12=60 م^2 فتكون المساحة الكلية للتجربة مع ممرات الخدمة التي بعرض 1م 60×3=180 م^2

رسم توضيحي لمساحة المكرر الواحد:



وكانت الزراعة والتوزيع العشوائي موضحاً بالمخطط التالي:

مخطط التجربة

مكرر (1)	مكرر (2)	مكرر (3)
P2	P1	P5
P2×P3	P1×P2	P5×P6
P2×P4	P1×P3	P6
P2×P5	P1×P4	P3
P2×P6	P1×P5	P3×P4
P3	P1×P6	P3×P5
P3×P4	P4	P3×P6
P3×P5	P4×P5	P1
P3×P6	P4×P6	P1×P2
P1	P2	P1×P3
P1×P2	P2×P3	P1×P4
P1×P3	P2×P4	P1×P5
P1×P4	P2×P5	P1×P6
P1×P5	P2×P6	P2
P1×P6	P3	P2×P3
P4	P3×P4	P2×P4
P4×P5	P3×P5	P2×P5
P4×P6	P3×P6	P2×P6
P5	P5	P4
P5×P6	P5×P6	P4×P5
P6	P6	P4×P6

التحليل الاحصائي:

تم تحليل النتائج إحصائياً وفق الطرق القياسية المعتمدة لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة حيث تم استخدام اختبار F لإيجاد الفروق المعنوية بين الهجن الناتجة ومن ثم استخدم اختبار أقل فرق معنوي (LSD) للمقارنة بين المتوسطات ولإيجاد أفضل الهجن.

التحليل الوراثي:

تم تقدير المقاييس الوراثية التالية من جدول تحليل التباين الخاص بتصميم القطاعات العشوائية وفق المعادلات المقترحة من قبل Johanson et al. (1955)

التباين الوراثي: $\sigma^2_g = ((\sigma^2_e + {}_r\sigma^2_g) - \sigma^2_e) / r$

التباين المظهري: $\sigma^2_p = (\sigma^2_e + {}_r\sigma^2_g)/r$

درجة التوريث بالمفهوم العام: $H\% = (\sigma^2_g / \sigma^2_p)\ 100$

قوّة الهجين Heterosis: قدر بالاعتماد على متوسط الصفة في الأبوين Sneep *et al.*, 1979).

$$HMP = \frac{\overline{F_1} - \overline{MP}}{\overline{MP}} \times 100$$

HMP: قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين.

$\overline{F_1}$: متوسط الجيل الأول. $\overline{MP}$: متوسط الأبوين.

النتائج والمناقشة:

1- عدد الافرع الرئيسية فرع /نبات:

يلاحظ من الجدولين (3 و2) وجود فروق معنوية بين الطرز الوراثية المدروسة (الآباء والهجن) الناتجة عنها. حيث تفوق الأب P3 بعدد الأفرع الرئيسية حيث بلغت 4.2 فرعا تلاه كل من P5 وP1 بلغت على الترتيب 3.8 و3.6 فرعاً أما أقل عددا للأفرع فكان الأب P6 بلغت 2.6 فرعاً. بينما وجد تفوق للهجين P3×P5 بعدد الأفرع الرئيسية على

النبات حيث بلغت (4.3) فرعاً وبقوة هجين 12.9% تلاه كل من الهجينين P1×P5 وP4×P2 بلغت على الترتيب 4 و3.8 فرعاً وبقوة هجين 10 و4.1 % على الترتيب أما الأقل عددا للأفرع فكان الهجين P2×P6 حيث بلغ 2.5 فرعاً وبقوة هجين سالبة – 28.6% أي تفوقت الآباء على هجينهم. ويلاحظ أن الهجن المتفوقة قد دخل بتركيبها الأب P5 الذي لعب دوراً هاماً في هذه الصفة ويعزى له التفوق.

2- ارتفاع النبات (سم):

يلاحظ من الجدولين (3 و2) وجود فروق معنوية بين الطرز الوراثية الآباء والهجن الناتجة عنها حيث تفوق الأب P3 في ارتفاع النبات حيث بلغت قيمته 63.8 سم تلاه كل منP5 وP1 حيث بلغت على الترتيب 59.4و57.2 سم أما أقل ارتفاع فكان الأب P6 حيث بلغ 48.5سم. بينما تفوق الهجين P3×P5 في صفة ارتفاع النبات حيث بلغت قيمته 66.2 سم وبقوة هجين 10.3% تلاه كل من الهجينين P1×P5 وP4×P2 حيث بلغت على الترتيب 61 و59.4سم وبقوة هجين 5.2 و2.7% على الترتيب أما الهجين الأقل ارتفاع فكان P2×P6 حيث بلغ 45.4سم وبقوة هجين سالبة –19.2% أي تفوقت الآباء على هجينهم. ويلاحظ أن الهجن المتفوقة قد دخل بتركيبها الأب P5 الذي لعب دوراً هاماً في هذه الصفة ويعزى له التفوق.

3- عدد الأيام اللازمة للنضج (يوم) :

يلاحظ من الجدولين (3 و2) وجود فروق معنوية بين الطرز الوراثية الآباء والهجن الناتجة عنها حيث تفوق الأب P3 في صفة التبكير بالنضج حيث بلغت قيمته 151 يوم تلاه كل منP5 وP4 حيث بلغت على الترتيب 153.8و154.3يوم أما الأقل تبكيرا بالنضج فكان الأب P6 حيث بلغ 164.6 يوم. بينما تفوق الهجين P1×P5 في صفة

التبكير بالنضج على النبات حيث بلغت قيمته 145.7 يوم وبقوة هجين-5.8% تلاه كل من الهجينين P3×P5 وP4×P2 حيث بلغت على الترتيب 147.1 و150.9يوم وبقوة هجين سالبة -3.9 و-2.4% على الترتيب أما الأقل تبكيرا بالنضج فكان الهجين P6×P2حيث بلغ 166.5 يوم وبقوة هجين موجبة 6.4% وهذا يدل على تفوق الآباء على هجينهم. ويلاحظ أن الأب P5 هو الذي لعب دوراً هاماً في تفوق هذه الصفة ويعزى له التفوق.

4- الغلة البذرية (كغ/هـ):

يلاحظ من الجدولين (3 و2) وجود فروق معنوية بين الطرز الوراثية (الآباء والهجن) حيث تفوق الأب P3 في صفة الغلة البذرية بلغت قيمتها 2255 كغ /هكتار تلاه كل من P5وP1 حيث بلغت على الترتيب 2033و1920كغ /هكتار أما الأقل في صفة الغلة البذرية للنبات فكان الأب P6 حيث بلغ 1410 كغ /هكتار. بينما تفوق الهجين P3×P5 في صفة الغلة البذرية للنبات حيث بلغت قيمته 2303كغ /هكتار وذلك بقوة هجين 12.9% تلاه كل من الهجينين P1×P5 وP4×P2 حيث بلغت على الترتيب 2159و2033 كغ /هكتار وبقوة هجين 10 و 4.1% على الترتيب أما القيمة الأقل في صفة الغلة البذرية للنبات فكان الهجين P6×P2حيث بلغ 1329كغ /هكتار بقوة هجين سالبة 28.6-% وهذا يدل على تفوق الآباء على هجينهم. ويلاحظ أن الأب P5 هو الذي لعب دوراً هاماً في تفوق هذه الصفة ويعزى له التفوق.

جدول (2) يبين بعض الصفات المظهرية لبعض سلالات الحمص والهجن الناتجة منها

الطراز الوراثي	عدد الافرع الرئيسية	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأيام اللازمة للنضج	الغلة البذرية كغ/ هـ
P1	3.6	57.2	155.9	1920
P2	3.3	53.0	158.5	1774
P3	4.2	63.8	151.0	2255
P4	3.4	56.7	154.3	1830
P5	3.8	59.4	153.8	2033
P6	2.6	48.5	164.6	1410
P1×P2	3.2	52.4	163.5	1719
P1×P3	3.5	55.0	157.6	1880
P1×P4	3.4	53.0	152.9	1811
P1×P5	4.0	61.0	145.7	2159
P1×P6	3.0	50.7	160.6	1660
P2*P3	2.9	51.3	162.0	1577
P2*P4	3.8	59.4	150.9	2033
P2×P5	2.9	51.1	160.9	1638
P2×P6	2.5	45.4	166.5	1329
P3×P4	3.6	56.6	152.7	1935
P3×P5	4.3	66.2	147.1	2303
P3×P6	3.5	54.9	155.7	1875
P4×P5	3.1	53.5	157.4	1659
P4×P6	2.8	47.4	160.4	1490
P5×P6	3.0	52.8	161.7	1593
$LSD_{0.05}$	**0.3**	**3.2**	**3.8**	42.9

جدول (3) قوة الهجين للصفات المدروسة في هجن من سلالات الحمص

الطراز الوراثي	عدد الافرع الرئيسية	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأيام اللازمة للنضج	الغلة البذرية كغ/ هـ
P1×P2	-7.0	-4.8	4.0	-6.9
P1×P3	-5.2	-5.1	1.6	-5.2
P1×P4	-7.0	-8.0	-1.3	-6.9
P1×P5	10.0	5.2	-5.8	10.0
P1×P6	-14.2	-10.2	2.7	-11.3
P2*P3	-21.8	-12.2	4.7	-21.7
P2*P4	4.1	2.7	-2.4	4.1
P2×P5	-20.7	-12.3	4.2	-17.0
P2×P6	-28.6	-19.2	6.4	-28.6
P3×P4	-5.4	-6.1	0.0	-5.3
P3×P5	12.9	10.3	-3.9	12.9
P3×P6	-0.5	-3.9	-0.1	-0.4
P4×P5	-14.2	-7.9	2.1	-14.1
P4×P6	-15.2	-13.7	1.8	-15.2
P5×P6	-7.5	-2.2	1.5	-7.5

درجة التوريث والتباين الوراثي والمظهري للصفات المدروسة:

– يمكن ببساطة التعبير عن بنية النمط المظهري للفرد المتمثلة بصفاته المرئية بأنها نتيجة لثلاثة مصادر رئيسية للتباين وهي التباين الوراثي، والتباين البيئي الذي يتضمن جميع العوامل الخارجية للنبات التي تؤثر في نموه وتطوره إضافة الى التفاعل بين العوامل الوراثية والبيئية وإن تقسيم التباين الى مكوناته يمّكن مربي النبات من تقدير الأهمية النسبية لجميع العوامل المحددة للنمط المظهري من خلال فصل دور الوراثة عن البيئة.

– يُقصد بدرجة التوريث مدى تطابق ظهور الصفة في الأنسال، أو أنها القدرة على توريث صفة ما من نبات منتخب الى نسله، وترجع أهمية درجة التوريث الى ان فاعلية انتخاب الصفة ترتفع كلما ارتفعت قيمة درجة التوريث وبالعكس، ما يعني تحديد مقدار التحسين الوراثي المتوقع، وقد تم تقديرها كنسبة مئوية للتباين الوراثي من التباين المظهري الكلي.

جدول (4) التباين الوراثي والمظهري ودرجة التوريث للصفات المدروسة

الصفة	التباين الوراثي	التباين المظهري	درجة التوريث
عدد الافرع الرئيسية	2.35	6.55	35.9
ارتفاع النبات (سم)	25.3	37.21	68
عدد الأيام اللازمة للنضج	7.6	11.18	68
الغلة البذرية كغ/ هـ	9.6	43.64	22

يلاحظ من الجدول (4) أن التباين الوراثي كان اقل من التباين المظهري لشمول التباين المظهري على كل من التباين الوراثي والتباين البيئي وقد بلغ أعلى تباين وراثي 25.3 لصفة ارتفاع النبات وتوافقت مع (اسماعيل، 2018)، ونجد في صفات تباعداً بين القيمتين مثل صفة الغلة البذرية (9.6 و43.64) وصفة عدد الأيام اللازمة للنضج (7.6 و11.18) لكل من التباين الوراثي والمظهري على الترتيب الأمر الذي يدل على مدى تأثير العامل البيئي في هذه الصفات، والذي سينعكس على مقدار درجة التوريث. فيلاحظ أن درجة التوريث ارتفعت في صفة ارتفاع النبات (68%) وللنضج (68%) وبالتالي يمكن التعويل عليها في الانتخاب إذ أن مربو النبات يعتمدون اعتماداً مطلقاً على ما يقدمه التركيب الوراثي لسلوكية الصفة وانخفضت عند الغلة البذرية (22%) لأمر الذي لا يمكن التعويل عليه في الانتخاب والتحسين الوراثي. وبالتالي كانت مساهمة العامل الوراثي في الانتاجية البذرية منخفض. وهذا منسجم مع نتائج (El-Mahdy وزملاؤه، 1988).

الاستنتاجات Conclusion

1-وجد أن الهجين P3xP5 قد تفوق بعدد الأفرع الرئيسية على النبات وارتفاع النبات وكان متفوقاً بالغلة البذرية بينما بكر الهجين P1x P5 بعدد الأيام اللازمة للنضج

2- أعلى قوة هجين لصفة عدد الأفرع الرئيسية كانت للهجين P3 xP5 وقد بلغت 12.9% كما بلغت قوة الهجين 12.9 للغلة البذرية و10.3 % عند الهجين نفسه بينما كانت سالبة عند أغلب الهجن، كما بلغت أعلى قوة هجين لصفة عدد الأيام اللازمة للنضج (-5.8) للهجين P1xP5

3- أعلى قيمة درجة توريث كانت لصفة عدد الأيام اللازمة للنضج حيث بلغت 68% وانخفضت لدى الغلة البذرية الى 22%

التوصيات:

1. نوصي بالاهتمام بالهجين P3*P5وادخاله في عمليات التربية كونه قد أعطى أعلى غلة بذرية وتفوق بعدد الأفرع الرئيسية وارتفاع النبات
2. نوصي بالاهتمام بالهجين P1*P5 كونه أعطى أعلى قوة هجين لصفة عدد الأيام اللازمة للنضج
3. الاهتمام بالأب P5 كونه لعب دوراً هاماً والذي يعزى له التفوق بقوة الهجين لبعض الهجن وذلك للوصول الى سلالات نقية تحمل صفات مرغوبة تستخدم في برامج التربية.

المراجع العربية:

اسماعيل، نجلاء (2018). قوة الهجين وقابلية الائتلاف لهجن محلية من الباميا. أطروحة ماجستير، جامعة الفرات.

الفهادي، محمد يوسف حميد – البدارني، معن محمد صالح (2007). قوة الهجين وقدرة الائتلاف للصفات الحقلية والنوعية للحمص (*Cicer arietinum* L). المجلة الأردنية في العلوم الزراعية – المجلد 23 –العدد (4).

صبوح، محمود ومها حديد وعدنان قنبر (2009). الوراثة الكمية. منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، دمشق، سورية. 293 ص.

حسن، أحمد عبد المنعم (1991). أساسيات تربية النبات الدار العربية للنشر والتوزيع، جمهورية مصر العربية، القاهرة، ص157–189

سالم، عبد الحميد حسن (1994). تربية المحاصيل ذاتية ومشتركة الاخصاب، دار النشر بجامعة الزقازيق، جمهورية مصر العربية.

شاهرلي مخلص، الأوبري خالد، نابلسي غسان، مولوي بسام (1995). أولويات حفظ المصادر الوراثية البرية في سوريا، دمشق، سورية.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2007). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي – دمشق – الجمهورية العربية السورية.

المجموعة الإحصائية السنوية لمنظمة الأغذية والزراعة الدولية (الفاو)2006، 2010.

المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)، التقرير السنوي، 2012

جابر بدر، شاهرلي مخلص، حديد مها (2009). تربية المحاصيل الحقلية منشورات جامعة دمشق.

صبوح، محمود وشاهرلي، مخلص (2017). تربية المحاصيل الحقلية، منشورات جامعة دمشق.

المراجع الأجنبية:

- ABBO, S. (2003). Evolution of cultivated chickpea: four genetic bottlenecks limit diversity and constrain crop adaptation. Functional Plant Biology. 30(10) 1081-1087.

-Chopdar, D.K., Bharti, B., Sharma, P.P., Dubey, R.B. and Meena, B.L., 2017. Studies on genetic variability, character association and path analysis for yield and its contributing traits in chickpea [Cicer arietinum (L.)]. Legume Research: An International Journal, 40(5).

-El-Mahdy -M, B.I.; El-Sawy and R.M. Khalil (1988). Heterosis and nature of gene action studies on yield and related trails of okra. Hibiscus esculents L. J.Agri. Res. Tanta Univ. 14 (2):11.

- Dodiya. N.S and Gadekar. M.S. (2013 Heterosis and com bining ability analysis for yield and yield contributing traits in Chickpea (Cicer arietinum L.). Legume Res., 36 (5) :). 373 – 379.

- **GRAFIUS, J. E. (1956). Components of yield in oats.** A geometrical interpretation. Agron. J. 48: 419-423.

- **CHAUDHARI, H. K. Glossary of plant breeding terms. pp. (1971).** 251-271. In: H. K. Chaudhari, (ed). Elementary principles of plant breeding, Edition 2nd. Oxford and IBH publishing CO. New delhi, Bombay, Caicutta.

- **Lee E.A and M. Tollenaar (2007).** Physiological basis of successful breeding strategies for maize grain yield. Crop Science .47(3):202-215.

- **HUNT, L. A. and YAN, W (2002).** Biplot analysis of diallel data. Crop Sci. 42: 21– 30.

- **Haq M G, and Ahmad N. 1994**. Effect of Various Morphological Traits on Chickpea Yield Under Drought and Normal Field Conditions. Pakistan Journal of Biological Sciences 2(3): 1071-1073.

-**TARIQ, M, A. M. KHAN, H. A. SADAQAT., and T. JAMIL. 1992**. Genetic component analysis in upland cotton. J. Agric. Res. Pakistan. 30(4): 439-445

- **Farshadfar, E. ;Sabaghpoor , S. H. and N. Khaksar .(2008).** Inheritance of drought tolerance in chickpea (Cicer arietinum L.) using joint scaling test. J. Applied Sciences, 8(21) 3931-3937.

- **Johanson, & Franklin, F. C., L. N. (1955).** Flow of granular material through a circular orifice. Chemical Engineering Science, 4(3), 119-129.

-**Kan, A., Kaya, M Gurbuz, A. E., Anil, A., Ozcan , K. and C.Y Ciftci,(2010)**-A study on genotype x environment interaction in chickpea cultivars (Cicer arietinum L.).

Sneep, J. (1979). The breeder's point of view on broadening the genetic base. In Proceedings of the Conference: Broadening the genetic base of crops, Wageningen, The Netherlands (pp. 13-18).

- Lane, A. 2007. An introduction to crop wild relatives, Geneflow, Publication about Agricultural Biodiversity, Bioversity Inte, p:19

-Patankar, N. D. Sarode, L. B. Mhase, M. N.Sainani, R. B. Deshmukh, P. K. Ranjekar and V. S. Gupta.1999. Potential of DNA Markers in Detecting Divergence and in Analysing Heterosis in Indian Elite Chickpea Cultivars. Theoretical and Applied Genetics, June 98(8): 1217-1225.

دراسة قدرة نبات الصفصاف الأبيض. *Salix alba* L المزروع على ضفاف نهر العاصي في مدينة حماه على امتصاص عنصر الرصاص ومراكمته (Pb).

صبا ياغي* ميساء كعكة**
عبد الكريم المحمد *** مصطفى مازن عطري****
*طالبة دراسات عليا (ماجستير) قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة كلية الزراعة
**أستاذ مساعد،قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة جامعة حلب
***دكتور في مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي، حماه
****باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حلب

الملخص

هدف البحث دراسة قدرة أشجار الصفصاف الأبيض(*Salix* alba L.) على امتصاص ومراكمة عنصر الرصاص (Pb) المزروع على جانبي نهر العاصي في مدينة حماه. وجمعت العينات النباتية من الأوراق والقلف والجذور والخشب التي لا تبعد سوى عدة أمتار عن مجرى النهر، أما عينات التربة فقد جمعت على عمق cm (40–0) من المنطقة المحيطة بالنباتات، وجمعت عينات شاهد للتربة والنبات من مناطق خالية من التلوث. وباستخدام جهاز التحليل الطيفي بالامتصاص الذري تم تقدير تركيز عنصر الرصاص في العينات النباتية والترابية. أظهرت النتائج أن القيمة المتوسطة لمحتوى التربة من عنصر الرصاص كانتppm(309)، وأما بالنسبة لتركيز الرصاص في أجزاء النبات الواحد فقد تراوحت بين –0.11) ppm (9.23 بالوزن الجاف حيث كانت أقل نسبة في الأوراقppm (0.11) يليه الخشب بنسبة (5.14) ppm ومن ثم القلف بنسبة ppm (6.25) بينما القيمة الأكبر كانت في الجذور بنسبةppm (9.23) ، وبينت نتائج التحليل الاحصائي تفوق جذور الصفصاف الأبيض على باقي الأجزاء النباتية (خشب، قلف، أوراق)، ولم يتجاوز قيمة معامل التراكم الحيوي (BF) عن الواحد (BF<1) وبالتالي يمكن اعتبار الصفصاف الأبيض دليلاً حيوياً على التلوث.

الكلمات المفتاحية: الرصاص– الصفصاف الأبيض– الامتصاص الذري– التراكم الحيوي– نهر العاصي

Studing the ability of White Willow Planted on the Banks of the Orontes River in Hama City to absorb and accumulate Lead Element(Pb).

Abstract

This research aims to study the ability of the white willow trees (*Salix alba* L.) to absorb and accumulate Lead element (Pb) planted on both sides of the Orontes River in the city of Hama. Plant samples were collected from leaves, bark, roots and wood, which are only several meters from the river stream. Soil samples were collected at a depth of (0-40) cm from the area around the plants. Soil and plant witness samples were collected from pollution-free areas.

Using Atomic Absorption Spectroscopy, the concentration of lead in plant and soil samples was estimated. The results showed that the average value of the soil content of the lead element was(309 ppm), As for the concentration of lead element in the different parts of the white willow, it ranged from (0.11-9.23 ppm) by dry weight, where it was the lowest ratio in the leaves (0.11 ppm) Followed by wood (5.14 ppm) And then bark(6.25 ppm)while the largest value was in roots (9.23 ppm) The results of the statistical analysis showed that the roots of white willow outweighed the rest of the plant (Wood, Bark, Leaves) and that the value of the bioaccumulation coefficient (BF) was not more than 1 (BF<1) and that white willow could therefore be considered a vital evidence of contamination.

Keywords:

Lead-White Willow - Atomic Absorption - Bioaccumulation- Orontes River

مقدمة:

من أهم المشكلات البيئية التي يواجها الإنسان المعاصر التلوث. يمكن تعريف التلوث(Pollution) بأبسط صورة بأنه أي تغير كمي أو كيفي في مكونات البيئة الحية وغير الحية والذي بدوره يحدث خللاً في توازن الأنظمة البيئية. كما ويُعرف أيضاً بأنه إدخال مواد مختلفة إلى البيئة والتي تسبب خللاً أو ضرراً للأنظمة الفيزيائية أو الكائنات الحية الموجودة بها [1]، حيث أن هذه المشكلة ليست جديدة بل كانت تلازم الإنسان منذ بدء النشوء ولكنها تفاقمت في القرن العشرين إذ ازدادت خطورتها بنهاية الحرب العالمية الثانية نتيجة للأنشطة البشرية والصناعية المختلفة بالإضافة إلى عمليات التنقيب والبحث عن الوقود والمعادن هذا كله أدى إلى إحداث تغيرات في التوازن الطبيعي للبيئة ومكوناتها المختلفة الحية وغير الحية [9].

و من أهم الملوثات البيئية في عصرنا هذا هي المعادن الثقيلة (Heavy metals) والتي تسبب مشاكل بيئية عديدة [13]، حيث تُعد المعادن الثقيلة من المكونات الطبيعية للقشرة الأرضية ومن السموم الأقدم التي عرفتها البشرية منذ آلاف السنين، وبالرغم من الدور الحيوي المهم لبعض هذه المعادن إلا أنها جميعها سامة في التراكيز العالية [19]. إذ ينتشر التلوث بالعناصر الثقيلة في كل مكان في بيئتنا، حيث ينتج عن النشاطات البشرية المتنوعة كمخلفات المصانع والتعدين وصناعة الطلاء والسيارات والتسميد واستخدام مياه الصرف الصحي في الري .

وقد أثارت ظاهرة التلوث بالعناصر الثقيلة القلق الشديد مؤخراً بعدما اكتشف بأن بعض النباتات تراكم هذه العناصر بتراكيز عالية وفي الأجزاء المختلفة من النبات والتي تكون سامة لها وللحيوانات التي قد تتغذى عليها [11]، حيث تكمن خطورتها في إمكانية انتقالها إلى الإنسان عبر السلسلة الغذائية بالإضافة لقدرتها على البقاء فترة زمنية طويلة في البيئة دون تفكك وبالتالي صعوبة في إزالتها وتراكمها محدثة

مشاكل صحية وبيئية عديدة كتسمم النباتات والحيوانات والإنسان وتضرر النظام البيئي [16]. بشكل عام تصل العناصر الثقيلة إلى النباتات عن طريق التربة والماء والهواء، ويتم ذلك إما عن طريق الجذور أو عن طريق الأوراق (تمتصها عن طريق ثغورها أو تعترضها على سطحها) [15].

وقد أكد (Baker, 1981)أن بعض النباتات طورت قدرتها على النمو بوجود كميات كبيرة من المعادن الثقيلة في بيئتها [5]. كما تطورت طرائق عديدة للبحث في إمكانية التخفيف من خطر التلوث، و دراسة انتشاره ومن أهم هذه الطرائق استخدام أدلة حيوية على التلوث أكثر ملائمة للبيئة، وأقل تكلفة، حيث تم التركيز على الأنواع النباتية المختلفة التي تنمو في بيئات ملوثة بهذه العناصر الثقيلة. وقد تم تصنيف هذه النباتات إلى ثلاث فئات وفقاً لقدرتها على امتصاص العناصر الثقيلة ومراكمتها في أنسجتها وهي [12]:

- المراكمات Bioaccumulatior: وهي النباتات التي تتحمل أقصى مستوى من العناصر الثقيلة.
- المؤشرات Indicators: وهي النباتات التي تنظم امتصاص العناصر الثقيلة بحيث يعكس التركيز الداخلي المستوى الخارجي.
- المنفرات (المستبعدات) Excluders: وهي النباتات التي تحافظ على تركيز ثابت ومنخفض من العناصر الثقيلة في أنسجته.

وتعد تقنية تنقية البيئة الملوثة بالعناصر الثقيلة باستخدام هذه النبـاتات أو ما يسمى بـ (Phytoremediation) من الحلول الواعدة لمعالجة مشكلة تلوث التربة بهذه المواد الضـــــارة [20].

ولقياس كفاءة تراكم العناصر السامة في النباتات يستخدم عامل التراكم الحيوي (Factor Bioaccumulation) أكبر من الواحد، ويرمز له (BF) حيث يُعرف

بأنه النسبة بين تركيز العنصر في النبات الجاف تماماً إلى تركيزه في التربة، بينما يتم قياس قدرة النبات على نقل المعادن من الجذور إلى الأجزاء الهوائية باستخدام معامل الازاحة أو الانتقال (Translocation Factor) ويرمز له (TF) ويُعرف بأنه النسبة بين تركيز العنصر في الأوراق إلى تركيزه في الجذور وقيمته أكبر من 1 وهذا بدوره يدل على أن النبات ينقل المعادن الثقيلة بشكل فعال من الجذور إلى الأجزاء الهوائية[5].

أهمية البحث وأهدافه:

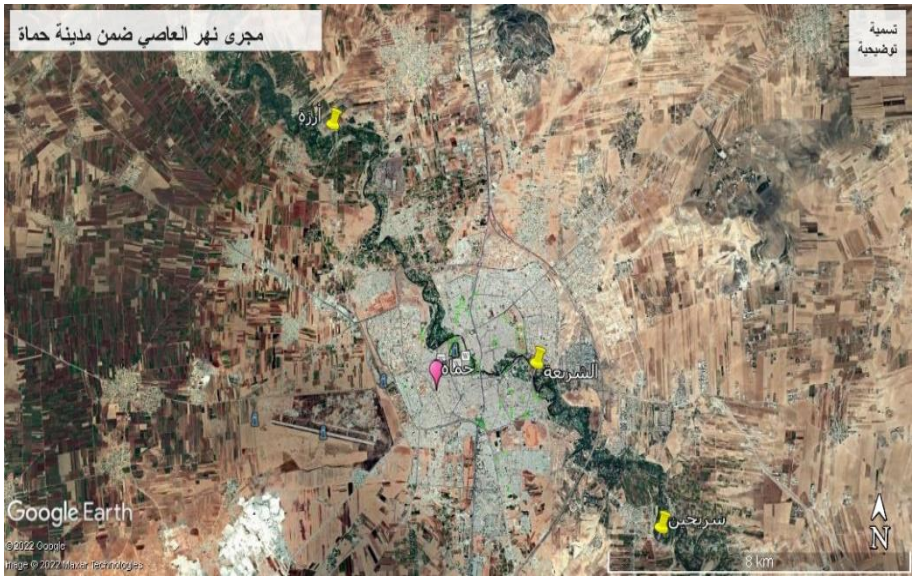
يشهد قطاع دراستنا (ضفاف نهر العاصي–مدينة حماه) نشاطاً بشرياً متنوعاً حيث يمثل مصبّاً للصرف الصحي، كما تستقبل تربة المواقع كميات كبيرة من الملوثات بما فيها العناصر الثقيلة، وهنا تبرز أهمية بحثنا في التعرف على مقدرة أشجار الصفصاف الأبيض *Salix alba* L. المزروعة على ضفافه على امتصاص هذه العناصر ومراكمتها وبالتالي تنقية الوسط المحيط بها قدر الإمكان كما أنه يمكن أن تسهم في استخدامها كأدلة حيوية على التلوث، ومن هنا كانت أهداف البحث متمثلة في:

- تقدير كمية الرصاص في أجزاء الصفصاف الأبيض *Salix alba* L. (الخشب والجذور والقلف والأوراق).
- تقييم درجة التلوث بالرصاص في تربة المواقع المدروسة.
- تحديد قيمة معامل التراكم الحيوي BF (Bioaccumulation Factor).
- تحديد قيمة معامل الازاحة أو الانتقال TF (Translocation Factor).

طرائق البحث ومواده:

1: موقع الدراسة:

تم اختيار ثلاثة مواقع على (ضفاف نهر العاصي) وهي:(موقع أرزة و موقع الشريعة و موقع سريحين) الشكل (1)، وقد أتت أهمية هذه المواقع كونها مناطق تحوي عدة منشآت تلقي مخلفاتها في مجرى النهر دون مراعاة لأي قواعد بيئية والتي بدورها تسبب تلوثاً بيئياً، وأهم هذه المنشآت منصرفات رحبة سريحين ومنصرفات وادي الكافات التي تضم ملوثات بشرية آتية من سلمية وتل الدرة والكافات، إضافة إلى أحواض الأسماك وأيضاً منصرفات النشاط البشري والسكني لمدينة حماه ومنصرفات الطرق العامة وبالإضافة إلى منصرفات الشركة العامة لصناعة الحديد وكافة النشاطات الصناعية المتوضعة جنوب المدينة.



الشكل (1) صورة فضائية لمنطقة الدراسة

2:الأنواع النباتية المدروسة

2-1 الصفصاف الأبيض (*Salix alba*): يتبع مملكة النبات Kingdom *Plantae* وشعبة البذريات *Spermatophytes*وشعيبة مستورات البذور *Angiosperms* وصف ثنائيات الفلقة *Dicotyledons* ورتبة والفصيلة الصفصافية *Salicaceae* واسمها بالإنجليزية Willow والجنس الصفصاف *Salix* والنوع الأبيض *Alba* كما وتعتبر شجرة متساقطة الأوراق وسريعة النمو تصل لارتفاعات حتى 25 متر وتكثر في الأرياف على حواف الترع والمجاري المائية.

3: طريقة أخذ العينات

تم بتاريخ 2020/8/13جمع عينات من أشجار الصفصاف الأبيض *Salix alba* L. المنتشرة ضمن مواقع الدراسة والتي لا تبعد سوى عدة أمتار عن مجرى النهر، حيث تم تحديد ثلاث نقاط متباعدة تشمل موقع الدراسة لأخذ ثلاث مكررات منها، ومن كل مكرر تم أخذ عينات مركبة من (الخشبWood –القلف Bark– الجذورRoot) وبكميات قليلة وبحذر شديد لتجنب إلحاق الضرر بالأشجار.

أما بالنسبة لعينات الأوراق (Leaves) فقد تم أخذ أوراق قديمة وأوراق حديثة من الجهات الأربعة للنبات الواحد وخُلطت معاً لتشكيل عينة واحدة (عينة مركبة) بالإضافة إلى أخذ عينات من التربة من منطقة الجذور مباشرة ومن الجهات الأربعة حول كل نبات على عمق (0 – 40 cm) وخلطت معاً لتشكل عينة مركبة واحدة، كما وأنه أخذت عينات لنفس الأجزاء النباتية (الخشب Wood – القلف Bark– الجذور Root – أوراق Leaves) وعينات تربة من مناطق بعيدة عدة كيلومترات عن مصادر التلوث واعتبارها شاهد للمقارنة لدراستنا.

4: طريقة تحضير العينات في المخبر

تم تحضير جميع العينات النباتية والترابية وفقاً لطريقة Rowell (1997).

4-1 - هضم العينات النباتية:

تم تنقية عينات (الأوراق والخشب والقلف والجذور) من الشوائب ومن ثم غسلها بماء الصنبور العادي أولاً ثم بالماء المقطر ومن ثم جففت على ورق مقوى (تجفيفاً هوائياً) وبعدها وضعت في أكياس ورقية ثم جففت بالمجفف على درجة حرارة ($60\ C^o$) لمدة 72 ساعة ، وللحصول على الرشاحة فقد تم وزن (0.50 g) من كل عينة من العينات المجففة على درجة حرارة ($60\ C^o$) والتي تم تجهيزها سابقاً ووضعت في جفنات من البورسلان لترميدها على درجة حرارة ($550\ C^o$) لمدة ساعتين أو ثلاث ساعات أو حتى يصبح لون العينات أبيض تماماً، ثم أضيف (5ml) من حمض كلور الماء HCl مع وضعها على السخان لمدة ساعة تقريباً مع التحريك من فترة لأخرى بقضيب زجاجي، بعد ذلك رشحت العينات بنقلها من الجفنات إلى دوارق معيارية سعة (50ml) وأكملت حتى الحجم المطلوب بالماء المقطر ومن ثم نقلت هذه الرشاحات إلى عبوات محكمة الإغلاق وحفظت لحين إجراء التحاليل اللازمة .

4-2- هضم العينات الترابية:

في البداية تمت تنقية عينات التربة من الحجارة أو أية شوائب أخرى، ثم وضعت في أكياس ورقية وجففت بالمجفف على درجة حرارة ($40\text{-}50\ C^o$) ثم تكسير وتنعيم الكتل الترابية المجففة يدوياً ومن ثم تم نخل العينات بمنخل قطر فتحاته 2 ملم للعينات ثم وضعت في عبوات مناسبة. و لتجهيز الرشاحة تم وزن (0.50g) من كل عينة من العينات التي تم تجهيزها سابقاً ووضعت في أنابيب زجاجية ثم أضفنا (6ml) من حمض كلور الماء HCl + (2ml) من حمض الأزوت HNO_3 وتركت لمدة 16 ساعة، ومن ثم وضعت على السخان على رجة حرارة ($180\ C^o$) مع

التحريك المستمر لها لمدة ساعتين حتى زوال اللون الأصفر ثم بردت ورشحت العينات وأكملت الرشاحة بالماء المقطر حتى (50ml)، ومن ثم نقلت هذه الرشاحات إلى عبوات محكمة الإغلاق وحفظت لحين إجراء التحاليل اللازمة.

5: تحليل العينات النباتية والترابية:

أُخذت تراكيز معينة من الرشاحات من عينات التربة والعينات النباتية لتقدير محتواها من عنصر الرصاص (Pb) الكلي ووضعت في عبوات خاصة بجهاز التحليل الطيفي بالامتصاص الذري (Atomic Absorption Sbectrophotometer) نوع (Analytik Jena–ZEEnit 700) والذي يعمل بتقنيتي طيف اللهب والفرن الغرافيتي، لكن قبل ذلك تم ضبط الجهاز وتحديد طول الموجة العنصر المراد دراسته.

6: التحليل الاحصائي للبيانات:

تمت الدراسة الإحصائية وتحليل البيانات بواسطة برنامج SPSS (Statistic Program for Socil Sciences). حيث تم إجراء تحليل التباين الأحادي (One Way Anova) لمقارنة الفروق المعنوية بين المتوسطات بحساب أقل فرق معنوي باستخدام اختبار LSD عند مستوى معنوية (0.05).

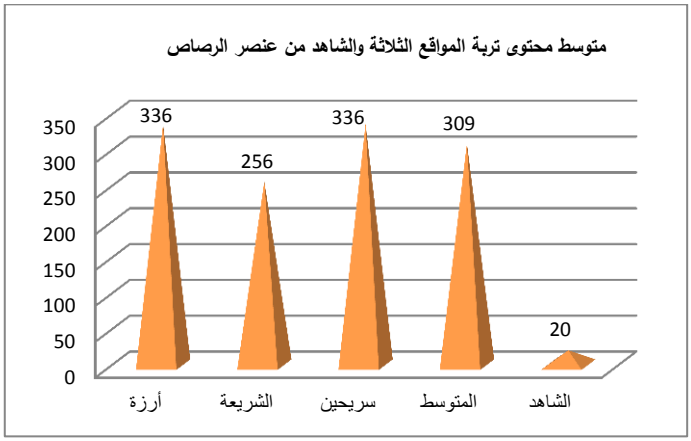
النتائج والمناقشة:

يُعد الرصاص أحد أكثر العناصر السامة في التربة [23]، كما وأنه يُصنف في المرتبة الثانية ضمن قائمة المواد العشرين الأكثر سمية [4]. ولم تثبت أي وظائف حيوية لهذا العنصر إذ يعتبر ساماً للنبات والحيوان والإنسان وحتى الأحياء الدقيقة ولو كان بتراكيز منخفضة [10]، يوجد الرصاص في التربة على نحو طبيعي ناتج عن تجوية الصخرة الأم، ولكن ارتفعت نسبته في البيئة المحيطة نتيجة الأنشطة

البشرية المختلفة [17]، ومن أهم مصادره الغير طبيعية رواسب الصرف الصحي، نشاطات التعدين وصهر المعادن، الدهانات المحتوية على الرصاص، الغازولين والمتفجرات، التسميد، المبيدات. ويتميز الرصاص بانخفاض قابليته للذوبان في التربة لذلك يميل للتراكم في الطبقة السطحية للتربة [6]، حيث تتأثر حركته في التربة وقابليته للامتصاص من قبل النبات أو انغساله بخصائص التربة ومن أهمها نوع التربة، المادة العضوية [14]. بالإضافة إلى أن الرصاص عنصر بطيء الحركة في التربة ويتراكم بشكل أساسي في الجذور [4]، وينتقل ببطىء شديد داخل النبات (من الجذور إلى الأنسجة المختلفة) [6].

1- تركيز الرصاص في تربة المواقع المدروسة:

بلغت كمية عنصر الرصاص في أتربة المواقع المدروسة وسطياً (309 ppm) شكل (2)، إذ نلاحظ ارتفاع هذه القيمة عند مقارنتها مع القيم المتوسطة لكمية هذا العنصر في مختلف أنواع الترب في العالم والتي تصل قيمتها (32 ppm) [15]، بالإضافة إلى أنه عند مقارنتها بتربة الشاهد والتي بلغت قيمته وسطياً (20ppm) نلاحظ أيضاً ارتفاع نسبته، حيث يمكننا الإشارة إلى وجود تلوث في أتربة المواقع المدروسة إلا أنها وحسب المعايير العالمية لم يتجاوز محتواها القيم الحدية لأتربة المناطق الصناعية (2000ppm) بينما تجاوزت محتواها محتوى القيم الحدية لأتربة الأراضي الزراعية (100ppm) [22].



الشكل (2) يظهر تركيز الرصاص في التربة المحيطة بالصفصاف الأبيض وتربة الشاهد

2-تركيز الرصاص في الأجزاء النباتية للصفصاف الأبيض: أظهرت نتائج الجدول رقم (1) أن تركيز الرصاص في عينات الصفصاف الأبيض.*Salix alba* L (أوراق -خشب – قلف- جذور) تراوحت وسطياً بين ppm (0.01-13.7) وقد بلغت هذه القيم تقريباً الحد الطبيعي لتركيز عنصر الرصاص في النبات والذي يتراوح بين ppm (5 -10) [3]، حيث تتوافق دراستنا مع ما تم الحصول عليه من نتائج من خلال تجربة أجريت في صربيا لتحديد استجابة الصفصاف الأبيض *Salix alba* L. الفيزيولوجية للنمو على ترب ملوثة بعنصر الرصاص حيث كانت نسبته الأعلى في الجذور بمتوسط (162ppm) مقارنة بالأجزاء الهوائية [18]. وفي دراسة أجريت في منجم رودنيك " Rudink" وسط جمهورية صربيا لتحديد تركيز عشر معادن ثقيلة لأربع أنواع نباتية مختارة وقد كان من ضمنها الصفصاف الأبيض *Salix alba* L. حيث أظهرت النتائج أن أعلى معدل لتراكم عنصر الرصاص كان في الجذور [8] ، ومن خلال استعراض النتائج التي توصلنا إليها نجد أن أعلى نسبة للرصاص سجلت

في الجذور بنسبة (9.13ppm) وقد يُفسر ذلك من خلال تقييد نقل المعادن السامة بين الجذور والجذوع وبين الأغصان والأوراق وهذا أمر ضروري لتجنب الاضرار في عمليات التمثيل الضوئي [8]، كما وتراوح تركيزه في عينة الشاهد بين (0.55 ppm–0.01) والتي بدورها تعتبر نسبة قليلة جداً مقارنة بالعينات المأخوذة من أماكن التلوث وهذا ما يدل على أن النبات يقوم بمراكمة الرصاص في أجزاءه النباتية (أوراق – خشب – قلف– جذور).

الجدول رقم (1) يظهر تركيز عنصر الرصاص في الأجزاء النباتية للنوع النباتي المدروس

الموقع	الجزء النباتي	الحد الأعلى والأدنى لمجال التركيز(Dw)/ppm	متوسط التركيز/ppm
أرزة	خشب	1.7–8	3.74
	قلف	1.4–8.3	4.3
	جذور	5.9–12.7	9.5
	أوراق	0.01–0.22	0.079
الشريعة	خشب	2.1–11	6.5
	قلف	3.3–13.7	9.03
	جذور	5.6–12.7	9.13
	أوراق	0.01–0.23	0.122
سريحين	خشب	2.7–7.9	5.1
	قلف	1.4–8.7	5.41
	جذور	6.8–12.7	9.06
	أوراق	0.28–0.21	0.13
الشاهد	خشب	0.02–0.09	0.04
	قلف	0.03–0.08	0.06
	جذور	0.13–0.55	0.3
	أوراق	0.01–0.03	0.02

3- **نتائج التحليل الإحصائي**

3-1- الموقع الأول (أرزة):

كشف لنا اختبار تحليل التباين الأحادي One Way Anova الجدول رقم(2) أن هناك فروق معنوية بين ستة مقارنات مع إهمال التكرارات منها وهي (جذور، خشب)،(جذور، قلف)،(جذور، أوراق)،(قلف، خشب)، (قلف، أوراق)، (خشب، أوراق) حيث كانت القيمة الاحتمالية لمقارنة (قلف، خشب) 0.904 وهي أكبر من 0.05 حيث يدل هذا على عدم وجود فروق احصائية فيما يتعلق الامتصاص أي أنه لايوجد فروق في عملية امتصاص الرصاص بين القلف والخشب حيث تتم عملية الامتصاص بنفس الكفاءة، أما المقارنات الخمسة الباقية فكانت القيمة الاحتمالية لهم 0.000 وهي أقل من 0.05 وعليه فإن هناك فروق معنوية ذات دلالات إحصائية فيما يتعلق بالامتصاص ولاختبار مصدر هذه الفروق تم اللجوء إلى اختبار LSD للمقارنات الثنائية بين هذه المجموعات وتم التحقق من الفرضية التي تنص على وجود فروق معنوية بين المقارنات الخمسة في امتصاص عنصر الرصاص ومعنى ذلك أن هناك اختلاف في امتصاص فيما بينهم وكانت الجذور الأفضل في الامتصاص والمراكمة مقارنة بباقي الأجزاء وقد يعود ذلك إلى وجود الرصاص بشكل غير متاح للنبات في هذا الموقع أو قد تعود إلى عدم تفضيل النبات لامتصاصه.

جدول رقم (2): نتائج الفروق المعنوية LSD لكمية الرصاص بين الأجزاء النباتية لنبات الصفصاف في أرزة.

المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	الفروق المعنوية بين المجموعة الأولى والثانية من العينات	sig
جذور	الخشب	5.7*	0.000
جذور	القلف	5.2 *	0.000
جذور	الأوراق	9.4 *	0.000
قلف	خشب	0.56	0.904
قلف	أوراق	4.2	0.000
خشب	أوراق	3.6	0.001

*. متوسط الفرق كبير عند مستوى معنوية 0.05

Significance :Sig

3-2 الموقع الثاني (الشريعة):

وباستخدام اختبار تحليل التباين الأحادي One- Way Anova الجدول رقم(3) يبين أن هناك فروق معنوية بين ستة مقارنات مع إهمال التكرارات منها وهي(جذور، خشب)، (جذور، قلف)، (جذور، أوراق)، (خشب ،قلف)، (قلف، أوراق)، (خشب، أوراق) حيث كانت القيمة الاحتمالية لمقارنة (جذور، قلف) هو 0.949 وهذه القيمة أكبر من 0.05 وهذا بدوره يدل على عدم وجود فروق إحصائية فيما يتعلق بالامتصاص أي أنه لا يوجد فروق في عملية امتصاص ومراكمة الرصاص بين الجذور والقلف ، اما المقارنات الخمسة الباقية فكانت القيمة الاحتمالية (0.000-0.001) وهي أقل من 0.05 وعليه فإن هناك فروق معنوية ذات دلالات احصائية فيما يتعلق بالامتصاص ولاختبار مصدر هذه الفروق تم اللجوء إلى اختبار LSD للمقارنات الثنائية بين هذه المجموعات حيث تم التحقق من الفرضية التي تنص على

وجود فروق معنوية بين المقارنات الخمسة في امتصاص عنصر الرصاص بمعنى أن هناك اختلاف في امتصاص ومراكمة الرصاص فيما بينهم حيث كانت الجذور الأفضل في الامتصاص والمراكمة مقارنة بباقي الأجزاء وقد يعود ذلك إلى وجود الرصاص بشكل غير متاح في هذا الموقع أو قد يعود الاختلاف إلى ارتفاع النبات حيث يكون على تماس أقل مع الملوثات على اعتبار أن انبعاثات وسائل النقل الملوث الأساسي بعنصر الرصاص في هذا الموقع وخاصة بما يتعلق بالأوراق وبالتالي كانت مراكمة الرصاص وامتصاصه بشكل أفضل عن طريق الجذور والقلف والخشب.

جدول رقم (3): نتائج الفروق المعنوية LSD لكمية الرصاص بين الأجزاء النباتية لنبات الصفصاف في الشريعة.

المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	الفروق المعنوية بين المجموعة الأولى والثانية من العينات	sig
جذور	خشب	− 2.54	0.041
جذور	قلف	−0.07	0.94
جذور	الأوراق	8.98 *	0.000
خشب	قلف	2.46	0.048
قلف	أوراق	8.91	0.000
خشب	أوراق	6.44	0.001

*. متوسط الفرق كبير عند مستوى 0.05

Significance :Sig

3-3- الموقع الثالث (سريحين)

كشف لنا اختبار تحليل التباين الأحادي One Way Anova الجدول رقم(4) أن هناك فروق معنوية بين ستة مقارنات مع إهمال التكرارات منها وهي(جذور، خشب)،(جذور، قلف)،(جذور، أوراق)،(قلف، خشب)، (قلف، أوراق)،(خشب، أوراق) حيث كانت القيمة الاحتمالية لمقارنة (خشب، قلف) هو 0.94 وهي أكبر من 0.05 حيث يدل هذا على عدم وجود فروق إحصائية فيما يتعلق بالامتصاص أي أنه لا يوجد فروق في عملية امتصاص الرصاص بين القلف والخشب حيث تتم عملية الامتصاص والمراكمة بنفس الكفاءة، أما المقارنات الخمسة الباقية فكانت القيمة الاحتمالية لهم 0.000 وهي أقل من 0.05 وعليه فإن هناك فروق معنوية ذات دلالات إحصائية فيما يتعلق بالامتصاص ولاختبار مصدر هذه الفروق تم اللجوء إلى اختبار LSD للمقارنات الثنائية بين هذه المجموعات وتم التحقق من الفرضية التي تنص على وجود فروق معنوية بين المقارنات الخمسة في امتصاص عنصر الرصاص ومعنى ذلك أن هناك اختلاف في امتصاص الرصاص فيما بينهم وكانت الجذور الأفضل في الامتصاص والمراكمة مقارنة بباقي الأجزاء وقد يعود ذلك إلى وجود الرصاص بشكل متاح في هذا الموقع أو قد تعود الأسباب لخصائص النبات نفسه.

جدول رقم (4): نتائج الفروق المعنوية لكمية الرصاص بين الأجزاء النباتية لنبات الصفصاف في سريحين

المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	الفروق المعنوية بين المجموعة الأولى والثانية من العينات	Sig
جذور	خشب	-3.99*	0.000
جذور	قلف	-4.00	0.000
جذور	الأوراق	8.93*	0.000
خشب	قلف	0.06	0.94
قلف	أوراق	4.93	0.000
خشب	أوراق	5.00	0.000

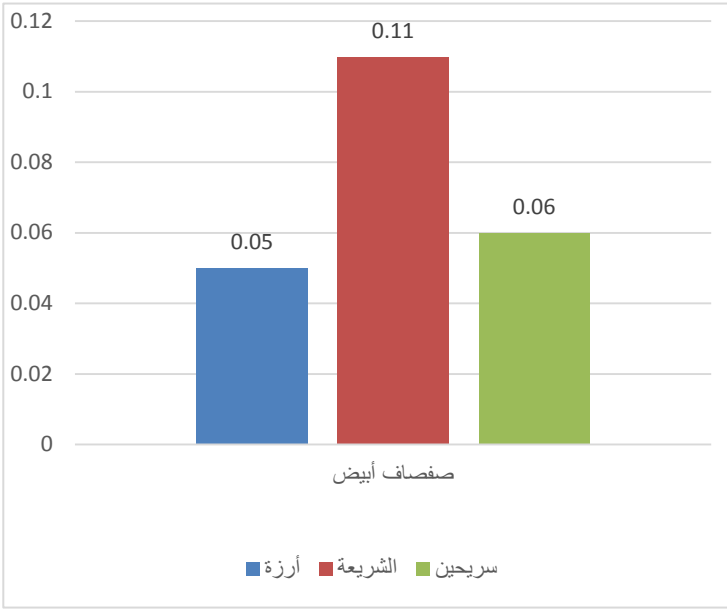
*. متوسط الفرق كبير عند مستوى معنوية 0.05

Sig: Significance

خلاصة القول: الجذور كانت الجزء الأفضل في مراكمة الرصاص من بين الأجزاء النباتية الباقية وفي جميع المواقع، بينما كان القلف الأفضل في مراكمة وامتصاص الرصاص مقارنة بالخشب والأوراق وأما بالنسبة للأوراق فكانت الأقل قدرة على مراكمة الرصاص من الأجزاء البقية.

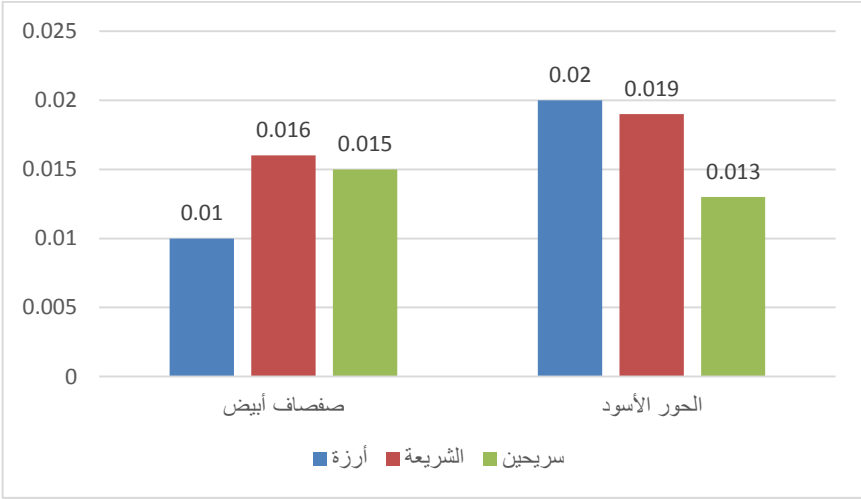
4- مقارنة معامل التركيز الحيوي BF ومعامل الانتقالTF بين الأنواع المدروسة للعناصر الثقيلة:

تمت مقارنة قيم معامل التركيز الحيوي للصفاف الأبيض في المواقع المدروسة والمبينة بالشكل (3) حيث يلاحظ تفوق الصفصاف الأبيض المنتشر في منطقة الشريعة في مراكمة عنصر الرصاص، هذا وقد تميز الصفصاف الأبيض بانخفاض قيمة معامل التركيز الحيوي في كل المواقع وحيث كانت القيمة أقل من 1 على الرغم من ارتفاع كميتها في التربة المحيطة بها وهذا يشير إلى القدرة التراكمية الضعيفة للصفصاف الأبيض وقد يعود ذلك إلى أسباب تتعلق بتواجد العنصر بشكل غير متاح للنبات أو لأسباب قد تتعلق بالنبات نفسه من حيث إفراز النبات لمواد عضوية تقوم بتثبيت الرصاص في منطقة الجذور ومراكمته فيها وهذا ما قد يفسر ارتفاع نسبته في الجذور مقارنة بباقي الأجزاء ويمكن أن يكون النبات نفسه قام بمراكمة الرصاص في الجذور نفسها حيث يُعرف هذا العنصر بانخفاض انتقاله من الجذور إلى الأجزاء الخضرية [7].



الشكل (3): قيم معامل التركيز الحيويBF

وأما بالنسبة لمعامل الانتقالTF حيث يلاحظ من الشكل (4) أن معامل الانتقال للرصاص في الصفصاف الأبيض كان أقل من 1 وهذا بدوره يدل على أن حركة المعدن ضعيفة ضمن النبات والذي قد يفسر ارتفاع نسبته في الجذور مقارنة بالأوراق [2].



الشكل (4): قيم معامل الانتقالTF

الاستنتاجات:

- تجاوز متوسط محتوى تربة المواقع جميعها (موقع أرزة و موقع الشريعة و موقع سريحين) من عنصر الرصاص (Pb) المجال المسموح به في الترب الزراعية ppm (32).
- كانت نسبة عنصر الرصاص(Pb) في جميع أجزاء نبات الصفصاف الأبيض(أوراق –خشب – قلف– جذور) ضمن المجال المسموح به (0.1–30)ppm.
- تفوقت جذور نبات الصفصاف الأبيض على باقي الأجزاء النباتية (أوراق – خشب – قلف) في مراكمة عنصر الرصاص (Pb) بينما تفوق القلف على الخشب في مراكمة عنصر الرصاص (Pb)، أما الأوراق فكانت الجزء الأقل قدرة على المراكمة.

- يمكن عد الصفصاف الأبيض.*Salix alba* L دليلاً حيوياً على التلوث حيث لم يتجاوز قيمة معامل التراكم الحيوي في المواقع الثلاث (BF) عن الواحد.
- كان هناك ضعفاً في حركة العناصر ضمن أجزاء نبات الصفصاف الأبيض(أوراق –خشب – قلف– جذور) حيث كان قيمة معامل الانتقال (TF) أقل من واحد.

التوصيات:

- تقيم مقدرة أنواع أخرى في المواقع المدروسة على مراكمة العناصر الثقيلة، حيث أن المواقع المدروسة كانت ملوثة بعنصر الرصاص وذلك نظراً لأهمية هذه المواقع لما فيها من أنشطة بشرية مختلفة.
- إجراء دراسات موسعة لتقييم مقدرة الصفصاف الأبيض .*Salix alba* L على مراكمة عناصر أخرى.
- الاهتمام بشكل متزايد بالنباتات من أجل الاعتماد عليها كأدلة حيوية على التلوث بالعناصر الثقيلة.

المراجع العربية

1- القدور، محمد باهر؛ عجوري، عزيزة؛ ميواك هشام. (2017). **دراسة حركية ادمصاص كاتيونات العناصر الثقيلة في بعض الترب المروية من مياه نهر العاصي في المنطقة الشمالية من محافظة حماه**. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، صفحة 14.

المراجع الاجنبية

2- ALLOWAY BRIAN J., 1999- **Schwermetalle in Böden Analytik, Konzentrationen, Wechselwirkungen**. Springer Verlag Berlin Heidelberg, P 540.

3- AZHAR N.; ASHRAF M.Y.; HUSSAIN M.; HUSSAIN F., 2006- **Phytoextraction of Lead (Pb) by EDTA application through Sunflower (*Hellanthus Annuus L.*) Cultivation:Seedling Growth studies** .Pak.j.Bot.,38(5), 1551-1560.

4- BABY J.; RAJ J.; BIBY E.; SANKARGANESH P.; JEEVITHA M.; AJISHA S.; RAJAN, S., 2010- **Toxic Effect of Heavy Metals On Aquatic Environment**. Int. J. Biol. Chem. Sci. 4(4): 939-952.

5- BAKER A.J.M., 1981- **Accumulators and excluders – strategies in the response of plants to heavy metals**. J.Plant nutr,3: 643–54.

6- BARLOW R.; BRYANT N.; ANDERSLAND J.; SAHI S., 2000- **Lead Hyperaccumulation by Sesbania Drummondii**. Proceedings of The 2000 Conference On Hazardous Waste Research. (112-114).

7- BRKOVIĆ D.L.; BOŠKOVIĆ RAKOČEVIĆ L. S.; MLADENOVIĆ J.D.; SIMIĆ Z.B.; GLIŠIĆ R.M.; GRBOVIĆ F.G.; BRANKOVIĆ S. R.,2021- **Metal bioaccumulation, translocation and phytoremediation potential of some woody species at mine tailings**. *Journal of Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, (49)4.10-11*

8- BLUME H.; BRÜMMER G. W.; SCHWERTMANN U.; HORN R.; KÖGEL-KNABNER I.; STAHRR K.; AUERSWALD K.; BEUER L.; HARTMANN A.; LITZ, N. SCHEINOST A.; STANJEK H.; WELP G.; WILKE

B.,2008- **Scheffer/Schactschabel. Lehrbuch der Bodenkunde**. Heidelberg-Berlin, 571:329-346**.**

9- CANG, L., WANG, Q.Y., ZHOU, D.M., XU, H. **Effects of Electrokinetic-assisted Phytoremediation of a Multiple-Metal Contaminated Soil on Metal Bioavailability and Uptake by Indian mustard**. Separation and Purification Technology. 79, 2011, 246-253.

10- CURTIS L. R.; SMITH B. W., 2002- **Heavy Metal in Fertilizers: Considerations for Setting Regulations in Oregon**. Oregon State University. P. 36.

11- FRANCIS, U. U, 2009- **Conventional and new ways of remediating soils polluted with heavy metals.** Ufumes SCHOLARS, Nigeria.

12- Ghosh, M. and Singh, S.P, 2004 - **A comparative study of cadmium phytoextraction by Accumulater and Weed Species**. Envimental pollution, 133: 365-371

13- GISBERT, C.; ROS, R.; DE HARO, A.; WALKER, D.J.; PILAR BERNAL, M.; SERRANO, R.; AVINO, J.N**,** 2003 - **A plant genetically modified that accumulates Pb isespecially promising for phytoremediation**. Biochem Biophys Res Commun. 303(2): 2003 20-,440–445.

14- JADIA C.D.; FULEKAR M.H.,2008-**Phytoremediation: Theapplication of vermicompost to remove Zinc, Cadmium, Copper, Nickel and Lead by Sunflowerplant**.Environmental Engineering and Management Journal, Vol.7, No5, 547-558.

15- KABATA-PENDIAS, A; PENDIAS, H. 2001-**Trace Elements in Soils and Plants**. Boca Raton London New York Washington, D.C, 4036 P.

16- KRISHNA, P.V.؛ JYOTHIRMAYI, V. ؛ MADHUSUDHANA, K,2014- **Human health risk assessment of heavy metal accumulation through fish consumption,for Machilipatnam Coast, Andhra Pradesh**. International Research Journal of Public and Environmental Health, India, Vol.1 (5), 121-125.

17- SCHEFFER F.; SCHACHTSCHABEL P.,2008- **Lerbuch der Bodenkunde**. Auflage 15, Spektrum AkademischerVerlag Heidelberg. 582p.

18- LONE M.I.;Hi Z.,STOFFELLA P.J.;YANG X.2008- **Phytoremediation of Heavy Metals Polluted Soils and Water**. Progresses and Perspective. *Journal of Zhejiang University SCIENCE B*, 9(3),210-220.

19- MISHRA, A.؛ SK, S,2014- **Heavy Metal Toxicity: A Blind Evil**. J Forensic Res India, 5:2.

20- MITTAL, N ؛ SRIVASTAVA, A. K. ؛ BHUPENDRA ؛ KIRAN,2014-**Accumulationof heavy metals (cadmium and hexavalent chromium) in accessions of Hordeum Vulgare**.IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology, India, Vol. 8, Issue 5, 79-82.

21- Milan B.; Slobodanka P.; Nataša N.; Borivoj K.; Milan Z.; Marko K.; Andrej P.; Saša O.,2012- **Response of Salix alba L. to heavy metals and diesel fuel contamination.** *African Journal of Biotechnology*,11(78), 14313-14319.

22- ROWELL D. L., 1997- **Bodenkunde Untersuchungsmethoden und ihre Anwendungen**. Springer-Verlag. ISBN 3 – 540 - 60825- 2 Springer - Verlag Berlin Heidelberg.Germany. 607 P.

23- YADAV, S.K.,2009- **Heavy metals toxicity in plants: An overview on the role of glutathione and phytochelatins in heavy metals stress tolerance of plants.** South African Journal of Botany, doi:10. 1016/j.sajb, 10.007.

الأهمية الاقتصادية لتدوير مخلفات الإنتاج النباتي في بعض قرى الخط الشرقي في محافظة ديرالزور

إعداد المهندسة :روعه عدنان الدندل – إجازة في الهندسة الزراعية قسم الشعبة العامة
معيدة موفدة داخلياً من جامعة الفرات إلى قسم الاقتصاد والإرشاد الزراعي ، كلية الزراعة ،جامعة الفرات (ماجستير)
إشراف : أ.د فاروق علي البكدش: عضو هيئة تدريسية في قسم الاقتصاد والإرشاد الزراعي –كلية الزراعة –جامعة الفرات
أ.د ابراهيم حمدان صقر : عضو هيئة تدريسية في قسم الاقتصاد والإرشاد الزراعي –كلية الزراعة –جامعة تشرين

الملخص

استهدفت هذه الدراسة العائد الاقتصادي الناتج من تدوير المخلفات الزراعية النباتية في بعض قرى الخط الشرقي(موحسن ، البوليل ، العبد ، الجفرة) في محافظة دير الزور وقد استخدمت الدراسة أسلوب التحليل الاقتصادي والكمي بالاعتماد على بعض المؤشرات الاقتصاديه مثل إجمالي التكاليف والإيرادات وصافي العائد من الربح بالإضافة إلى معادلات التحويل المعروفة للتعرف على ما تكافئه أو تعادله المخلفات الزراعية النباتية وتناولت الدراسة المخلفات النباتية المتوفرة في المنطقة المدروسة من قش وأحطاب وأتبان ونواتج تقليم وغيرها حيث بلغت كمية المخلفات الزراعية في القرى خلال فترة الدراسة حوالي (1891.33) طن /سنوياً في حين أن متوسط التكاليف الإجمالية من تدوير هذه المخلفات بالطرق التقليدية (18454) ل.س /طن و متوسط الإيرادات الإجمالية (31381634) ل.س/طن وكذلك متوسط صافي العائد من الربح (31363181)ل.س /طن وذلك بارتفاع معنوي لمتوسط تكاليف مخلفات الحبوب والمحاصيل الصناعية قدر (39347)،(19337) ل.س /طنعلى التوالي وتفوق معنوي في متوسط الايرادات والأرباح لكلاً من مخلفات الحبوب والأشجار المثمرة قدر(104873653) ،(14894510)ل.س/طن على التوالي أما بتحويل تلك الكمية من المخلفات النباتية إلى طاقة نظيفة فقد بلغت كمية البترول المكافئ حوالي (493)طن/سنة و بالنسبة للكمبوست فقد بينت النتائج أن الكمية المعادلة للمخلفات الزراعية كانت حوالي (4728)م3/سنة بصافي عائد (827469000)ل.س/سنة وعند استخدام هذه المخلفات لإنتاج علف مركز قدرت الكمية بحوالي (473) طن /سنة بقيمة حوالي (165550000) ل.س /سنة أما إنتاج الفطر الزراعي فأن الكمية قدرت (945,669) طن/سنوياً بقيمة حوالي (11348028000) ل.س /سنوياً وعند تحويل كمية المخلفات النباتية للغاز الحيوي بلغت كميتها خلال فترة الدراسة حوالي (276,5114) م3/سنة ما يعادل (165,90684) لتر /سنة من الكيروسين.

الكلمات المفتاحية : التدوير ، المخلفات النباتية ، العائد الاقتصادي ، الطاقة النظيفة.

The Economic importance of Recycling Agriculture products' in some of Eastern Countryside villages in Deir Ez Zour province.

Abstract

This study targeted the economic revenue of the agricultural residues recycling in some villages on the eastern side of Deir Ez Zour (Mohasan, Al Boulel, Al Abed, Al Jafra) province, this study used the economic quantitative analysis depending on some economic indicators sush total costs and earnings and the net profit, in addition to the well-known conversion equivalent to identify on what agricultural wastes equivalent or equal, The study contained discussion about available plant residues in the studied area from straw, wood, hay, pruning products, and others. The amount of agricultural waste in the villages during the study period was about (1891,33) Tons / Year, while The average total costs of recycling these wastes by traditional methods were (18454) SY.P / Ton and the average total revenue was (31381634) SY.P / Ton, as well as the average net profit return, that was (31363181) SY.P / Ton, That was due to a significant increase in the average costs of grain and industrial crop's residues, which it's respectively about (39347), (19337) SP / ton, and a significant superiority in the revenue and profits' averages for each of the residues of grain and fruit trees which it's respectively about (104909065) and (14904915) SP / ton.respectively However, transferring that quantity from plant wastes to clean energy, the equivalent petroleum amount was about (493) Tons/year, regarding compost, the results showed that the equivalent amount of agricultural residues was about (4728) m3 / year with a net return of (827469000) SY.P/year, if we use these wastes to produce concentrated fodder, the quantity was estimated about (473) tons/year and its value was about (165550000) SY.P/year. Regarding the production of mushrooms, the quantity was estimated at (945,669) Tons / Year and its value was about (11348028000) SY. P / year. When we convert the amount of plant residues to Biogas, the Biogas amount that can be obtained from plant residues during the study period was about (276,5114) m3 / year, equivalent to (165,90684) liters/year of kerosene.

Keywords: recycling, plant wastes, economic revenue, clean energy**.**

-المقدمة :

يأتي الاهتمام المتزايد بقضية المخلفات الزراعية وأساليب استخدامها وعلاقة ذلك بالاعتبارات البيئية والاقتصاديه استجابة ومواكبة للمتغيرات والتطورات البيئية والاقتصاديه وتؤكد على ضرورة وضع هذه القضية في مرتبة متقدمة من سلم أولويات قضايا التنمية الزراعية المستدامة وذلك نتيجة لتزايد الكميات الناتجة عن المخلفات الزراعية **[4]** بمختلف أنواعها زيادة هائلة ارتبطت بالتوسع في زراعة وانتاج المحاصيل التي تنتج عنها هذه المخلفات، وقد أدركت الكثير من الدول المتقدمة والنامية، في عقود التلوث الأخيرة، أهمية المخلفات الزراعية في الاقتصاد وبعض الصناعات، وبدأ العمل على استغلالها بالشكل الأمثل، وإيجاد الأساليب الجديدة للاستفادة من هذه المخلفات الناتجة عن المحاصيل النباتية واعتبارها مصدر دخل للمزارع مضافاً إلى قيمة الناتج الرئيس للمحصول**[18]** وهذا يعطي أهمية وقيمة اقتصاديةٌ متعاظمة لتلك المخلفات و دوراً كبيراً وبارزاً في تحقيق التنمية الزراعية بشكل خاص والاقتصادية بشكل عام ، وذلك يحتم ضرورة تدوير المخلفات الزراعية، والاستفادة منها ،باستخدام الأساليب المتطورة فنياً ،والمجدية اقتصادياً ،والمتصالحة بيئياً **[5]** ويعرف مفهوم المخلفات النباتية بأنه بقايا المحاصيل من سيقان متبقية والقش والأوراق والجذور والقشور والتي يمكن تحويلها إلى الحرارة والبخار والفحم والميثانول والإيثانول والديزل الحيوي أما المواد الخام إلى علف حيواني وسماد وغاز حيوي **[17]**وما إلى ذلك كما تتنوع طرق تدوير وتحويل هذه المخلفات النباتية لتعظيم الاستفادة منها اقتصادياً من تحويلها إلى طاقة أو كمبوست أو أعلاف لتغذية الحيوانات .

-الاستعراض المرجعي :

[أبو نحول ،الصغير ،2010] تناول من خلال دراستهما كيفية استغلال المتبقيات الزراعية في انتاج السماد العضوي والغاز الحيوي ،وقدر تكاليف هذا الاستغلال مع حساب العائد الاقتصادي لهذه المنتجات، وتوصلت هذه الدراسة :الى أن استخدام المخلفات النباتية في صناعة السماد العضوي (الكمبوست)

حقق صافي عائد اقتصادي قدر بنحو 269 مليون جنيهاً سنوياً . وأن استخدام المخلفات الزراعية في صناعة الأعلاف المركزة حقق عائداً كبيراً قدر 2914مليون جنيهاً سنوياً ،و أن استخدام هذه المخلفات في صناعة الغاز الحيوي يعطي كمية من الكيروسين تقدر بنحو 13مليون لتر يومياً. أيضا **[عيسى ،عبدالوكيل،الصغير ،2015]**هدفت دراستهم إلى التعرف على المردود الاقتصادي الناتج من تدوير المخلفات الزراعية في محافظة اسيوط وتقدير الطاقة الإنتاجية للمخلفات الزراعية الناتجة سواء قش ،أحطاب ،أتبان ،عروش المحاصيل ،نواتج التقليم ،بقايا عمليات الزراعية أوضحت النتائج أن كمية البترول المكافئ الناتجة من تحويل المخلفات الزراعية إلى طاقة نظيفة بلغت حوالي 260 ألف طن /سنوياً أما بالنسبة للكمبوست فإن صافي العائد كان حوالي 305 مليون جنية /سنوياً وعند استخدام هذه المخلفات لإنتاج علف مركز قدرت بقيمة623 مليون جنية سنوياً وعند استخدامها لإنتاج عش الغراب قدرت الكمية بحوالي 7,5مليار جنية سنوياًالأمر الذي يبين الأهمية الاقتصادية للمخلفات النباتية.

مشكلة البحث وأهدافه:

تنحصر المشكلة البحثية في اهدار جزء كبير من الموارد الزراعية ذات الأهمية الاقتصاديه التي تتمثل في النواتج النباتية الثانوية أو ما يعرف بالمخلفات الزراعية لمعظم المحاصيل المزرعة في محافظة دير الزور وذلك نتيجة لعدم التخطيط الجدي للاستفادة منها اقتصاديا ولعدم وجود رؤية واضحة من قبل المزارعين للتعامل مع هذه المخلفات أو عدم الاستفادة منها بصورة صحيحة .مما يساهم في العديد من المشاكل البيئية بالإضافة الى خسارة العائد الذي يمكن الحصول عليه من خلال تدوير هذه المخلفات وتنحصر أهداف البحث بما يلي :

1-حصر كمية أهم المخلفات الزراعية النباتية في بعض قرى الخط الشرقي المدروسة .

2-التعرف على تكاليف وإيرادات الاستفادة من المخلفات النباتية والعائد الاقتصادي الناتج عنها.

منهجية البحث:

اعتمد البحث على البيانات المنشورة من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ومديرية الزراعة في محافظة دير الزور والاستعانة ببعض البحوث والمراجع العلمية ذات الصلة بموضوع البحث وعلى البيانات الأولية التي جمعت من خلال استمارة استبيان صممت لهذا الغرض وتم استيفائها عن طريق المقابلة الشخصية لموسم 2021/2020 حيث أخذت عينة عشوائية على مرحليتين إذ تم اختيار القرى في المرحلة الأولى وهي(موحسن، البوليل ،العبد، الجفرة) حيث بلغت مساحتها المزروعة على الترتيب ((38،14%)،(35.94%)،(7.93%)(7،78%) من المساحة الإجمالية المزروعة وهي أكبر المساحات المزروعة وبالتالي تشغل كميات المخلفات الأعلى بين قرى الخط الشرقي (جدول 1).

جدول 1: الأهمية النسبية للمساحة المزروعة في اختيار قرى الخط الشرقي المدروسة:

دائرة موحسن	المساحة المزروعة(دونم)	المساحة الإجمالية	النسبة المئوية
الجفره	4511	58011	7.78
العبد	4603	58011	7.93
موحسن	20850	58011	35.94
البوليل	22126	58011	38.14
مريعية	1164	58011	2.01
طابية شامية	2559	58011	4.41
الطوب	2198	58011	3.79
المجموع	58011	58011	100.00

المصدر: مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في ديرالزور -2021-

ومن ثم اختيار المزارعين في المرحلة الثانية حيث بلغ العدد الإجمالي للمزراعين في قرى المدروسة (4186)مزارع و تم تقدير حجم العينة بنحو (184) مزارع من القرى المذكورة وفقاً لقانون (Morgang، 1970)

$$S= X2NP(1-P)/d2(N-1) + X2P(1-P)$$

S: حجم العينة

X2: قيمة ثابتة تقدر ب 3,841

N: حجم المجتمع.

P: نسبة المجتمع، وهي قيمة ثابتة تقدر ب0,5

d2: درجة الدقة، وهي قيمة ثابتة تقدر ب0,05

و تم تقدير حجم العينة بنحو (184) مزارع من القرى المذكورة وجمعت البيانات المطلوبة حول مخلفات الإنتاج النباتي الناتجة عن المحاصيل الآتية:

-المحاصيل النجيلية (القمح ،الشعير).

-المحاصيل الزراعية الصناعية (القطن ،الذرة الصفراء ،الفول السوداني، السمسم وغيرها)

- المحاصيل البقولية(الفول والبازلاء)

-محاصيل الخضار (بندورة ،باذنجان ،بامياء ،كوسا ، بطيخ أحمر)

- الأشجار المثمرة (نخيل ،زيتون، تفاح، رمان، توت،)

واعتمدت الدراسة على أسلوب التحليل الوصفي والكمي حيث تم استخدام بعض المقاييس الوصفية مثل (المتوسطات) وحللت النتائج كافة باستخدام البرنامج الاحصائي spss، وأجري اختبار (LSD)لتحديد الفروقات المعنوية بين المتوسطات المدروسة عند مستوى معنوية 5%

النتائج والمناقشة :

تعتبر المخلفات الزراعية مصدر دخل للمزارع إضافة إلى قيمة الناتج الرئيسي للمحصول يمكن استخدام بعض معاملات التحويل لمعرفة العائد الاقتصادي لتدوير تلك المخلفات بالقرى المدروسة ومن خلال دراسة المؤشرات الاقتصاديه التالية:

1-كمية مخلفات الإنتاج النباتي ،والمستثمر منها ،في العينة المدروسة :

قدرت كمية المخلفات الناتجة عن المحاصيل في العينة المدروسة خلال موسم 2021/2020متوسط قدره (598.3) طن /سنة ،كان المستثمر منها متوسط بلغ (378.06) طن /سنة ،إذ بلغت كمية مخلفات الحبوب متوسط قدره(1900.031) طن /سنة ،في حين أن المستثمر منها بلغ متوسط قدر(1119)طن/سنة ليشغل بذلك المرتبة الأولى بين مخلفات النباتية المدروسة أما مخلفات محاصيل البقول فقد شغل المرتبة الأخيرة بين مخلفات المحاصيل النباتية المدروسة بمتوسط سنوي بلغ(165.1) طن/سنة وجزء مستثمر منها متوسط بلغ (91.6)طن/سنة ، (جدول2)

الجدول(2) : إنتاج المخلفات النباتية ،والمستثمر منها ،في قرى الخط الشرقي خلال موسم(2021/2020)

المحصول	الحبوب	المحاصيل الصناعية	الخضار	البقول	الأشجار المثمرة	المتوسط
الإنتاج من المخلف (طن)	1900.031	567.24	222.573	165.166	154.4	598.322
المستثمر منها(طن)	1119	452,1	94,7	91,6	132,9	378,06
غير المستثمر (طن)	781.031	115.14	127.873	73.566	21.5	220.262

المصدر :أعد الجدول بالاعتماد على استبيانات البحث ،2020-2021.

2-التكاليف الإجمالية والإيرادات والربح للمخلفات النباتية المدروسة :

2-1-تكاليف الإجمالية لتدوير مخلفات المحاصيل المدروسة :

تبين من نتائج البيانات المتحصل عليها من تحليل الاستبيان أن متوسط إجمالي تكاليف تدوير المخلفات في قرى الخط الشرقي المدروسة بلغت وسطياً(18390) ل.س /طن حيث نلاحظ ارتفاع معنوياً في متوسط تكاليف كلاً من مخلفات الحبوب والمحاصيل الصناعية وذلك بمتوسط بلغ (39347)،(19337.9) ل. س/طن على الترتيب بمقارنه مع متوسط تكاليف مخلفات الأشجار المثمرة ومحاصيل البقول والخضار والذي بلغ (11561.91)،(8819.38)،(7136.36) ل.س/طن على الترتيب وذلك عند مستوى دلالة احصائية (0,05)، (جدول 3)

جدول (3) متوسط تكاليف الإجمالية لتدوير المخلفات المحاصيل النباتية في منطقة الدراسة خلال موسم 2021/2020م

البيانات (الوحدة :(ألف ل. س /للطن)	الحبوب	محاصيل صناعية	الخضار	البقول	الأشجار المثمرة	الإجمالي
أجور العمال	11143	8627.67	3590.91	2403.85	8447.62	7153.73
قيمة الاكياس	17124	0	0	0	0	3675.37
أجور النقل	11080	10709.82	3545.45	6415.38	3114.29	7561.83
مجموع التكلفة	39347	19337.9	7136.36	8819.38	11561.91	18390.93
المعنوية عند مستوى 5%	معنوي	معنوي	غير معنوي	غير معنوي	غير معنوي	-

المصدر : نتائج التحليل الإحصائي للعينة البحثية

2-2-الإيرادات الإجمالية من تدوير مخلفات المحاصيل المدروسة:

قدر متوسط الإيرادات الناتجة من مخلفات المحاصيل في قرى الخط الشرقي المدروسة (31381634) ل.س /طن وذلك بتفوق معنوي عند مستوى دلالة احصائية (0,05)لمتوسط إيرادات كلاً من مخلفات الحبوب والأشجار المثمرة التي قدرت (110745192)،(8492842)ل.س/طن على الترتيب مقارنة بمتوسط إيرادات مخلفات المحاصيل الصناعية والبقول والخضار والتي قدرت (16485374)،(1635658)،(1683242) ل.س /طن على الترتيب ، (جدول 4)

جدول رقم (4) متوسط الإيرادات الإجمالية لتدوير المخلفات للمحاصيل النباتية في منطقة الدراسة خلال موسم 2021/2020م

البيانات الوحدة :(ل. س/الطن)	الحبوب	محاصيل صناعية	الخضار	البقوليات	الأشجار المثمرة	الإجمالي
كمية الإنتاج من المخلفات(طن)	1119	452.1	94.7	91.6	132.9	378.06
سعر مبيع الطن(ألف/ ل. س)	98968	36464	17272	18376	63904	83007
الإيرادات(مليون/ ل. س)	110745192	16485374	1635658	1683242	8492842	31381634
المعنوية عند مستوى 5%	معنوية	غير معنوية	غير معنوية	غير معنوية	معنوية	-

المصدر : نتائج التحليل الإحصائي للعينة البحثية

2-3-الربح الصافي من تدوير مخلفات المحاصيل المدروسة:

بلغت الأرباح الصافية الناتجة من مخلفات المحاصيل النباتية في قرى الخط الشرقي المدروسة متوسط قيمته (31363181)ل.س /طن وذلك بتفوق معنوي عند مستوى دلالة احصائية (0.05)لمتوسط الأرباح لكلاً من مخلفات الحبوب والأشجار المثمرة التي قدرت (110745153)، (

8492830)ل.س/طن مقارنة بمتوسط الأرباح الصافية لمخلفات المحاصيل الصناعية والبقول والخضار والتي قدرت (16485355)،(1635651)،(1683233) ل.س /طن (جدول5):

جدول (5) متوسط الربح صافي من تدوير المخلفات المحاصيل النباتية في منطقة الدراسة خلال موسم 2021/2020م

البيانات (الوحدة : (ل. س /للطن)	الحبوب	محاصيل صناعية	الخضار	البقوليات	الأشجار المثمرة	الإجمالي
الايردات(مليون ،ل.س)	110745192	16485374	1635658	1683242	8492842	31.381634
التكاليف اجمالية(ألف،ل.س)	39.347	19.337	7.136	8.957	11.561	18.453
الربح الصافي(مليون ،ل.س)	110745153	16485355	1635651	1683233	8492830	31363181
معنوية عند مستوى 5%	معنوية	غير معنوية	غير معنوية	غير معنوية	معنوية	-

المصدر : نتائج التحليل الإحصائي للعينة البحثية

3-الطاقة التي يمكن الحصول عليها من المخلفات النباتية الرطبة :

تعد المخلفات الزراعية طاقة مهدورة حيث كانت تستخدم قديماً في الأرياف للقيام بالأعمال المنزلية أما حالياً فهي عبارة عن ثروة قومية لا تشتثمر بل يتم التخلص منها بطرق غير سليمة أو تكون الاستثمار منها محدود حيث تبلغ نسبة المخلفات الزراعية النباتية المستهلكة لإنتاج الطاقة غير التقليدية حوالي 60% من إجمالي المخلفات سنوياً و إن إنتاج طن من البترول المكافئ يحتاج إلى 2.3 طن من الوقود **[8]**.

حيث تشير بيانات الجدول (6)إلى أن كمية المخلفات الزراعية في قرى الخط الشرقي المدروسة كانت حوالي (1891.338)طن/سنة وأن ما يستهلك كوقود يقدر بحوالي (1134)طن/سنة وأن كمية البترول المكافئ التي يمكن الحصول

عليها من تلك المخلفات النباتية تقدر بحوالي (493)طن/سنة خلال فترة الدراسة ويأتي مخلفات الحبوب في الترتيب الأول وفقا لأهميتها من إجمالي المخلفات الرطبة سنوياً يليها مخلفات المحاصيل الصناعية ثم مخلفات الأشجار المثمرة ومخلفات البقول على الترتيب أما مخلفات الخضار تأتي في الترتيب الأخير من حيث الأهمية من إجمالي المخلفات سنوياً.

جدول (6):كمية الطاقة التي يمكن الحصول عليها من المخلفات النباتية في المنطقة المدروسة خلال موسم 2021/2020م:

المحصول	كمية المخلفات الرطبة بالطن /سنة	مايستهلك كوقود بالطن/سنة	ما تعادله الكمية المستهلكة من البترول المكافئ بالطن/سنة	الترتيب وفقاً للكمية المستهلكة من البترول المكافئ
حبوب	1119.7	671.4	292	1
صناعية	452.1	271.2	118	2
بقول	94.7	56.4	25	4
خضار	91.6	55.2	24	5
أشجار مثمرة	132.9	79.8	35	3
المجموع	1891.3	1134	494	-

المصدر :عينة البحث ، نسبة ما يستهلك كوقود60% من المخلفات الرطبة[8] ، معامل تحويل (2.3 طن وقود =طن بترول مكافئ)[8]

4-العائد الاقتصادي لكمية الكمبوست التي يمكن الحصول عليها من المخلفات النباتية :

أن زيادة اهتمام الدول النامية بالزارعة العضوية وزيادة المساحات المخصصة لمنتجاتها واستخدام الاسمدة العضوية بشكل أساسي في زراعة المحاصيل المختلفة وكان من نتائج التوسع في المساحات المزروعة بهذه المحاصيل زيادة الطلب على الأسمدة العضوية (الكمبوست) والتي تنتج من المخلفات الزراعية عن طريق عملية الكمر الهوائي التي تعد إحدى وسائل المعالجة البيولوجية للمخلفات العضوية للحصول علي سماد عضوي جيد باعتبار المخلفات الزراعية مكون أساسي في عملية الانتاج العضوي لذا فأن التوسع فى انتاج الاسمدة العضوية من المخلفات الزراعية يساهم في زيادة المساحة المزروعة بالمحاصيل

العضوية وبالتالي زيادة كمية الصادرات من هذه المنتجات لتحقق عائد كبير من العملات الأجنبية نظراً لارتفاع سعرها في الأسواق الدولية**[1]**

4-1-كمية الكمبوست التي يمكن الحصول عليها من المخلفات النباتية وتكلفتها التقديرية في قرى الخط الشرقي المدروسة (موحسن -العبد -البوليل -الجفرة)

تشير بيانات الجدول (7) إلى إنه يمكن الحصول على كمبوست من هذه المخلفات النباتية المذكورة يقدر بحوالي (4728)م3/سنة بتكلفة حوالي (118200000)ل.س/سنة خلال فترة الدراسة وتأتي مخلفات محاصيل الحبوب في الترتيب الأول وفقاً للتكلفة التقديرية لتصنيع الكمبوست يليها مخلفات المحاصيل الصناعية والأشجار المثمرة والبقوليات على الترتيب أما مخلفات محاصيل الخضار تشتغل الترتيب الأخير كأقل مخلفات من حيث تكلفة التقديرية اللازمة لتحويلها إلى كمبوست.

جدول (7): كمية الكمبوست التي يمكن الحصول عليها من المخلفات النباتية وتكلفتها التقديرية في المنطقة المدروسة

المحصول	كمية المخلفات بالطن/سنة	الكمية المعادلة من الكمبوست م3/سنة	التكلفة التقديرية اللازمة لتحويل المخلفات إلى كمبوست (مليون ل.س /سنة)	الترتيب وفقاً للتكلفة التقديرية
حبوب	1119.7	2799	69975000	1
صناعية	452.1	1130	28250000	2
بقول	94.7	237	5925000	4
خضار	91.6	229	5725000	5
أشجار مثمرة	132.9	332	8300000	3
المجموع	1891.3	4728	118200000	-

المصدر :عينة البحث

معامل التحويل(طن مخلفات =2.5م3 كمبوست 30% مادة عضوية)**[16]**،تكلفة المتر المكعب=25000ل.س /م3**[13]**

4-2-صافي العائد الذي يمكن الحصول عليه من انتاج الكمبوست من المخلفات النباتية

تشير البيانات الجدول (8)إلى أن الكمبوست الذي يمكن الحصول عليه من المخلفات النباتية والذي يقدر بحوالي (945669000) ل.س /سنة خلال فترة الدراسة وذلك بصافي عائد يقدر بحوالي (827469000)ل.س/سنة وتأتي مخلفات محاصيل الحبوب في الترتيب الأول وفقاً لصافي العائد الناتج من الكمبوست يليها كل مخلفات المحاصيل الصناعية والأشجار المثمرة والبقول أما مخلفات محاصيل الخضار تحتل الترتيب الأخير كأقل مخلفات من حيث صافي العائد الناتج من الكمبوست

جدول (8): صافي العائد التي يمكن الحصول عليها من إنتاج الكمبوست من المخلفات النباتية في المنطقة المدروسة خلال موسم2021/2020م

المحصول	كمية المخلفات الرطبة بالطن/سنة	قيمة الكمبوست (مليون ل.س /سنة)	صافي العائد الناتج من الكمبوست (مليون ،ل.س/سنة)	الترتيب وفقا لصافي العائد
حبوب	1119.7	559865000	489890000	1
صناعية	452.1	226094000	197844000	2
بقول	94.7	47363500	41438500	4
خضار	91.6	45848000	40123000	5
أشجار مثمرة	132.9	66498500	58198500	3
المجموع	1891.3	945669000	827469000	-

المصدر : عينة البحث ، قيمة طن الكمبوست =500000 ل .س **[13]**

5-كمية العلف المركز التي يمكن الحصول عليها من المخلفات النباتية :

على الرغم من أنه يمكن الاعتماد على مخلفات المحاصيل الزراعية كعلف حيواني بما يحقق التنمية الريفية وسد الفجوة الغذائية في احتياجات الحيوانات من الأعلاف إلا أنها لم تستخدم بالشكل الأمثل في تغذية الحيوان حتى الآن بسبب عدم معرفة المزارع بالتقنيات التي

تساعد على الاستخدام الأمثل لمخلفات المحاصيل الزراعية كأعلاف حيوانية آمنة ومنخفضة التكاليف،**[3]** حيث يعتبر تصنيع الأعلاف غير التقليدية أحد الطرق التي من خلالها يمكننا الاستفادة من هذه المخلفات وخاصة مع وجود عجز كبير للعلف الأخضر**[10]**.

حيث تشير بيانات الجدول (9) إلى كمية العلف المركز التي يمكن الحصول عليها من المخلفات النباتية خلال فترة الدراسة والتي تقدر بحوالي (473) طن /سنة بقيمة حوالي (165550000) ل.س /سنة ويأتي مخلفات محاصيل الحبوب في الترتيب الأول من حيث قيمة العلف المركز الناتج من المخلفات يليها كل من مخلفات المحاصيل الصناعية ،مخلفات الأشجار المثمرة والبقول على الترتيب من حيث مخلفات محاصيل الخضار تشغل الترتيب الخامس من حيث قيمة العلف المركز الناتج.

جدول (9) كمية العلف المركز التي يمكن الحصول عليها من المخلفات النباتية في المنطقة المدروسة لموسم2021/2020م

المحصول	كمية المخلفات الرطبة بالطن /سنة	كمية العلف المركز المعادلة بالطن	القيمة (مليون ، ل.س)	الترتيب حسب الأهمية
حبوب	1119.7	280	98000000	1
صناعية	452.1	113	39550000	2
بقول	94.7	24	8400000	4
خضار	91.6	23	8050000	5
أشجار مثمرة	132.9	33	11550000	3
المجموع	1891.3	473	165550000	-

المصدر :عينة البحث

معامل التحويل (الكمية المعادلة من العلف المركز تعادل 25% من المخلف الرطب)**[11]** ، سعر الطن =350000 ل.س **[12]**

6-كمية عيش الغراب التي يمكن الحصول عليها من المخلفات النباتية :

يتم نمو الفطر الزراعي أساساً على المخلفات الزراعية مثل تبن القمح وقوالح الذرة حيث يتم تخميرها بطريقة عمل الكمبوست وخلال فترة التخمير يتم عدة تحولات لتصبح وسطاً غير معقم ولكن ملائماً لنمو فطر المشروم. **[5]**

تشير البيانات الجدول (10) إلى أن كمية فطر (عش الغراب) التي يتم الحصول عليها من المخلفات النباتية خلال فترة الدراسة التي تقدر بحوالي (945,6) طن/سنوياً بقيمة حوالي (11348028000) ل.س /سنوياً وتأتي مخلفات محاصيل الحبوب في الترتيب الأول من حيث قيمة فطر الزراعي(عش الغراب) الناتج من المخلفات يليها كل من مخلفات المحاصيل الصناعية مخلفات الأشجار المثمرة والبقول على الترتيب، بينما مخلفات محاصيل الخضار تشغل الترتيب الخامس من حيث قيمة الفطر الزراعي (عش الغراب)الناتج .

جدول (10)كمية الفطر الزراعي(عش الغراب) التي يمكن الحصول عليها من المخلفات النباتية في منطقة الدراسة لموسم2021/2020م

المحصول	كمية المخلفات الرطبة بالطن /سنة	الكمية المعادلة من عش الغراب بالطن	القيمة بالليرة السورية	الترتيب وفقا للقيمة
حبوب	1119.7	559.8	6718380000	1
صناعية	452.1	226	2713128000	2
بقول	94.7	47.3	568362000	4
خضار	91.6	45.8	550176000	5
أشجار مثمرة	132.9	66.4	797982000	3
المجموع	1891.3	945.6	11348028000	-

المصدر :عينة البحث

معامل تحويل (الكمية المعادلة من عش الغراب تعادل 50% من المخلف الرطب) **[11]** ، سعر الطن =12000000 ل.س

6-كمية الطاقة النظيفة التي يمكن الحصول عليها من المخلفات النباتية :

وتعد تكنولوجياالغاز الحيوي والتي تعتمد على التخمر اللاهوائى أو الهضم اللاهوائي التي تسمى أيضا الميثان الإحيائي **[15]**وعرف لأول مرة عام 1776ميلادي وسط ارتفاع أسعار الطاقة والمخاوف بشأن الأثر الضار للوقود الأحفوري أما اليوم توسع الميثان الإحيائي بشكل كبير **[20]**وأصبح من التقنيات المنتشرة في العديد من دول العالم لمعالجة مخلفات المزرعة النباتية والحيوانية بطريقة اقتصادية وآمنة صحيا لحماية البيئة من التلوث مع إنتاج غاز الميثان كمصدر جديد ومتجدد للطاقة يساهم إلى حد كبير في ترشيد استهلاك الطاقة التقليدية كالبترول**[9]** أو يمكن أن يعمل الغاز الحيوي كبديل لحل أزمة الطاقة**[19]**.

لمعرفة الأثر الاقتصادي لتدوير المخلفات النباتية أمكن تحويل هذه الكميات إلى ما يعادلها من طاقة نظيفة وتحويل تلك الكميات إلى كيروسين معادل وتشير بيانات الجدول (11)إلى أن كمية الغاز الحيوي التي يمكن الحصول عليها من المخلفات النباتية خلال فترة الدراسة حوالي (276,5) م3/سنة وتعادل (165,9) لتر /سنة من الكيروسين وتأتي مخلفات محاصيل الحبوب في المرتبة الأولى من حيث قيمة الكيروسين المعادل ويليه كل من مخلفات محاصيل الصناعية الأشجار المثمرة والبقول أما مخلفات محاصيل الخضار تشغل المرتبة الأقل من حيث قيمة الكيروسين المعادل من الغاز الحيوي .

جدول (11) كمية الطاقة النظيفة التي يمكن الحصول عليها من المخلفات النباتية في المنطقة المدروسة خلال موسم 2021/2020م

المحصول	كمية المخلفات الرطبة بالطن /سنة	الكمية المعادلة من البيوجاز م3	الكمية المعادلة من الكيروسن باللتر	القيمة بالليرة السورية (ألف ،ل.س)	الترتيب وفقا للقيمة
حبوب	1119.7	163.7	98.2	342794,5	1
صناعية	452.1	66.1	39.6	138433	2
بقول	94.7	13.8	8.3	28999.76	4
خضار	91.6	13.4	8	28071.85	5
أشجار مثمرة	132.9	19.4	11.6	40715.75	3
المجموع	1891.3	276.5	165.9	579014.9	-

المصدر :عينة البحث

معامل التحويل 6.84 كغ مخلف رطب =م3 بيوجاز **[6]** ، معامل تحويل م3 بيوجاز = 0.6 كيروسين**[7]** ،لتر الكيروسين=3490 ل.س **[14]**

-الاستنتاجات

1- إن تكاليف تدوير المخلفات النباتية منخفضة جداً إذا ما قورنت بالأرباح الصافية النهائية أو بأسعار المنتجات التقليدية المصنعة مثل الأسمدة والأعلاف.

2- زيادة كمية مخلفات الحبوب بشكل كبير مقارنة مع مخلفات باقي المحاصيل وهذا يعود لكونه المحصول الرئيسي في الدورة الزراعية بمحافظة دير الزور.

3- ارتفاع معنوي عند مستوى دلالة إحصائية (0.05) لكل من الإيرادات والعائد من الأرباح الناتجة عن مخلفات محاصيل الحبوب والذي بلغ أعلى عائد ربح بين مخلفات المحاصيل وقدر ب (104873653) ل.س /طن بالمقارنة مع الإيرادات والعائد من الأرباح الناتج عن مخلفات الخضار والتي بلغت أدنى عائد ربح بين مخلفات المحاصيل المدروسة وقدرت ب(1378818)ل.س/طن وذلك يعزى لقلة كمية

مخلفات الخضار ومحدودية المساحة المزروعة منها مقارنة بالحبوب في قرى الخط الشرقي و لكون المزارع ينتج محاصيل الخضار على قدر الاكتفاء الذاتي منها فقط

4- بلغ أعلى صافي عائد اقتصادي للاستفاده من المخلفات النباتية في الفترة المدروسة هو استخدامها لإنتاج الفطر الزراعي بمتوسط قيمة قدرت (11348028000) ل.س /سنويا

5- قدر أدنى صافي عائد اقتصادي للاستفاده من المخلفات النباتية خلال الفترة المدروسة هو معامل تحويلها للكيروسين الناتج من الغاز الحيوي حيث بلغت متوسط قيمته (579015) ل.س /سنة فقط.

6- إمكانية الاستفاده وزيادة الأرباح من استخدام الكمبوست المتبقي بعد إنتاج الفطر الزراعي كسماد عضوي أو لإنتاج الغاز الحيوي .

التوصيات

1- الاهتمام بمخلفات محاصيل الحبوب نظراً لأهميتها الكبيرة كعلف ، ومساهمتها في سد الفجوة العلفية وتقليل العجز منها ،الأمر الذي يؤدي إلى تعويض الفاقد من الإنتاج الحيواني الذي حصل خلال فترة الأزمة السورية وزيادة إنتاجه .

2- إن تحويل المخلفات النباتية إلى كمبوست واستخدام هذا المنتج من قبل المزارعين سيساهم في زيادة إنتاجية المحاصيل الزراعية وزيادة معدلات الاكتفاء الذاتي .

3- توسيع زراعة وإنتاج الفطر الزراعي كون العائد الاقتصادي الناتج مرتفع جداً فضلاً عن زيادة الإنتاج منه وبالتالي خفض الأسعار.

4- توعية المزارعين باتباع طرق تدوير المخلفات النباتية الحديثة بدلاً من الطرق التقليدية كونها الأفضل اقتصادياً وبيئياً.

المراجع References

1. ابراهيم ،محمد ،سليم ،ثناء (2018)-التقييم المالي لمشروع إنتاج سماد الكمبوست بواحة سيوة . معهد الدراسات والبحوث الزراعية جامعة عين شمس ، المجلد (24) العدد(2).

2. أبو نحول، محمد، الصغير ،جلال (2010)- تدوير المخلفات الزراعية في جمهورية مصر العربية رؤية اقتصادية . مجلة جامعة أسيوط،مجلد 40.

3. أرناؤوط ، إبراهيم (2001)–دور الارشاد الزراعي في الاستفادة من المخلفات الزراعية وحماية البيئة من التلوث. المؤتمر الخامس افاق وتحديدات الارشاد الزراعي في مجال البيئة، الجمعية العلمية للارشاد الزراعي، القاهرة، مصر.

4. الجارحى،عبدالله (2010)- خلطات علفية أمنة من مخلفات المحاصيل. الإدارة العامة للثقافة الزراعية، وزارة الزراعة، الصحيفة الزراعية، العدد 506.

5. صبح، عادلينا ، يعقوب، غسان ، عليو،محمود (2021)- دراسة تحليلية اقتصاديه للمخلفات الزراعية النباتية في محافظتي اللاذقيه وطرطوس . المجلة السورية للبحوث الزراعية المجلد(8)، العدد(3) 288-298.

6. صقر، ابراهيم، نعامة، صفاء (2014)- سبل الاستفاده من مخلفات الإنتاج النباتي وآثارها الاقتصاديه في محافظة اللاذقية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية ،سلسلة العلوم البيولوجيه ،مجلد 36العدد(3).

7. عيسى، علي، عبدالوكيل ، محمد ، الصغير، جلال (2015)- المردود الاقتصادي لتدوير المخلفات الزراعية في أسيوط. مجلة جامعة أسيوط، مجلد 46العدد(5)(72-84).

8. فرحات ، عبير ، عبد العظيم، طه ،الشحات، نهال (2016)- المنافع الاقتصادية والبيئية لاستخدام الطاقة البديلة في تحويل القمامة إلى طاقة. مجلة العلوم البيئية ،معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس،مصر ،المجلد(33)العدد(4).

9. محمد، ممدوح(2006)-تحسين القيمة الغذائية لبعض المخلفات الزراعية بيولوجيا .الإدارةالعامة للثقافة الزراعية ،وزارة الزراعة ،المجلد (61).

10. مدح،أحمد (2018).-إمكانية استغلال المخلفات الزراعية النباتية اقتصادياً في سورية .مجلة جامعة الفرات المجلد(1) العدد(2).

11. المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2006)- دراسة تدوير المخلفات الزراعية للاستعمالات الصناعية والمنزلية في الوطن العربي. حامعة السودان.

12. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي(2021) -مديرية الأعلاف بدير الزور .

13. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي(2021) -مديرة الزراعة بدير الزور ،دائرة الاقتصاد الزراعي

14. وزارة النفط والثروة المعدنية (2021)-المؤسسة العامة للمحروقات .

15. AHRING.B, (2003)- **Preface. In: Ahring BK (ed) Biomethanation II Springer**. Berlin.

16-DALI. Y.M. Hameed and M. Al-Balkhi, (2010)- **Production Of Organic Fertilizer (Compost) Via Fermentation Of Various Agricultural Wastes**. Minia J. of Agric. Res. & Develop ,Vol. (03) , No (2) , pp: 259-28 .

17-SABIITI.E, (2011)- **Utilising Agricultural Food Security and Conservethe Environment**.Uganda, Vol. (11) ,No(6) .

. 18-SADH P. K. S. D, (2018)- **Agro-industrial wastes and their utilizationusing solid state fermentation**. Bioresour,Bioprocess,vol (5) ,1-15.

19-TUTT. M, (2011)-**Suitability of various plant species for bioethanol production.** Agron , Vol. (1) ,261-7.

20-WEILAND. P, (2010)- **Biogas production: current state and perspectives**. Appl Microbiol Biotechnol ,Vol.(85) ,849–860.

دور الرش الورقي بمزيج عضوي في بعض المعايير الإنتاجية لصنف الكرز بلاك هارت

الباحث: د. صلاح الدين فهد + د. رفادة حرفوش

الملخص

نفذ هذا البحث في منطقة سرغايا خلال مواسم الأعوام (2019 – 2020). تم دراسة تأثير مزيج من زيت الزنجبيل، والنعناع مع حمض الخل في المعايير الكمية، والنوعية لثمار الكرز بلاك هارت.

بينت النتائج تزايد الوزن الرطب للثمار، وحجمها عند استعمال التركيز 500 ملغ/ل بمعدل ثلاث رشات بالمقارنة مع المعاملات الأخرى والشاهد.

كما أكدت النتائج أيضاً تزايد بعض المعايير النوعية للثمار كنسبة المواد الصلبة الذائبة، وكمية صباغ الأنثوسيانين، وكمية العصير الثمري، ونسبة التصافي% عند استعمال التركيز نفسه بمعدل ثلاث رشات بالمقارنة مع الشاهد.

الكلمات المفتاحية: زيت الزنجبيل، الكرز بلاك هارت، الانتوسيانين، المواد الصلبة الذائبة.

(1) قائم بالأعمال حاصل على درجة دكتوراه – قسم علوم البستنة ، كلية الزراعة ،ص.ب.30621، جامعة دمشق سورية.

(2) مدرس قسم علوم البستنة ، كلية الزراعة ،ص.ب.30621، جامعة دمشق سورية.

Effect of Spraying of Mélange on Zengipar oil, Mentha Spicata oil & Apples Acetic Acid in cherry production Balk Hart

. *Salah*- Alddin Fahed & **Rofada Harfoh**

Abstract

The research were in Sergaia Ville, in seasons (2019,2020), The aim of this research was to study the effect of *spraying* of Organize Mélange in Bl*alk Hart* cherry production

The experiments proved increasing the Fresh weight of the Fruit compared with treatments compared the control, with average four spray .

Also the results showed increasing the amount Colure pigment Anthocyanin - total soluble solids content- The amount of Fruit Gus & Fruit Percentage%

in the fruit with treatment(500)mg/l concentration four sprays during, compared with the other treatments & the control

key word: Balk Hargent - Zengipar oil – Anthocyanin - total soluble solids

(1) ph , DEP. Horticulture, Faculty of Agriculture , P.O.X 30621, Damascus university

(2). , engineer-DEP. Horticulture, Faculty of Agriculture , P.O.X 30621, Damascus university

1:-الدراسة المرجعية Literature Review

بينت الدراسات المرجعية أن رش مزيج حمض الخل وزيت النعناع عند تفتح 4- 3 أزهار من الباقات الزهرية بتركيز (500) ملغ/ل،على أشجار اللوزيات، والجوزيات ، بشرط اقتصار الرش على الأزهار فقط بنسبة (99%) يزيد معدل التركيب الضوئي الذي يزيد نسبة الكربوهيدرات، وتكون أندول حمض الخل في القمم النامية، وينشط أنزيمات نقل البولي فوسفات (الفوسفاتاز – الاتيباز) ، مما يزيد حجم الثمار(Tang & Wang ; 2003) .

كما بينت الأبحاث تكون أعضاء الإثمار، وعدد البراعم الزهرية المتكونة في منتصف حزيران للعام القادم لأنه يزيد تكون هرمون الفلورجين في الأوراق، وانتقاله بشكلٍ قطبي ، مما يؤدي إلى زيادة نسبة العقد، والانتاج . فيحد بالتالي من ظاهرة المعاومة الناتجة عن تساقط البراعم الزهرية المؤنثة في سنوات الحمل الغزير .لأسبابٍ وراثية، أوبيئية

ٍ(معدلات الهطول – متوسط درجة الحرارة السنوي – الصقيع– طبيعة التربة، أو زراعية (التقليم، وخف الثمار، والتحليق – معدلات التسميد، والري) مما يؤدي إلى زيادة الإنتاج (Giuffida et. al., 2006).

وأكدت الدراسات الطبية والبيئية الأمريكية U.S.A عدم وجود أي أثرٍ متبقٍ في الأجزاء المعاملة، والتربة، والمياه الجوفية. كما يزداد في الثمار المعاملة تكون الكزانتوفيل ، والليكوبين، والكارين، والانثوثيانين حسب حموضة العصارة وتزداد الفلافونات (الصبغات الصفراء الكريمية) في العصارة الخلوية الناتجة عن

تحطم السكريات ، مما يزيد درجة تلونها، وسرعة نضجها (حنفي، 2013 – الشحات، 2013).

وتزداد رائحتها بسبب زيادة نسبة الزيوت الطيارة، وكمية الاتيلين المنطلق منه، مع انخفاض تركيز المواد العفصية، والتانينية (الفينولات ، حمض التانيك)، والراتنجية الحاوية على أملاح الكالسيوم، والبوتاسيوم(الشرفا،2011) ، وتحطم البروتوبكتين إلى بكتين بوجود أنزيم البكتاز، وزيادة البروتينات، ودرجة التخمر (Giuffida *et. al.*, 2006)

إن الرش بمزيج (حمض الخل مع زيت الزنجبيل، والنعناع) بمعدل أربع رشات من موعد القطاف على الأقل يحسن النكهة، لأنه يزيد المركبات الطيارة كالألدهيدات، والأسترات والكتيونات مما يحسن مواصفاتها الشكلية (تلونها، وحجمها) والتذوقية، ونكهتها، وقيمتها التسويقية (Giuffida et. al., 2006).

كما يزيد عدد الأزهار العاقدة في العنقود الزهري ، وعدد الباقات الزهرية المتكونة على الفروع ، وحجم الثمرة في الباقة الثمرية، والتبكير في موعد النضج خاصةً في المناطق المرتفعة عن (1000) م، وزيادة درجة تلون الثمار، ونسبة التصافي (Kabir.*et. al.*, 2004)

وبينت الأبحاث التي أجريت خلال شهري نيسان وأيار تأثيره بتركيز (500) ملغ/ل في كفاءة التلقيح، والإخصاب، ونسبة العقد، وتجانس حجم الحبات، ونسبة التصافي في الأشجار المعاملة (Aiyelaagbe *et. al*, 2005).

ويختلف موعد الرش ومدته حسب الظروف المناخية، والخدمات الزراعية، وطبيعة الأصناف (مبكرة – متاخرة) النضج ، وطبيعة التربة، وتركيبها الميكانيكي، والكيميائي (Giuffida *et. al.*, 2006).

بينت التجارب التي أجريت زيادة قدرة النبات على تحمل الاجهاد الملحي ، لأنه يزيد تحطم الكربوهيدرات إلى سكريات ذوابة بوجود أنزيم الأميلاز ، ويزيد البرولين والأحماض الأمينية الحرة تحت تأثير التراكيز الملحية للوسط وقد يعود ذلك إلى زيادة أنزيم الحمض الريبي النووي منقوص الأكسجين(DNase) و (RNase) فيتراجع بناء البروتينات النباتية، ومن ثم تتراكم الحموض الأمينية ، أو تتحلل البروتينات المخزنة بوجود أنزيم البروتياز إلى أحماض أمينية أهمها البرولين الذي يلعب دور في التعديل الحلولي للخلية (Giuffida *et. al.*, 2006).

لا تحدث المعاملة بمنظمات النمو أية تأثيرات على لون الثمرة، أو طعمها، أو محتواها من المواد الصلبة الذائبة، أو الحموضة الكلية، او المحتوى المعدني، أو تركيز الفيتامينات، لكن استعمال المنظمات يؤدي إلى تحسين نسبة العقد وخاصة البكري، خلو الثمار من البذور حسب عدد مرات المعاملة، مدى ملائمة الظروف الجوية للعقد، وزيادة حجمها، مع انخفاض عدد التجاويف في الثمرة عند إجراء المعاملة بعد اكتمال تفتح الأزهار (الشحات، 2013).

إن الحجم النهائي للثمرة يتوقف إلى حدٍ كبيرٍ على عدد الخلايا الموجودة في المبيض عند تفتح الزهرة، ويعني ذلك إمكانية زيادة حجمها بتهيئة الظروف المساعدة على تكوين مبايض زهرية كبيرة، كما تتلون الثمار باللون المميز

لاحتوائها على الأنثوسيانينات، وأشباه الكاروتينات(بيتا، ألفا، جاما---)، والكزانثوفيلات كما تحتوي الثمار على اللون الأحمر ، ويقل تركيز إلى حد ما في االثمار الوردية اللون، أما الأصناف الحمراء اللون تتميز باحتوائها على نسبة أعلى من الكايين، والكاروتين بالمقارنة مع الثمار القرمزية ، ويزداد تركيز البيتا كاروتين في الأصناف البرتقالية عشر أضعاف التركيز في الأصناف الصفراء(قطب وزملاؤه: 2007).

يتأثر لون الثمار بدرجة الحرارة السائدة أثناء النضج سواء في البساتين (Giuffida *et. al.,* 2006).أما في المخازن فلا تتلون الثمار جيداً إذا انخفضت درجة الحرارة عن 13ْ م ، نظراً لأن تحلل الكلوروفيل يتوقف في هذه الظروف، وتبقى الثمار خضراء اللون وإذا استمر تعرض الثمار لدرجات حرارة أقل من 13ْ م لفترة طويلة فإنها لا تتلون بصورة جيدة عند ارتفاع درجات الحرارة فيما بعد، وأفضل درجة حرارة لتكوين الليكوبين هي 24ْ م ومع ارتفاع درجة الحرارة عن 30 مئوية يقل تكوين الليكوبين ثانياً إلى أن يتوقف تكوينه نهائياً في درجة حرارة ثابتة مقدارها 40ْ م ، أو أعلى من ذلك، لكن يستمر تكوين الصبغات الصفراء (البيتا كاروتين – الألفا كاروتين – الجاما كاروتين) في درجات الحرارة المرتفعة، لتصبح صفراء. كما تزداد كمية الكاروتين في الثمار المتعرضة للضوء أثناء نضجها، عنها في الثمار التي تنضج في الظلام، ويعني ذلك أن الثمار التي تقطف وهي في طور النضج الأخضر، وتخزن لحين نضجها تكون أقل في محتواها من الكاروتين .(Kabir . *et. al.*, 2004).

ويؤدي تعرض الثمار لضوء الشمس القوي إلى إصابتها بلفحة الشمس(سمارة والمعمار ، 2000)حيث ترتفع درجة حرارة الأنسجة المعرضة للضوء القوي عن 30ْ م ويتوقف فيها التلوين كما يفقد منها الكلوروفيل، وبذلك تصبح بيضاء اللون، وتزداد حدة هذه الحالة إذا تعرضت الثمار لأشعة الشمس القوية بصورة فجائية، وهو ما يحدث عند قلب النباتات أثناء الحصاد، أو تعديلها بغرض العزيق ، حيث تعرض الثمار السفلية التي كانت مغطاة بالنموات الخضرية لأشعة لشمس القوية بصورة فجائية فتصاب غالباً بلفحة الشمس، ولذا فمن الضروري أن تعاد النباتات إلى وضعها الطبيعي بعد الانتهاء من عمليتي الحصاد، أو العزيق. إن لون الثمرة صفة وراثية تختلف من صنف إلى آخر ويقوم مربو النباتات بدراسة الطفرات المؤثرة على نضج ثمار في برامج التربية (Aiyelaagbe et. al ; 2005)

3:1-أهداف البحث Research Objectives

1- دور المزيج في تغييرات معايير الكمية (حجم الثمار، ووزنها).

2- تأثير رش المزيج في تغييرات المعايير النوعية مثل (نسبة التصافي الثمرية ، وكمية العصير الثمري، ونسبة السكريات الكلية %، وكمية الأصبغة).

2:المواد، وطرائق البحث Methods & Materials

2:1:1-المادة النباتية :Plant Materials

1- صنف الكرز بلاك هارت: أشجار هرمية التاج، ارتفاعها من 4-8 م، ثمارها حمراء داكنة، تتراوح أوزانها من 5-8 غرام، تنضج من بداية الشهر السادس وحتى نهايته في منطقة سرغايا.

2:1:2-المواد، والأجهزة المستخدمة:

Chemical Materials & Used Equipments

1- زيت الزنجبيل: نقاوته 99%، مستخلص من جذور الزنجبيل بالتقطير.

2- زيت النعناع: نقاوته 99%، مستخلص من أوراق النعناع بالتقطير.

3-خل التفاح: نقي 99%، رائق نقي بلوري القوام.

4- أدوات مخبرية: دوارق (50، 100، 1000) ml، أنابيب (50، 100) ml، حواجل (50، 100، 1000) ml، جفنات سعتها (50) g، هاون بورسلين سعته (100)غ، ورق ترشيح، سحاحات سعتها(1، 5، 10) ml، أقماع أقطارها(5) ml.

5- كحول ايتلي: ايتانول أبيض اللون نقاوته (99.99) % صيغته الكيميائية (C2H5OH)يستخدم في تعقيم الأدوات المخبرية المستخدمة، وعزل صباغ الانثوسيانين.

6- حمض كلور الماء: تركيزه (37) %، نقاوته (99.99) % يستخدم في الحصول علي مستخلص حمضي لتحديد محتوى

7- ماء مقطر : pH=7، نقاوته (99.99)%، كثافته (1)، درجة حرارته (21.3) مئوية يستخدم لتمديد الأحماض والكحولات السابقة الذكر، وغسل الأدوات المخبرية المستخدمة.

8- جهاز رفراكتومتر: يستخدم لقياس المواد الصلبة الذائبة، الكتروني نوعه A0، ورقمه (54).

9- جهاز سبكتروفوتومتر: يعمل بالأشعة المرئية بمجال(300- 800) nm، يستخدم لقياس قيمة الامتصاص الضوئية للأصبغة، نوعه GBC، ورقمه (911).

10- جهاز قياس pH: الكتروني، نوعه HI، ورقمه (221)، يستخدم لقياس درجة الحموضة المحاليل.

11- مدور مغناطيسي: ياباني الصنع، نوعه MS، ورقمه (300)، يستخدم لتحريك، ومجانسة المحاليل مغناطيسياً.

12- متر: يستخدم لقياس أطوال الطرود والأوراق، طوله (5) m.

13- ميزان حساس الكتروني درجة حساسيته (0.01 - 0.1) g، نوعه GF، ورقمه (1200).

14- مرش آلي: ضغطه (0.70) GPM، استطاعته (170) PSI، سرعة الرش (6.45) (M/H)

3- طرائق البحث: Search Methods

1:3-المعاملات: Treatments

1-تجربة الشاهد للصنف بلاك هارت معامل بإجراء ثلاث رشات، أربع رشات بالماء فقط.

2- اجراء رش المزيج بتركيز 500 ملغ/ل بواقع ثلاث رشات، وأخرى أربع رشات للصنف بلاك هارت.

3-الرش بتركيز 1000 ملغ/ل بواقع ثلاث رشات، وأخرى أربع رشات للصنف بلاك هارت.

تجرى الرشات مع العقد 75% من الأزهار، ثم تجرى الأخرى بفاصل زمني عشرة أيام بين الرشة، والأخرى بمعدل ثلاث رشات، وأخرى أربع رشات.

2:3-االقراءات: تُؤخذ القراءات مع بداية النضج، وتُجرى القراءات تأثير في معايير النمو، ومعايير النضج.

*- معايير كمية:

1- الوزن الرطب للثمار: يُحسب بوزن عشر ثمار عشوائياً لكل المعاملات.

2- حجم الثمار: تم قياس حجم الثمار بمقياس البيكوليس (قطب وزملاؤه: 2000).

3- كمية العصير الثمري: أستخلص العصير الثمري من وزن ثابت(1كغ) لكل المعاملات، بأربعة مكررات، وتمت المقارنة فيما بينها(Peksel et al., 2006).

*- معايير نوعية:

1- وزن ألف ثمرة: وتعبر عن وزن ألف ثمرة ناضجة، أُجريت القراءات خلال مرحلة النضج الأعظمي في الموعد 25/5

(kabir et al., 2004).

2- نسبة التصافي المئوية: وتُعبر عن نسبة وزن البذرة إلى الوزن الكلي للثمرة. أُجريت القراءات خلال مرحلة النضج الأعظمي. تعطى بالمعادلة: وزن اللب الثمري /وزن الثمرة كاملةx 100 (Giuffida, et al., 2006).

3- قياس نسبة المواد الصلبة الذائبة % في العصير الثمري:

أُخذ العصير على أساس 100 مل، وحُسبت نسبة المواد الصلبة Tss % باستخدام جهاز الرفراكتومتر الالكتروني (Aiyelaagbe et. al ; 2005).

4 - محتوى الانتوسيانين في عصير الثمار.

تم قياس محتوى صباغ الانتوسيانين بواسطة جهاز الطيف الضوئي الفوتوسبكترومتر، أُخذت كمية من عصير الثمار بمعدل أربعة مكررات لكل معاملة، ووضعت في أنابيب زجاجية50 مل رُشحت العينات بورق الترشيح لتحقيق

أفضل نقاء للمستخلص الناتج تم قياسه على أساس الغليكوزيد سياندين ثلاثي غليكوزيد وفق المعادلات:

anthocyanin (μmol ml−1) = 0.08173 A537 − 0.00697 A647 − 0.002228 A663

قيمة الامتصاص الضوئية نانومتر عند طول موجة 647 نانومتر= A647

قيمة الامتصاص الضوئية نانومتر عند طول موجة 663 نانومتر= A663

) قيمة الامتصاص الضوئية نانومتر عند طول موجة 537 نانومتر= A537 Peksel et al., 2006)

4- التصميم التجريبي: Statistical Analysis

صُممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة، وطُبقت بمعاملة صنف بواقع (ثلاث، أربع) رشات، بتركيزين من المزيج (500−1000) ملغ/ل، باستخدام أربعة مكررات، كل مكرر 4 أشجار، علماً أن عدد العينات في المكرر الواحد n=25، وأُدخلت النتائج إلى برنامج Excel، وأُخضعت المعطيات في كل التجارب إلى تحليل التباين.

حُللت البيانات إحصائياً باستخدام برنامج Spss لحساب المتوسط الحسابي لتأثير هذه المعاملات، وقيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى تباين5%، ومستوى ثقة 95% (Alldredge & Disrupts, 2003).

5- النتائج: Results

- تأثير المزيج في وزن ثمار صنف الكرز بلاك هارجينت حسب التركيز، وعدد الرشات.

توضح نتائج الجدول(1) زيادة الوزن الرطب للثمار المعاملة بالمزيج بالتركيزين (500-1000) ملغ/ل، ووصلت قيمة أعلى متوسط لوزن الثمار عند هذا التركيز إلى (7025.00)غ بينما انخفضت قيمة المتوسط للشاهد (5010)غ عند مستوى تباين 5 %. وبين تحليل التفاعل للبيانات زيادة الوزن الرطب للثمار عند إجراء الرش بمعدل(3-4) رشات بالمقارنة مع شاهده، ولم تظهر النتائج وجود فروق معنوية بين التركيزين (1000-500) ملغ/ل، وبين الرشات (4-3) لذلك نختار التركيز الأدنى مع عدد الرشات الأقل .وبين التحليل الإحصائي وجود فروق معنويةٍ بين الثمار المعاملة بمعدل ثلاث رشات عند التركيز (500) ملغ/ل للصنف بالمقارنة مع الثمار غير المعاملة الشاهد عند مستوى تباين 5%.

الجدول 1: تغيرات الوزن الرطب لألف ثمرة لصنف الكرز مقدراً بالغرام مع اختلاف تركيز المزيج، وعدد الرشات:

عدد الرشات / تركيز المزيج ملغ/ل	الصنف بلاك هارت	
	ثلاث رشات	أربع رشات
500 ملغ/ل	7000.00	7000.25
1000 ملغ/ل	7025.00	7025. 00
0 غ/ل شاهد		

L.S.D 5%			
تراكيز * شاهد	500* 1000	رشات	تفاعل
30.22*	ns	ns	1.20*

5 :2 – تأثير المزيج في حجم ثمار صنفي الكرز حسب التركيز، وعدد الرشات.

توضح نتائج الجدول(2) زيادة حجم الثمار المعاملة بالمزيج بتركيز (500–1000) ملغ/ل، ووصلت قيمة أعلى متوسط لوزن الثمار عند هذين التركيزين إلى (7025.00) مل/ل بينما انخفضت قيمة المتوسط للشاهد (5013.00) مل/ل عند مستوى تباين 5 %. وبين تحليل التفاعل للبيانات زيادة حجم الثمار عند إجراء الرش بمعدل(3–4) رشات بالمقارنة مع شاهده، ولم تظهر النتائج وجود

فروق معنوية بين التركيزين (1000-500) ملغ/ل، وبين الرشات (4-3) لذلك نختار التركيز الأدنى مع عدد الرشات الأقل. وبين التحليل الإحصائي وجود فروق معنويةٍ بين الثمار المعاملة بمعدل ثلاث رشات عند التركيز (500) ملغ/ل للصنف بالمقارنة مع الثمار غير المعاملة عند مستوى تباين 5%.

الجدول 2: تغيرات حجم الف ثمرة ميللتر/لتر من الكرز حسب التركيز، وعدد الرشات.

الصنف / عدد الرشات / تركيز المزيج ملغ/ل	الصنف بلاك هارت	
	ثلاث رشات	أربع رشات
500 ملغ/ل	7050.00	7050.25
1000 ملغ/ل	7055.00	7055.00
0 غ/ل شاهد	5013.00	5013.00
L.S.D 5%		

تراكيز والشاهد	رشات	تفاعل
**30.22	ns	1.20*

5:3- تأثير الرش بالمزيج في كمية العصير الثمري حسب التركيز، وعدد الرشات.

توضح نتائج الجدول(3)) زيادة كمية العصير الثمري المعاملة بالمزيج بتركيز(500-1000) ملغ/ل، ووصلت قيمة أعلى متوسط للعصير عند هذين التركيزين إلى (625.00) مل/ل بينما انخفضت قيمة المتوسط للشاهد (550.00) مل/ل عند مستوى تباين 5 %. وبين تحليل التفاعل للبيانات زيادة كمية العصير الثمري عند إجراء الرش بمعدل(3-4) رشات بالمقارنة مع شاهده، ولم تظهر النتائج وجود فروق معنوية بين التركيزين (1000-500) ملغ/ل، وبين الرشات (4-3 (1000-500) وبين التحليل الإحصائي وجود فروق معنويةٍ بين كمية العصير الثمري في الثمار المعاملة بمعدل ثلاث رشات عند التركيز (500) ملغ/ل للصنف بالمقارنة مع ثمار الشاهد عند مستوى تباين 5%.

الجدول 3: تغيرات كمية العصير الثمري مللتر في (1000) g ثمار حسب تركيز المزيج، وعدد الرشات.

عدد الرشات / تركيز المزيج ملغ/ل	الصنف بلاك هارت	
	ثلاث رشات	أربع رشات
500 ملغ/ل	600.00	610.00
1000 ملغ/ل	600.25	600.25
0 غ/ل شاهد	550.200	550.200
L.S.D 5%		

تراكيز * شاهد	500* 1000	رشات	تفاعل
2.22*	ns	ns	1.70*

5:4- تأثير الرش بالمزيج في نسبة التصافي % في ثمار الكرز حسب التركيز، وعدد الرشات.

توضح نتائج الجدول(4) زيادة نسبة التصافي المعاملة بالمزيج بتركيزين(500-1000) ملغ/ل، ووصلت قيمة أعلى متوسط للعصير عند هذين التركيزين إلى (75.50) % بينما انخفضت قيمة المتوسط للشاهد (70.00) % عند مستوى تباين 5 %. وبين تحليل التفاعل للبيانات زيادة نسبة التصافي عند إجراء الرش بمعدل(3-4) رشات بالمقارنة مع شاهده، ولم تظهر النتائج وجود فروق معنوية بين التركيزين (500-1000) ملغ/ل، وبين الرشات (3-4) وبين التحليل الإحصائي وجود فروق معنويةٍ بين نسبة التصافي في الثمار المعاملة بمعدل ثلاث رشات عند التركيز (500) ملغ/ل للصنف بالمقارنة مع ثمار الشاهد عند مستوى تباين 5%.

الجدول 4: تغيرات نسبة التصافي % لثمار الكرز مع اختلاف تركيز، وعدد الرشات.

عدد الرشات / تركيز المزيج ملغ/ل	الصنف بلاك هارت	
	ثلاث رشات	أربع رشات
500 ملغ/ل	75.25	75.25
1000 ملغ/ل	75.50	75.55
0 غ/ل شاهد		
L.S.D 5%		
تراكيز * شاهد	1000 *500	رشات	تفاعل
*1.53	ns	ns	*1.44

5:5-تأثير المزيج في نسبة المواد الصلبة الذائبة% في عصير الكرز حسب التركيز، وعدد الرشات.

) زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة% في ثمار الأشجار 5توضح نتائج الجدول(المعاملة بتركيزين (1000-500) ملغ/ل ووصلت قيمة أعلى متوسط عند هذا)%. 14.00)% بينما انخفضت قيمة المتوسط للشاهد (17.50التركيز إلى (وبين تحليل التفاعل للبيانات زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة% في الثمار عند) رشات بالمقارنة مع الشاهد، ووصلت قيمة أعلى متوسط 4-3إجراء الرش بمعدل(

)%. وبين التحليل الإحصائي 14.00وأدنى قيمة للشاهد إلى ( )%،17.50إلى (وجود فروق معنويةٍ بين ثمار الأشجار المعاملة بمعدل ثلاث رشات عند التركيز) ملغ/ل بالمقارنة مع الشاهد.500(

الجدول 5: تغيرات TSS% في عصير الكرز مع اختلاف التركيز، وعدد الرشات.

عدد الرشات / تركيز المزيج ملغ/ل	الصنف بلاك هارت	
	ثلاث رشات	أربع رشات
500 ملغ/ل	17.50	17.55
1000 ملغ/ل	17.75	17.55
0 غ/ل شاهد	14.00	14.0
L.S.D 5%		

تراكيز * شاهد	1000 *500	رشات	تفاعل
0.37*	ns	ns	0.31*

6- تأثير المزيج في كمية الأنثوسيانين في ثمار الكرز حسب التركيز، وعدد الرشات.

توضح نتائج الجدول(5) زيادة كمية الصباغ الملون في ثمار الأشجار المعاملة بتركيز (500) ملغ/ل، ووصلت قيمة أعلى متوسط عند هذين التركيزين إلى (265.00) ملغ/100غ بينما انخفضت قيمة المتوسط للشاهد (200.00) ملغ/100غ. وبين تحليل التفاعل للبيانات زيادة كمية الأصبغة الملونة في الثمار عند إجراء الرش بمعدل(4-3) رشات بالمقارنة مع شاهده، ووصلت قيمة أعلى متوسط إلى (265.00) ملغ/100غ، وأدنى قيمة للشاهد إلى (.200) ملغ/100غ. ولم يبد التحليل الاحصائي فروق معنوية بين الرشات او بين التركيزين (500-1000) لذلك لذلك التركيز الادنى وعدد الرشات الأقل. وبين تحليل التفاعل وجود فروق معنويةٍ بين الأشجار المعاملة بمعدل ثلاث رشات عند التركيز (500) ملغ/ل بالمقارنة مع الشاهد.

الجدول 6: تغيرات كمية الأنثوسيانين (ملغ/100 غ) في عصير الكرز مع اختلاف التركيز، وعدد الرشات.

تركيز المزيج ملغ/ل \ عدد الرشات	الصنف بلاك هارت	
	ثلاث رشات	أربع رشات
500 ملغ/ل	263.50	265.00
1000 ملغ/ل	263.50	265.00
0 غ/ل شاهد	200.00	200.00
L.S.D 5%		

1000 *500	تراكيز والشاهد	رشات	تفاعل
*0.85	ns	ns	*0.67

6- المناقشة: Discussion

أظهر التحليل الإحصائي للنتائج تزايد الوزن الرطب للثمار 20% عند استعمال التركيز 500 ملغ/ل بمعدل ثلاث رشات بالمقارنة مع المعاملات الأخرى، والشاهد; لأنها تزيد كمية الكبريت في الأجزاء المعاملة مما يؤدي إلى زيادة الأحماض الأمينية كالسيستئين مما يزيد تكون DNA، ويزيد تكون الغرانا (الجزيئة الأساسية في اليخضور) مما يزيد معدل التركيب الضوئي، وتكوين المادة الجافة (Aiyelaagbe et. al;2005). وأكدت النتائج تزايد حجم الثمار مع الرش بالمزيج بسبب زيادة كمية أندول حمض الخل، الناتجة عن احتواء المزيج على حمض الخل، وتسريع الانقسام الخلوي، وتزايد حجم خلايا الثمار. ويحد المزيج من تشكل أنزيمات ديوكسيجيناز التي تلعب دور في استقلاب الفينولات Giuffida). (et. al., 2006 وأدى الرش إلى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة% في عصير الثمار عند استعمال التركيز 500 ملغ/ل بواقع عدة رشات; ويعزى ذلك لزيادة كمية الإستيلين (طليعة الاثيلين) مع اكتمال تلون الثمار مما يزيد انتقال السكريات في السيتوبلازما، والأنزيمات كالأميلاز، والليباز والتي تؤدي لتكون السكريات الذائبة.(Giuffida et. al., 2006). وأكدت النتائج وجود فروق واضحة في كمية العصير الثمري، ونسبة التصافي% بسبب ازدياد وزن البذرة، والقشرة مع تزايد وزن الثمرة (Aiyelaagbe, et.al.,2005). كما تزايدت سرعة نضج الثمار، وكمية الأصبغة الملونة، ودرجة لمعان الثمار مما زاد من دكانة اللون بسبب تكون الأنتوسيانيينات الناتجة عن زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة%، و تكون حمض الشكميك(الطليعة الأولية لتكون الأنثوسيانينات)، بالإضافة لاحتواء

زيت الزنجبيل على الكبريت الذي يحفز تكون المثيونين (طليعة الاثيلين)، الذي يسرع تشكل أنزيمات الكلوروفيلاز، والكاروتيتاز لتحطم الأصبغة غير الملونة إلى أصبغة ملونة، ويدخل الكبريت في تكون الغليكوزيدات، وتحطمها لتكسب الثمار النكهة (Kabir. et. al., 2004).

7-الجدوى الاقتصادية:

تتساوى الجدوى الاقتصادية عند استعمال المزيج المذكور مع استعمال الكبريت، والبوتاسيوم الكيميائي رشاً على الأشجار، لكن استخدام المزيج يحد من الحروق، وهو عضوي المنشأ، وقد يكون بديلاً عن الكبريت عند عدم توفره في الأسواق السوداء الحرة، إضافة لعدم ترك أي أثر متبقٍ للمزيج.

8- الاستنتاجات Conclusion

1- إن استخدام الرش بمزيج عضوي من زيت الزنجبيل والنعناع وحمض الخل أسهم في زيادة الانتاج لأنه زاد المواصفات الكمية مثل حجم الثمرة، ووزنها حتى وصل إلى 7 غرام.

2- زادت نسبة السكريات الكلية في ثمار الكرز بلاك هارت عند استخدام المعاملة بتركيز 500 ملغ/ل مما زاد من قيمتها التذوقية.

كما تزايدت بعض مواصفات الجودة (جاذبية الثمرة) كدرجة التلون، واللمعان، مما حسن مواصفات المظهر العام للثمرة.

9- المقترحات:

1- إجراء الرش بالمزائج العضوية على ثمار الخوخ، والدراق من مجموعة اللوزيات، ودورها في إنتاج ثمار خالية من الأثار المتبقية للكيماويات.

2- دراسة دور الرش بالمزائج العضوية في نسبة العقد، وتكون أعضاء الإثمار.

10- المراجع العلمية:

1- الشحات، محمود.(2013). أهمية المبيدات العضوية من زيت الزنجبيل والنعناع وخل التفاح في المواصفات الكمية والنوعية لثمار الفاكهة ومكافحة الآفات، القاهرة، مركز الأبحاث الزراعية، قسم المكافحة، العدد العشرين،89-100.

2- الشرفا، يوسف.(2011). صحتك في الأعشاب، دار عالم الثقافة، الأردن، 77-79.

3-حنفي، عادل ياسر.(2013). نبات النعناع استخداماته العلاجية والغذائية والرائحة الزكية، مركز بحوث الإسكندرية- مصر.21-24.

4- سمارة، فوزي; المعمار، أنور.(2000). مكافحة الآفات، الجزء النظري، الفصل الخامس، 89-112.

5- عنبر، محمود.(2013). النباتات الطبية والعطرية والطرق المثلى لإنتاجها، جامعة القاهرة- مصر.223-224.

6- قطب، عدنان; حامد فيصل; بوراس ميتادي; العيسى عماد.(2007). أساسيات إنتاج الفاكهة والخضر، منشورات جامعة دمشق.256-289.

11-**References**

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

8-Alldredge, J.R.and Dasgupta, N.(2003).Multiple Comparisons in Resource Selection Using Logistic Regression. Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics. 8:356-366.

9-Giannakoula, Papadopoulou, b.y. Ilias& Ouzounidou .(2007). Effects of gibberellic acid on growth, chlorophyll fluorescence and quality of plant ,Biologia Plantarum, Vol. 51, No. 3. , pp. 575-579.

10-Giuffida ,G .; Saitta ,M .; Latorre , L . and. Bombaci , L.(2006). Carotenoid, Chlorophyll and Chlorophyll-Derived Compounds in Fruit from Sicily Dipartimento di Chimica Organicae Biologica, Facoltà di Scienze, Università di Messina, Contrada Papardo, Salita Sperone. Messina, Italie . 31, 98166.

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

12-Peksel, A. Arisan, I. and Yanardag, R .(2006). Antioxidant Activities of Aqueous Extracts of Purslane(Portulaca Oleracea Subsp Sativa.L.) Department of Chemistry, Arts and Science Faculty, Yildiz Technical University, 34210 Davutpasa, Istanbul, Turkey.pp298