مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 45 . العدد 1

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
تأثير سماد البيوغاز في الخصائص الخصوبيّة الأساسيّة للتّربة وفي تراكم المادّة الجافّة لنبات الذّرة الصّفراء (صنف غوطة 82)	سومر الشعبان د.محمود عودة د. محمود مريعي	32-11
دراسة قدرة أشجار الحور الأسودPopulus nigra المنتشرة على ضفاف نهر العاصي في حماه على امتصاص عنصر الكروم ومراكمته	صبا ياغي د. ميساء كعكة د. عبد الكريم المحمد مصطفى عطري	54-33
اثر اختلاف مسافات وأعماق الغرس في بعض مؤشرات نمو المجموع الخضري لشتول الصفصاف الأبيض (Salix alba.L)	م. صفاء العيسى د.عامر اغا د. سيرين درويش	76-55
تأثير الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية في نمو وإنتاجية القمح تحت ظروف محافظة دير الزور	د. عبد الحكيم القشعم د. صالح المصطفى	96-77

تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في إنتاج أشجار صنف الزيتون الصوراني ونوعية الثمار والزيت	عبد الكريم الجردي د. غسان تلي د. أحمد الجردي	128-97
معامل الارتباط المظهري وتحليل المسار لبعض الصفات المرتبطة بالغلة الحبية في القمح القاسي (Triticum durum Desf.)	علا كاسو د.محمود شباك د. جلال عبود	146-129

تأثير سماد البيوغاز في الخصائص الخصوبيّة الأساسيّة للتّربة وفي تراكم المادّة الجافّة لنبات الذّرة الصّفراء (صنف غوطة 82)

أ.د. محمود عودة[1] د. محمود مريعي[2] سومر الشعبان[3]

ملخّص

هَدَفَ البحث إلى دراسة تأثير السّماد النّاتج عن الهاضم الحيويّ في المؤشرات الخصوبية الأساسيّة للتربة وفي بعض مؤشرات النّمو لنبات الذّرة الصّفراء (*Zea Mays L.*). زُرعت نباتات الذّرة الصّفراء الصّنف المعتمد غوطة 82 في أُصص بلاستيكيّة سعة 10 [كغ] وذلك في مزرعة خاصّة في ناحية القبو بريف محافظة حمص الغربيّ والتي تبعد عن مركز المدينة حوالي 30 [كيلومتر] في موسميّ 2019 و2020 (العروة الرّبيعيّة). نُفذت التجربة بسبعة معاملات وثلاثة مكررات لكلّ معاملة وشملت المعاملات استخدام أسمدة الغاز الحيوي Biogas fertilizers النّاتجة عن التخمّر اللّاهوائي لكل من (روث الأبقار Bc، وروث الأغنام Bs، وخليط من روث الأبقار والتّبن Bmix بنسبة 1:1) بالإضافة إلى استخدام الأسمدة السّابقة الذّكر قبل تخميرها (روث الأبقار C، وروث الأغنام S، وخليط من روث الأبقار والتّبن Mix بنسبة 1:1) بالإضافة إلى الشّاهد(Ø). حُللت التّربة وجميع الأسمدة المستخدمة قبل إجراء التّجربة، وتمّ تقدير درجة تفاعل التّربة (pH)، والنّاقليّة الكهربائيّة (EC)، والمادّة العضويّة (OM)، والنّتروجين الكليّ (TN)، والفوسفور القابل للإفادة (Available P)، والبوتاسيوم القابل للإفادة

[1] أستاذ في قسم التربة واستصلاح الأراضي، كلية الزراعة، جامعة البعث.
[2] أستاذ مساعد في قسم الهندسة الريفية، كلية الزراعة، جامعة البعث.
[3] طالب ماجستير في قسم الهندسة الريفية، كلية الزراعة، جامعة البعث.

(Available K) في التّربة بنهاية التّجربة، كما تمّ قياس ارتفاع النّبات والوزن الرّطب والجاف للنبات وذلك بعد 60 يوماً من الإنبات.

ترافق استخدام أسمدة البيوغاز مع انخفاض درجة (pH) التّربة وجعلتها أقرب للتعادل، لكنّها زادت من النّاقليّة الكهربائيّة للتربة مع بقاء التّربة غير مالحة وساهمت أسمدة البيوغاز في رفع محتوى التّربة من المادّة العضويّة وكان أفضلها سماد الـ (Bc) الذي زاد من محتوى التّربة من المادّة العضويّة بما يعادل 84% مقارنة بالشّاهد، ولوحظ ارتفاع محتوى التّربة المسمدة بأسمدة البيوغاز من العناصر المغذّية الكبرى (الآزوت الكليّ والفوسفور والبوتاسيوم القابلين للإفادة)، وكان أفضل الأسمدة المستعملة سماد الـ (Bc) الذي رفع محتوى التّربة من الآزوت الكليّ بنسبة قدرها 1230% ومن الفوسفور المتاح بنسبة 70% ومن البوتاسيوم المتاح بنسبة 119% مقارنة بالشّاهد.

لوحظ حصول زيادة في ارتفاع النّباتات المسمدة بأسمدة البيوغاز مقارنةً بالشّاهد وكان أفضلها المعاملة المسمّدة بسماد البيوغاز النّاتج عن روث الأبقار (Bc) حيث بلغت الزّيادة 95% مقارنة بالشّاهد، وأبدت المعاملات المسمدة بأسمدة البيوغاز زيادة في الوزن الرّطب والوزن الجاف للنباتات وكان أفضلها معاملة الـ (Bc) التّي حقّقت زيادة في الوزن الجاف قدرها 152% مقارنة بالشّاهد.

نقترح استخدام أسمدة البيوغاز وبخاصّة النّاتجة عن روث الأبقار في تسميد التّرب الزراعيّة لما لها من تأثير في الخصائص الخصوبيّة للتّربة وفي نمو نبات الذّرة الصّفراء.

الكلمات المفتاحية: أسمدة البيوغاز– تربة – خصائص خصوبيّة – ذرة صفراء – مادة جافّة.

Effect of Biogas Fertilizer on the Basic Fertility Properties of the Soil and on the Accumulation of Dry Matter of Maize (Ghouta 82)

Mahmoud Oudeh[4] Mahmoud Mreay[5] Somar Al Shaaban[6]

Abstract

The research aimed to study the effect of biogas fertilizers on the basic fertility indicators of soil and the growth indicators of maize (Zea Mays L.). Maize plants (variety Ghouta 82), were planted in plastic pots with a capacity of 10 [kg], in a private farm in Al-Qabou district in the western countryside of Homs Governorate, which is about 30 [km] away from the city center, in two seasons 2019 and 2020 (spring season). The experiment was carried out with seven treatments and three replications for each treatment. The treatments included the use of biogas fertilizers resulting from the anaerobic fermentation; cow manure (Bc), sheep manure (Bs), and a mixture of cow manure and straw (Bmix) at a ratio of 1:1 in addition to the use of the previous fertilizers before fermentation; cow dung (C), sheep dung (S), a mixture of cow dung and straw (Mix) in a ratio of 1:1 in addition to the control (Ø). Soil and all fertilizers used were analyzed before conducting the experiment, and the soil reaction (pH), electrical conductivity (EC), organic matter (OM), total nitrogen (TN), available phosphorous (Available P), and available potassium (Available K) in the soil were estimated. At the end of the experiment, the height of the plant and the wet and dry weight of the plant were also measured, after 60

[4] Pro. in department of soil and lands reclamation, Faculty of Agriculture, AL Baath University.
[5] Assistant Pro. in department of rural engineering, Faculty of Agriculture, AL Baath University.
[6] Master's Student, department of rural engineering, faculty of Agriculture, Al-Baath University.

days of germination. The use of biogas fertilizers was accompanied by a decrease in the degree of (pH) of the soil and made it closer to neutrality, but it increased the electrical conductivity of the soil while the soil remained unsalty. The organic matter equivalent to 84% compared to the control, and the higher content of (total nitrogen, available P, available K) was observed in the soil fertilized with biogas fertilizer and the best fertilizer was (BC), which raised the soil content of total nitrogen by 1230% and phosphorous Available by 70% and available potassium by 119% compared to the control. It was observed that there was an increase in the height of plants fertilized with biogas fertilizer compared to the control, and the best one was the treatment fertilized with biogas fertilizer resulting from cow manure (Bc), where the increase in height reached 95% compared to the control. (Bc), which achieved an increase in dry weight of 152% compared to the control. We suggest the use of biogas fertilizers, especially those produced by cow manure, in fertilizing agricultural soils because of their impact on the fertility properties of the soil and on the growth of maize plants.

Key words: Biogas Fertilizers, Soil, Fertility Properties, Zea Mays L., Dry Matter.

المقدمة Introduction:

أكد تقرير صندوق الأمم المتّحدة للنشاطات السكانية لعام 1982 أن مشكلة الفجوة الغذائيّة ستصبح أكثر تعقيداً بسبب الأثر الذي يتركه ازدياد السكان في البيئة، وذلك نتيجة إزالة الأشجار بسبب التّوسع في زراعة الأراضي وازدياد الطّلب على الأخشاب للوقود، الأمر الذي يؤدي إلى حدوث التّعرية والفيضانات التي تقود بدورها إلى حدوث تدهور التّربة والحد من الإنتاجيّة الزّراعيّة.

تعد غالبية التّرب السّوريّة فقيرة بالمادّة العضويّة ما أدى لاستخدام الأسمدة الكيميائيّة بصورة كبيرة (14)، وبسبب قلة الأسمدة العضوية البلديّة وغلاء ثمنها وارتفاع تكاليف نقلها وتوزيعها نسبياً كان لابد من بدائل كالأسمدة العضوية غير التقليدية (كالكومبوست وأسمدة البيوغاز).

يعتبر سماد الغاز الحيوي (سماد البيوغاز) Biogas fertilizer سماد عضويّ متكامل يقلل من استخدام الأسمدة المعدنيّة (18). وقد بيّنت نتائج دراسة قام بها (15) استُخدِم فيها نوعان من سّماد الغاز الحيويّ (صلب، سائل) في تسميد الذّرة الرفيعة المزروعة في أُصص؛ تحسّن محتوى النّبات والتّربة من المادّة العضويّة والنّتروجين والفوسفور والكالسيوم والمغنيزيوم وزيادة إنتاجيّة ووزن المجموع الخضريّ للنبات (16).

تعد أسمدة البيوغاز من الأسمدة القيّمة نظراً لارتفاع محتواها من النّتروجين المتاح للنّبات، إضافة إلى أن المعالجة اللّاهوائيّة تقلل من بقاء مسببات الأمراض وهو أمر مهم لاستخدام بقايا الهضم اللّاهوائي كسماد (13)، يضاف لذلك أن هذا السّماد غنيّ بمحتواه من المادّة العضويّة والعناصر السّماديّة الكبرى والصغرى وبالتّراكيز الملائمة للنّبات فضلاً عن احتوائه على الهرمونات النّباتية والفيتامينات ومنظمات النّمو ويكون خالياً من اليرقات والبويضات وبذور الحشائش التي تهلك تماماً أثناء تخمّر المخلّفات العضويّة

مما يجعله سماداً نظيفاً لا يلوث البيئة ولا خطورة من استخدامه في تسميد جميع المحاصيل (18).

مبررات وأهداف البحث Justifications and Objectives:

تتصف التّرب السوريّة عموماً بانخفاض محتواها من المادة العضوية، الأمر الذي يؤثر سلباً على خصوبتها وإنتاجيتها مما دفع المزارعين للاعتماد على الأسمدة الكيميائية في رفع السوية الخصوبية للتّربة وزيادة إنتاجيتها، ونظراً لندرة الأسمدة العضوية التقليدية وغلاء ثمنها فإنه يمكن للأسمدة العضوية غير التقليدية كأسمدة الكومبوست وأسمدة البيوغاز أن تساعد في حل هذه المشكلة.

وانطلاقاً مما سبق فإن هذا البحث يهدف إلى دراسة:

1- تأثير بعض أسمدة البيوغاز في الخصائص الخصوبيّة الأساسيّة للتّربة.
2- تأثير أسمدة البيوغاز في تراكم المادّة الجافة في الذّرة الصّفراء (صنف غوطة 82).

مواد وطرائق البحث Materials and Method:

تمّ تنفيذ البحث في مزرعة خاصّة في ناحية القبو في محافظة حمص والتي تبعد حوالي 30 [كم] غرب مدينة حمص، وأُجريت التّحاليل المخبريّة في مخابر كليّة الزّراعة بجامعة البّعث.

التّربة المستخدمة:

تمّ جمع التّربة المستخدمة في الدّراسة من الطّبقة السّطحيّة (0–30) [سم] من ناحية القبو، ومن ثم وضعت في أُصص بلاستيكية سعة 10 [كغ]، والجدول رقم (1) يبيّن الخصائص الكيميائيّة الأساسيّة للتّربة المستخدمة في الدّراسة.

الجدول رقم (1) الخصائص الكيميائيّة الأساسيّة لتربة التّجربة

الموسم الزراعي	pH	EC [dS/m]	OM [%]	Available P [ppm]	Available K [ppm]	TN [%]
2019	8.82	0.34	1.34	25.2	132.6	0.017
2020	8.74	0.36	1.26	25.6	134.5	0.013

يُلاحظ من الجدول السّابق بأن التّربة قلوية، وغير مالحة، وفقيرة بكل من المادّة العضويّة والنّتروجين الكليّ والبوتاسيوم القابل للإفادة، لكنها غنيّة المحتوى بالفوسفور القابل للإفادة.

المعاملات المستخدمة:

استخدم في الدّراسة 7 معاملات وهي:

T1: شاهد (Ø).

T2: روث أبقار (C).

T3: روث أغنام (S).

T4: روث أبقار مضاف إليه تبن القمح بنسبة 1:1 (Mix) (1؛ 10).

T5: سماد غاز حيويّ ناتج عن روث الأبقار (Bc).

T6: سماد غاز حيويّ ناتج عن روث الأغنام (Bs).

T7: سماد غاز حيويّ ناتج عن روث الأبقار والتّبن (Bmix) (1؛ 10).

تم الحصول على روث الأبقار وروث الأغنام والتبن المعاملات (T2, T3, T4) من مزرعة قريبة من موقع التجربة في ناحية القبو، أمّا أسمدة الغاز الحيوي المعاملات

(T5, T6, T7) فكان مصدرها أسمدة البيوغاز الناتجة عن تجربة البيوغاز والجدول رقم (2) يبيّن الخصائص الكيميائيّة الأساسيّة للأسمدة العضويّة المستخدمة في التّجربة.

الجدول رقم (2) الخصائص الكيميائيّة الأساسيّة للأسمدة العضويّة المستعملة في التّجربة

نوع السّماد	الرطوبة	pH	EC	TOM	TN	P	K
	%		dS/m	%			
روث أبقار	78	7.75	0.25	60	0.80	0.50	0.46
روث أغنام	70	7.90	0.24	55	0.70	0.45	0.39
سماد خليط بين روث الأبقار والتّبن	50	8.01	0.23	65	0.57	0.33	0.30
سماد بيوغاز ناتج عن روث الأبقار	91	7.42	0.27	3	0.27	0.04	0.37
سماد بيوغاز ناتج عن روث الأغنام	92	7.65	0.26	2	0.19	0.03	0.28
سماد بيوغاز ناتج عن روث الأبقار والتّبن	91	7.72	0.26	4	0.12	0.03	0.27

ولقد أضيفت الأسمدة السّابقة جميعها بمعدل 20 [طن/هـ] على أساس الوزن الجاف، وجرى خلط كمية السماد المخصصة لكل أص جيداً مع تربة هذا الأص ومن ثم وضع

الخليط النّاتج في الأص. والجدول (3) يبين المعاملات المستخدمة في التّجربة ومعدل التسميد في كل منها.

الجدول (3) المعاملات المستخدمة في التّجربة.

رقم المعاملة	رمز المعاملة	نوع السّماد	معدل التّسميد [طن/هـ]
T1	Ø	بلا سماد	0
T2	C	روث أبقار	20
T3	S	روث أغنام	20
T4	Mix	روث أبقار وتبن 1:1	20
T5	Bc	سماد غاز حيويّ ناتج روث الأبقار	20
T6	Bs	سماد غاز حيويّ ناتج روث الأغنام	20
T7	Bmix	سماد غاز حيويّ ناتج روث الأبقار والتبن 1:1	20

تصميم التجربة:

بلغ عدد المعاملات في التجربة 7 معاملات، كما بلغ عدد المكررات 3 مكررات لكل معاملة، حيث بلغ العدد الكليّ للوحدات التجريبيّة 21 وحدة، ولقد استخدم في هذه التّجربة تصميم القطّاعات العشوائيّة الكاملة CRBD، وجرى تحليل البيانات المتحصل عليها وحساب أقلّ فرق معنويّ (L.S.D 0.05) باستخدام برنامج GenStat Twelfth Edition 12.1، والجدول (4) يبيّن تصميم التجربة.

الجدول (4) تصميم التجربة.

تصميم التجربة		
Ø	BS	C
C	Mix	BC
BC	Bmix	S
S	Ø	BS
BS	C	Mix
Mix	BC	Bmix
Bmix	S	Ø

حيث: Ø شاهد، C سماد أبقار، BC سماد غاز حيويّ ناتج عن روث الأبقار، S روث أغنام، BS سماد غاز حيويّ ناتج عن روث الأغنام، Mix روث أبقار مضاف إليه التبن، Bmix سماد غاز حيويّ ناتج عن روث الأبقار والتبن.

العمليات الزّراعيّة:

تمت زراعة حبوب الذّرة الصّفراء (*Zea Mays L.*) صنف غوطة 82 في العروة الرئيسية (الربيعية) بتاريخ 2019/4/18 في الموسم الأول وبتاريخ 2020/4/17 في الموسم الثاني، ويتصف هذا الصنف بكونه متوسط التبكير بالنضج (110–120) يوم، ونباتاته متوسطة الطول، ويستجيد لمستوى خصوبة التّربة والرّي (21).

وبعد اكتمال الإنبات تمت عمليّة التفريد بحيث تم الإبقاء في كل أصيص على نبات واحد فقط، وكانت تتمّ السقاية بمياه بئر جوفي حسب الحاجة وتمّ وضع صواني أسفل كل أصيص لتجميع الماء النّاتج عن عمليّة التصريف ومن ثم إعادته إلى الأُصص مرّة ثانية.

وعند وصول النّباتات لعمر 60 [يوم] (22)، تمّ قص النباتات على مستوى سطح التربة وأخذها للمخبر لتقدير الوزن الرّطب، ومن ثم جرى تجفيف النّباتات على درجة حرارة 70 [درجة مئوية] وحساب الوزن الجاف فيها.

كما تمّ أخذ عينات التّربة من كل أص لإجراء التحليل المخبري عليها وذلك في كل من موسمي التجربة 2019 و2020، ولقد أجريت على عينات التّربة التحاليل التّالية:

- pH التّربة في معلق مائي للتربة (2.5:1) (تربة: ماء) بواسطة جهاز قياس الـ pH (7).
- النّاقليّة الكهربائيّة في مستخلص مائي للتربة 5:1 بواسطة جهاز قياس الموصلية الكهربائيّة EC (5).
- المادّة العضويّة الكليّة TOM% بطريقة الأكسدة الرّطبة بديكرومات البوتاسيوم في وسط حمضي (12) في (20).
- تقدير النّتروجين الكليّ بطريقة كلداهل (12) في (20).
- الفوسفور القابل للإفادة بطريقة أولسن (20).
- البوتاسيوم القابل للإفادة بجهاز التحليل باللهب (Flame photometer) (20).

كما تمّ تحليل الأسمدة العضوية المستخدمة باتباع الطرائق التالية:

- pH السّماد في معلّق مائي (10:1) (سماد: ماء) بواسطة جهاز قياس الـ pH (7).
- النّاقليّة الكهربائيّة EC في مستخلص مائي 10:1 بواسطة جهاز قياس الموصليّة الكهربائيّة EC (5).
- المادّة العضويّة الكليّة TOM% بطريقة الحرق الجاف (20).
- النّتروجين الكليّ بطريقة كلداهل في (20).

- الفوسفور الكليّ باستخدام محلول موليبدات - فاندات الأمونيوم والقياس باستخدام جهاز القياس الطيفي (20) في (16).
- البوتاسيوم الكليّ باستخدام جهاز التحليل باللهب (Flame photometer) في (20).

النّتائج والمناقشة Results and discussion:

- تأثير معاملات التّجربة في الخصائص الخصوبيّة الأساسيّة للتربة:

يبيّن الجدول رقم (5) تأثير المعاملات المستخدمة في الخصائص الخصوبية الأساسية للتربة، ويتضح من هذا الجدول انخفاض pH التّربة تحت تأثير إضافة الأسمدة العضويّة عموماً وبخاصّة أسمدة البيوغاز، ما ينعكس إيجاباً على جاهزيّة العناصر المغذّية كالفوسفور والعناصر الصغرى وإتاحتها للنّبات. ويعزى هذا الانخفاض في pH التّربة إلى تحرّر الأحماض العضويّة أثناء تحلّل المواد العضويّة وبخاصة عندما يتم هذا التحلّل في ظروف لا هوائية (19)، وتتوافق النّتيجة السّابقة مع ما توصّل إليه (4).

يلاحظ من النّتائج المبوّبة في الجدول (5) حصول ارتفاع في الناقليّة الكهربائيّة للتّربة تحت تأثير المعاملات المستخدمة في التّسميد العضوي سواءً عند استخدام الأسمدة العضويّة التقليديّة أو أسمدة البيوغاز، لكنّ التربة بقيت غير مالحة بغضّ النّظر عن المعاملة المستخدمة. ويمكن أن يعزى ارتفاع الناقلية الكهربائية للتربة تحت تأثير التسميد العضوي إلى تحرّر الأملاح الذّائبة كعملية مرافقة لتفكّك المواد العضويّة للأسمدة العضويّة المستخدمة في التّجربة وهذا يتفق مع (2) و (8).

يتضح من الجدول (5) أيضاً التأثير الإيجابيّ للتسميد العضويّ في محتوى التّربة من المادة العضويّة، فالأسمدة العضوية على اختلاف أنواعها تعدّ مصدراً هامّاً يغني التّربة بالمادة العضويّة (2). وتشير النتائج إلى تفوّق أسمدة البيوغاز المعاملات (T5, T6, T7) على الأسمدة الأخرى من حيث التّأثير في محتوى التّربة من المادّة

العضويّة. ويمكن أن يعزى ذلك إلى كون المواد العضويّة الموجودة في أسمدة البيوغاز قد وصلت إلى حالة مستقرّة نوعاً ما، بينما تلك الموجودة بالأسمدة العضويّة الأخرى (المعاملات T2, T3, T4) قد تعرّض قسماً منها للفقد على شكل CO_2 أثناء تفككها ضمن التّربة باعتبارها غير تامّة التخمّر (2).

الجدول رقم (5) تأثير المعاملات المستخدمة في الخصائص الكيميائية الأساسية للتربة (متوسط موسمين)

OM	EC	pH	المعاملات المدروسة	
%	dS/m		رمزها	نوع المعاملة
1.26 c	0.34 d	8.77 e	Ø	الشّاهد
2.20 ab	0.38 b	7.85 bc	C	روث الأبقار
2.11 b	0.38 bc	7.87 c	S	روث الأغنام
2.12 b	0.37 c	7.93 d	Mix	روث الأبقار وتبن
2.33 a	0.40 a	7.79 a	Bc	سماد البيوغاز النّاتج عن روث الأبقار
2.25 ab	0.39 ab	7.80 a	Bs	سماد البيوغاز النّاتج عن روث الأغنام
2.27 a	0.38 b	7.82 ab	Bmix	سماد البيوغاز النّاتج عن روث الأبقار والتّبن
0.143	0.010	0.04	L.S.D 5%	
3.85	1.6	0.3	C.V %	

حيث تدل الأحرف **(a, b, c, ..)** على ترتيب المعاملات المتفوّقة معنوياً على باقي المعاملات بحسب الترتيب الأبجدي، حيث تكون المعاملة التي يظهر على قيمتها الحرف **(a)** متفوّقة على بقيّة الأحرف، وكذلك تدل الأحرف المتشابهة عند أي معاملتين على عدم وجود فروق معنويّة بين المعاملتين المدروستين.

وتظهر النتائج المبوبة بالجدول رقم (6) أيضاً تفوّق معاملات التّسميد العضويّ بأسمدة البيوغاز على معاملات التّسميد بالأسمدة العضويّة التقليديّة والشّاهد من حيث التأثير في محتوى التّربة من النّتروجين الكلّي. حيث ارتفع محتوى التّربة من النّتروجين الكلّي من (0.071, 0.083, 0.091) في المعاملات (T2, T3, T4) على التّرتيب ليصل إلى (0.110, 0.120, 0.133) في المعاملات (T5, T6, T7) على التّرتيب. وهذا يتفق مع (3) ومع (6) الذين وجدوا بأن الهضم اللّاهوائي للمواد العضويّة ينتج سماد بيوغاز غنيّ بالنّتروجين، وكذلك يتفق أيضاً مع (16) الذين وجدوا بأن استخدام السّماد السّائل النّاتج عن التّخمّر اللّاهوائي أدى إلى زيادة محتوى التّربة المزروعة بالذّرة الصّفراء من الآزوت الكليّ.

ويُظهر الجدول (6) أيضاً تفوّق واضح لأسمدة البيوغاز المستخدمة في التّجربة على الأسمدة العضويّة التّقليديّة من حيث التأثير في محتوى التّربة من الفوسفور القابل للإفادة، فعلى الرّغم من غنى التّربة المستخدمة بالفوسفور القابل للإفادة ارتفع محتوى التّربة من الفوسفور القابل للإفادة من (24.93 ppm) في معاملة الشّاهد ليصل إلى (42.27, 35.60, 35.4 ppm) في المعاملات (T5, T6, T7) على التّرتيب مما يشير إلى تحوّل أجزاء مهمّة من الفوسفور العضويّ المضمّن في المواد العضويّة إلى فوسفور معدنيّ (H_2PO4^-, HPO^{2-}) متاح للنبات عبر عمليّة التّخمّر اللّاهوائيّ للمواد العضويّة، وهذا يتفق مع العديد من الأبحاث التي تشير إلى تحسن محتوى التّربة من الفوسفور القابل للإفادة عند تسميدها بسماد البيوغاز (17),(16),(15).

تُشير النّتائج التي يتضمنها الجدول (6) إلى تفوّق واضح لمعاملات التّسميد بأسمدة البيوغاز على الشّاهد والمعاملات الأخرى من حيث التّأثير في محتوى التّربة من البوتاسيوم القابل للإفادة فلقد ارتفع محتوى التّربة من البوتاسيوم القابل للإفادة معنويّاً من (119.90 ppm) في معاملة الشّاهد و (161.85, 158.85, 134.25 ppm) في المعاملات (T2, T3, T4) ليصل إلى (262.85, 257.60, 250.90 ppm) في

المعاملات (T5, T6, T7) على التّرتيب وهذا إن دلّ على شيء فإنما يدلّ على مساهمة عمليّة التّخمّر اللّاهوائيّ للمواد العضوية في زيادة جاهزية البوتاسيوم وإتاحته للنّبات (9). وتتفق هذه النّتيجة مع نتائج (6) الذين وجدوا بأن سماد البيوغاز يحتوي على كمّية كبيرة من البوتاسيوم القابل للإفادة، فالهضم اللّاهوائي ينتج عنه سماد غنيّ بالبوتاسيوم حسب (3) وكذلك تتفق النّتيجة مع نتائج (16) الذي وجد بأن استخدام السّماد السّائل النّاتج عن التّخمّر اللّاهوائي أدّى إلى زيادة محتوى التّربة المزروعة بالذّرة الصّفراء من البوتاسيوم القابل للإفادة.

الجدول رقم (6) تأثير المعاملات المستخدمة في محتوى التربة من العناصر المغذية الكبرى (متوسط موسمين)

Available K	Available p	TN	المعاملات المدروسة	
PPM	PPM	%	رمزها	نوع المعاملة
119.90 c	24.93 c	0.010 d	Ø	الشّاهد
161.85 b	28.87 c	0.091 bc	C	روث الأبقار
158.85 b	27.67 c	0.083 c	S	روث الأغنام
134.25 c	25.63 c	0.071 c	Mix	روث الأبقار والتّبن
262.85 a	42.27 a	0.133 a	Bc	سماد البيوغاز النّاتج عن روث الأبقار
257.60 a	35.60 b	0.120 a	Bs	سماد البيوغاز النّاتج عن روث الأغنام
250.90 a	35.47 b	0.110 ab	Bmix	سماد البيوغاز النّاتج عن روث الأبقار والتّبن
20.60	5.66	0.027	L.S.D 5%	
6.0	10.1	17.0	C.V %	

حيث تدل الأحرف **(a, b, c, ..)** على ترتيب المعاملات المتفوّقة معنوياً على باقي المعاملات بحسب الترتيب الأبجدي، حيث تكون المعاملة التي يظهر على قيمتها الحرف **(a)** متفوّقة على بقيّة الأحرف، وكذلك تدل الأحرف المتشابهة عند أي معاملتين على عدم وجود فروق معنويّة بين المعاملتين المدروستين.

- تأثير معاملات التّجربة في مؤشرات النّمو الأساسيّة لنبات الذّرة الصّفراء:

يبيّن الجدول رقم (7) تأثير المعاملات المستخدمة في مؤشرات النّمو لنبات الذّرة الصّفراء، ويلاحظ من هذا الجدول تفوّق المعاملة Bc معنوياً على الشّاهد وعلى المعاملات (C, Mix, S, Bmix) في حين أنها لم تتفوّق معنوياً على المعاملة Bs وذلك في الصفات المدروسة (ارتفاع النّبات، الوزن الرطب للنّبات، الوزن الجاف للنّبات) فقد ازداد ارتفاع النّبات من 73 [سم] في معاملة الشّاهد و (87.00, 89.17, 96.32) [سم] في المعاملات (T2, T3, T4) ليصل إلى (99.69, 107.32, 142.32) [سم] في المعاملات (T5, T6, T7) على التّرتيب، وازداد تراكم المادة الجافّة في النّبات من 31.84 [غ] في معاملة الشّاهد و (36.61, 40.41, 54.11) [غ] في المعاملات (T2, T3, T4) ليصل إلى (57.63, 65.42, 80.18) [غ] في المعاملات (T5, T6, T7) على التّرتيب، وهنا يمكن القول بأن أسمدة الغاز الحيويّ تفوّقت على نظيراتها الأسمدة العضويّة التّقليديّة (غير المخمّرة بالطريقة اللّاهوائيّة). يمكن أن يعزى ذلك إلى غنى هذا السّماد بالأشكال المتاحة من العناصر المغذّية كالنّتروجين والفوسفور والبوتاسيوم مما يساعد على نمو النّبات وزيادة ارتفاعه، وعلى تراكم أكبر للمادّة الجافّة فيه وتتوافق هذه النّتيجة مع نتائج (11)، كما وتوصلت دراسة لـ (16) إلى أن التّسميد بالسّماد العضويّ السّائل (سماد البيوغاز) زاد من وزن المجموع الخضريّ لنبات الذّرة الصّفراء، كما أنّه ينتج كميّات كبيرة من الكتلة الحيويّة كما وجد(4) .

الجدول (7) تأثير معاملات التجربة على مؤشرات النمو الأساسية لنمو نبات الذرة الصفراء (متوسط موسمين)

المعاملات المدروسة		ارتفاع النّبات [سم]	الوزن الرّطب للنبات [غ]	الوزن الجاف للنبات [غ]
نوع المعاملة	رمزها			
الشّاهد	Ø	73.00 b	104.30 d	31.84 e
روث الأبقار	C	96.32 b	178.30 c	54.11 bcd
روث الأغنام	S	89.17 b	128.50 cd	40.41 cde
روث الأبقار والتّبن	Mix	87.00 b	125.20 cd	36.61 de
سماد البيوغاز النّاتج عن روث الأبقار	Bc	142.32 a	263.50 a	80.18 a
سماد البيوغاز النّاتج عن روث الأغنام	Bs	107.32 ab	246.40 ab	65.42 ab
سماد البيوغاز النّاتج عن روث الأبقار والتّبن	Bmix	99.69 b	184.60 bc	57.63 bc
L.S.D 5%		39.30	67.53	19.59
C.V %		22.25	21.6	21.1

حيث تدل الأحرف **(a, b, c, ..)** على ترتيب المعاملات المتفوّقة معنوياً على باقي المعاملات بحسب الترتيب الأبجدي، حيث تكون المعاملة التي يظهر على قيمتها الحرف **(a)** متفوّقة على بقيّة الأحرف، وكذلك تدل الأحرف المتشابهة عند أي معاملتين على عدم وجود فروق معنويّة بين المعاملتين المدروستين.

الاستنتاجات Conclusions:

1- حقّق استخدام أسمدة البيوغاز انخفاضاً معنويّاً في pH التّربة بالمقارنة مع الشّاهد، بينما ارتفعت النّاقليّة الكهربائيّة للتّربة تحت تأثير استخدام هذه الأسمدة ولكن التّربة المستخدمة في الدّراسة بقيت غير مالحة.

2- تميّزت أسمدة البيوغاز عن الأسمدة العضويّة الأخرى المستخدمة من حيث التّأثير الإيجابيّ في كلّ من محتوى التّربة من المادّة العضويّة والنّتروجين الكلّيّ، كما في محتواها من كلّ من الفوسفور والبوتاسيوم القابلين للإفادة.

3- تفوّق سماد البيوغاز النّاتج عن روث الأبقار على كلّ من سماديّ البيوغاز النّاتجين عن روث الأغنام وروث الأبقار مع التّبن من حيث التّأثير في المؤشرات الخصوبيّة المدروسة للتّربة (pH, EC, OM, TN, Available P and K).

4- تفوّقت أسمدة البيوغاز المستعملة على الأسمدة العضويّة التّقليديّة من حيث التّأثير في ارتفاع نبات الذّرة الصّفراء (صنف غوطة 82) وفي الوزن الرّطب وفي إنتاجه من المادّة الجافّة.

المقترحات Suggestions:

1- استخدام أسمدة البيوغاز وبخاصة النّاتجة عن روث الأبقار في تسميد نبات الذّرة الصّفراء ومحاصيل أخرى لتأثيرها الإيجابي في خصوبة التّربة ونمو النّبات.

2- التوسّع في الأبحاث المتعلّقة بأسمدة البيوغاز من حيث دراسة تأثيرها في نظام تربة – نبات وإمكانيّة مساهمتها في إغناء التّربة بالمادّة العضويّة والعناصر المغذّية، والحد – ولو جزئياً – من استعمال الأسمدة المعدنية.

المراجع References

المراجع العربية

14. الأمين ع، الشوا ف، الغضبان ص. 2008. أداء وحدات الغاز الحيوي - طراز صيني في الظروف المناخية السورية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية 24، 343-354.
15. المغربي ن. 2016. تأثير التسميد العضوي والمعدني على بعض خواص التربة ومحتوى نبات الذرة الرفيعة من بعض العناصر الغذائية (Sorghum bicolor L). مجلة الإسكندرية للتبادل العلمي 37، 146-157.
16. برهوم ع. 2020. التخلص من نبات زهرة النيل في منطقة زاهد باستخدامه في التسميد العضوي وإنتاج الغاز الحيوي. أطروحة دكتوراه، جامعة البعث.
17. رومية غ، كريدي ن، الزعبي م، الخليل ل، حوراني م. 2011. دراسة تأثير السماد العضوي الناتج عن وحدات البوغاز على بعض خواص التربة وإنتاجية نباتات الطماطم والباذنجان. المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل 12، 37-58.
18. صوان أ، بكري م، فرج م، مصطفى م، ابوحسين ش، محمود ح. 2010. دليل تدوير المخلفات الزراعية. وزارة الدولة لشئون البيئة. 80 pp.
19. عبدو أ. 2014. دراسة العوامل المؤثرة على مردود مفاعل لإنتاج الغاز الحيوي من مخلفات منزل ريفي في محافظة طرطوس. رسالة ماجستير، جامعة تشرين.
20. عودة م، شمشم س. 2007. خصوبة التربة وتغذية النبات. منشورات جامعة البعث.
21. مهنا أ، حيّاص ب. 2007. إنتاج محاصيل الحبوب والبقول. جامعة البعث، كلية الزراعة: منشورات جامعة البعث.
22. مهنا أ، سليمان م، خضر و. 2015. تأثير حمض الهيوميك والتسميد الآزوتي على بعض صفات مكونات محصول الذرة الصفراء وإنتاجيتها (Zea mays.L). المجلة الأردنية للعلوم الزراعية 11، 229-242.

المراجع الأجنبية

.1 Adawi O. 2008. *Design, building and techno-economic evaluation of biogas digester*. Master Thesis, An-Najah National University, Nablus-Palestine.

.2 Antil RS, Singh M. 2007. Effects of organic manures and fertilizers on organic matter and nutrients status of the soil . *Archives of Agronomy and Soil Science* 53:519-528.

.3 Dioha I, Ikeme C, Nafi'u T, Soba N, Yusuf M. 2013. Effect of carbon to nitrogen ratio on biogas production. *International Research Journal of Natural Sciences* 1:1-10.

.4 Głowacka A, Szostak B, Klebaniuk R .2020 .Effect of biogas digestate and mineral fertilisation on the soil properties and yield and nutritional value of switchgrass forage. *Agronomy* 10:490.

.5 Jones Jr JB. 1999. *Soil analysis handbook of reference methods*. CRC press.

.6 Jurgutis L, Šlepetienė A, Šlepetys J, Cesevičienė J. 2021. Towards a full circular economy in biogas plants: Sustainable management of digestate for growing biomass feedstocks and use as biofertilizer. *Energies* 14:42-72.

.7 McLean E. 1983. Soil pH and lime requirement. *Methods of soil analysis: Part 2 Chemical and microbiological properties* 9:199-224.

.8 Nagy G, Takács A, Kállay AA, Mentes D. 2018. The anaerobic digestion of sheep manure in self-designed low-cost biogas reactor. *Analecta Technica Szegedinensia* 12:13-23.

.9 P. Dahlberg S, A. Lindley J, F. Giles J. 1988. Effect of Anaerobic Digestion on Nutrient Availability from Dairy Manure. *Transactions of the ASAE* 31:1211-1216.

.10 Rani P, Pathak VV, Bansal M. 2021. Co-digestion of wheat straw and animal manure pretreated with calcium hydroxide

for biomethane production: kinetic study. *Current Research in Green and Sustainable Chemistry* 4:100-145.

.11 Valentinuzzi F, Cavani L, Porfido C, Terzano R, Pii Y, et al. 2020. The fertilising potential of manure-based biogas fermentation residues: Pelleted vs. liquid digestate. *Heliyon* 6:e03325

.12 Walkley A, Black IA. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil science* 37:29-38

.13 Weiland P. 2010. Biogas production: current state and perspectives. *Applied microbiology and biotechnology* 85:849-60

دراسة قدرة أشجار الحور الأسود *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* l. 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 − − chromium Bioaccumulation− 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: **الأنواع النباتية المدروسة:**

الحور الأسود (Populus nigra): يتبع مملكة النبات Kingdom Plantae وشعبة البذريات Spermatophytes شعيبة 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* l 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

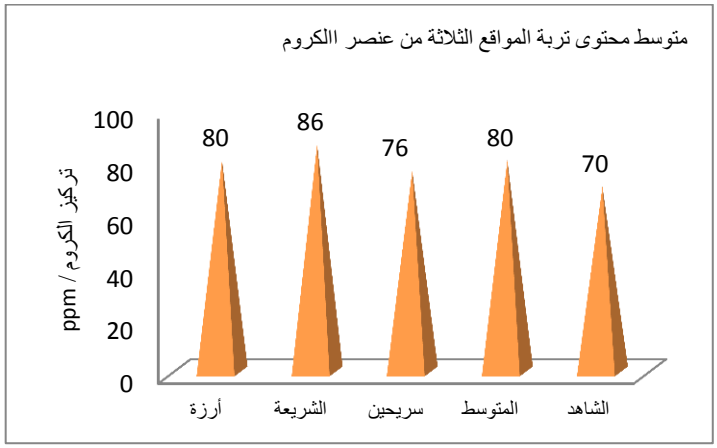
تمت الدراسة الإحصائية وتحليل البيانات بواسطة برنامج SPSS (Statistic Program for Socil Sciences). حيث تم إجراء تحليل التباين (ANOVA) لمقارنة الفروق المعنوية بين المتوسطات بحساب أقل فرق معنوي باستخدام اختبار LSD عند مستوى معنوية 5%

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 (1–5) [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

Significance :Sig

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.

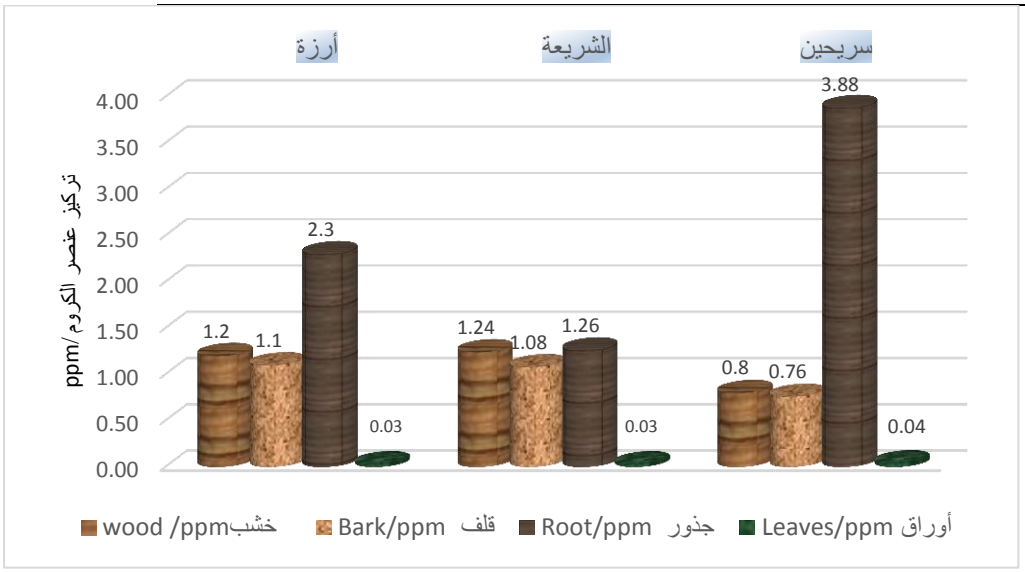
جدول رقم (4): نتائج الفروق المعنوية LSD لكمية الكروم بين الأجزاء النباتية لأشجار الحور الأسود في سريحين.

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

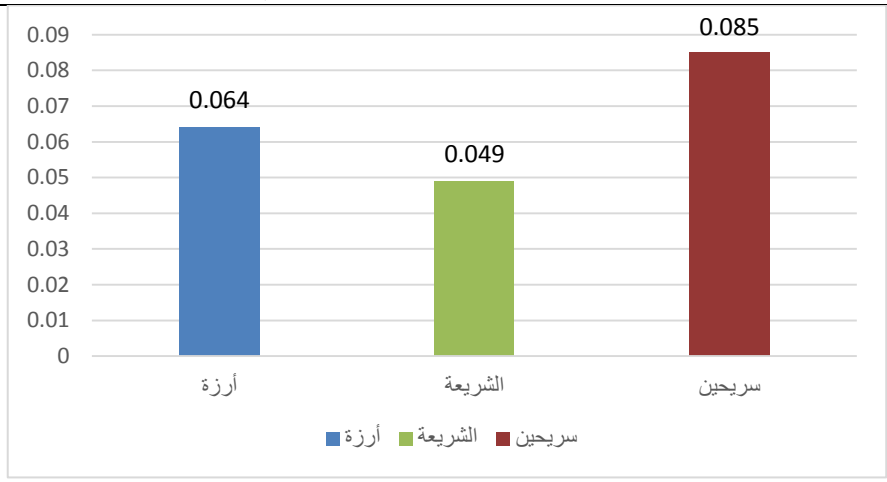
نستنتج أن: الجذور كانت الجزء الأفضل في امتصاص عنصر الكروم مقارنة بباقي الأجزاء النباتية وفي جميع المواقع، بينما كان الخشب الأفضل في امتصاص الكروم مقارنة بالقلف والأوراق وأما بالنسبة للأوراق فكانت الأقل قدرة على امتصاص الكروم من الأجزاء البقية الشكل(3).



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.:

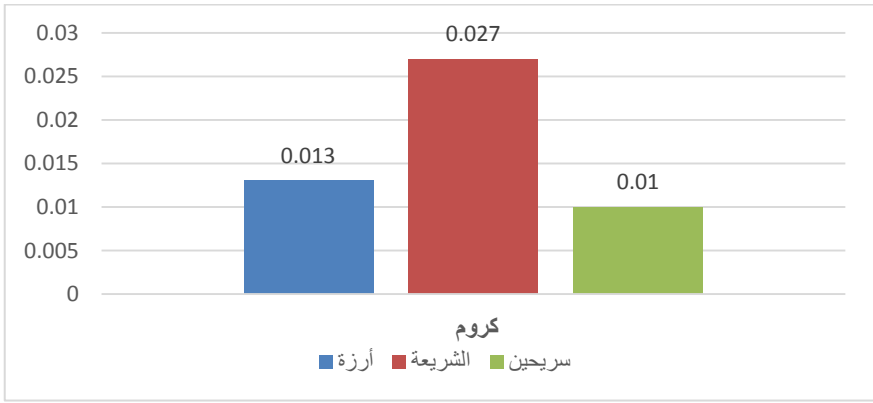
من خلال مقارنة قيم معامل التركيز الحيوي للحور الأسود في المواقع المدروسة والمبينة بالشكل (4) حيث يلاحظ تفوق أشجار الحور الأسود المنتشرة في منطقة سريحين في امتصاص عنصر الكروم على كل من الشريعة وأرزة، ولكن وبشكل عام فقد كانت قيمة معامل التركيز الحيوي BF منخفضة في كل المواقع كانت قيمته أقل من 1 ، وهذا ما 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(1ppm−5).
- 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* I 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* I 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.*

اثر اختلاف مسافات وأعماق الغرس في بعض مؤشرات نمو المجموع الخضري لشتول الصفصاف الأبيض (*Salix alba*.L)

أ.د.عامر مجيد اغا[1]، د.سيرين درويش[2].م.صفاء العيسى[3]

1–استاذ، قسم البيئة والحراج ، كلية الهندسة الزراعية بجامعة الفرات دير الزور ، سورية.

2–دكتورة، قسم البيئة والحراج ، كلية الهندسة الزراعية بجامعة الفرات دير الزور ، سورية.

3–طالبة ماجستير، قسم البيئة والحراج، كلية الهندسة الزراعية بجامعة الفرات دير الزور، سورية.

الملخص

نفذ البحث في حديقة كلية الآداب بدير الزور– جامعة الفرات،على شتلات لطرازين بيئيين من الصفصاف الأبيض من (وادي الفرات ، وادي بردى) والتي زرعت بثلاث مسافات (10,20,30سم) وبثلاث أعماق(15,10,5سم) وذلك لتحديد أفضل مسافة وعمق غرس والتي ستعطي أفضل نمو للمجموع الخضري للطرازين.أظهرت نتائج البحث تفوق الطراز الفراتي تفوقا معنويا عاليا لكل من متوسط طول المجموع الخضري وعدد النموات الخضرية، وعدد الأوراق والمسطح الورقي ودليل المسطح الورقي على طراز وادي بردى إذ بلغت نسبة الزيادة للطراز الفراتي في صفتي طول المجموع الخضري وعدد النموات الخضرية نسبة(7,53%) و(16.66%) على التوالي ،وبلغت (18,26%) و(17.92%) و(13.97%) في عدد الأوراق والمسطح الورقي ودليل المسطح الورقي على التوالي، وذلك عند تفاعل المسافة (30سم) والعمق (15سم).

الكلمات المفتاحية: الصفصاف الأبيض–عمق الغرس– مسافة الغرس– الأوراق.

The Effect Of Different Planting Distances and Depths on Some Vegetative Growth Indicators Of White Willow*(Salix alba.L)* Seedlings

Abstract

The research was carried out in the garden of college of Literature in Deir Ezzor - Euphrates University, on seedlings of two environmental Types of white willow from (Euphrates Valley, Wadi Barada), which were planted at three distances (10,20,30 cm) and at three depths (5,10,15 cm) in order to determine the best distance and depth of planting, which will give the best growth of the vegetative total of the two Types. The results of the research showed that the Euphrates Types was highly significant for each of the average length of the vegetative group, the number of vegetative growths, the number of leaves and the leaf surface and the index of the leaf surface in the Wadi Barada Types, as the percentage of increase of the Euphrates Types in both length characteristics vegetative total and the number of vegetative growths percentage (7.53%) and (16.66%) respectively, and reached (18.26%), (17.92%) and (13.97%) in the number of leaves, leaf surface and leaf surface index, respectively, when Interaction of distance(30cm) and depth (15 cm).

Key words: white willow - planting depth - planting distance – leaves.

1-المقدمة:

يقسم مصطلح الصفصاف الأبيض(White Willow) المعروف باسم (***Salix alba.L***) إلى جزئين الاسم Sal بمعنى قريب وLix تعني الماء وكلمة alba تعني الأبيض ، والصفصاف الأبيض هو أحد أكبر أشجار الصفصاف وأكثرها شهرة واسمه الشائع يأتي من أوراقه الفضية الشاحبة المميزة، ويعتبر الصفصاف من الأنواع سريعة النمو سهلة الاكثار ذو تكاليف الخدمة المنخفضه وقد ازداد استخدامه في أعمال الترميم البيئي لتحقيق الاستقرار واستصلاح المناظر الطبيعية المضطربة. ويستخدم ورق ولحاء الصفصاف في علاج الكثير من الحالات المرضية، وتخفيف آلام المفاصل والعضلات، بل ويعتبر بديلا عن الأسبرين.

تعرف الكثافة بأنها عدد الأفراد الموجودة في مساحة معينة خلال فترة زمنية محددة ومع زيادة عدد أفراد الجماعة الحيوية ، يبدأ التنافس بين الأفراد بسبب التنافس على الغذاء والمكان إذ أن عدم توفر الغذاء الكافي والمكان المناسب من أهم العوامل التي ترتبط بمعدلات النمو لجماعة في الطبيعة والتي تحد من النمو [3] .

ويعرف التنافس بأنه الوضع الذي ينشأ عندما تنمو النباتات في مكان واحد يكون فيه عامل أو أكثر من العوامل الضرورية لحياة النبات غير كافي لسد احتياجات جميع النباتات سواء كانت النباتات تابعة لنفس النوع أو لانواع نباتية مختلفة . ينشأ التنافس أساسا نتيجة لنقص كمية الماء أو المواد الغذائية أو أي احتياج متاح لكل فرد من أفراد المجتمع لذلك فهو أشد ما يكون بين الأفراد التي تتشابه في احتياجاتها وتستمد هذه الاحتياجات من المورد نفسه وفي وقت واحد[2] .يعد اختلاف عدد النباتات في وحدة المساحة من العوامل المحددة لنمو النباتات بسبب اختلاف المنافسة على جميع متطلبات النمو مثل الرطوبة والضوء والمغذيات والذي ينعكس على الإنتاج ،بالإضافة إلى أن لأعماق الزراعة تأثير كبير على نمو البادرات وتثبيت النبات والاستفادة القصوى من رطوبة التربة لمتطلبات النمو.

2-أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث في دراسة بعض مؤشرات نمو المجموع الخضري لشتلات الصفصاف الأبيض لطرازيين بيئيين(وادي الفرات ، وادي بردى) ، وذلك تحت تأثير معاملتي مسافات وأعماق الغرس في بيئة محافظة دير الزور . في إنتاج شتلات ذات مواصفات جيدة بالإضافة إلى اختيار أنماط بيئية ذات مواصفات إنتاجية عالية وملائمة لبيئة منطقة الدراسة.

3-الهدف من البحث:

تتحقق أهداف البحث المتمثلة بدراسة تأثير اختلاف مسافات وأعماق زراعة الغرس في بعض مؤشرات نمو المجموع الخضري لشتول الصفصاف الأبيض من خلال :

1. تحديد مسافة وعمق الغرس الفعال التي تعطي أعلى معدل نمو للمجموع الخضري .
2. مقارنة بين أفضل مؤشرات نمو للطرازين من خلال الصفات المدروسة.

4- الدراسة المرجعية:

تذكرنا كلمة التنافس بالسباق ، حيث يبذل الجميع ما بوسعه للفوز ، ففي الطبيعة تتصارع النباتات لتعيش و تنمو لذا فهي تتنافس فيما بينها على الموارد الأساسية المحدودة وبينها على الضوء ، الماء ، الفراغ ، والمواد الغذائية ، وان التنافس داخل المجموعة يحدث بين أفراد النوع الواحد ، فعلى سبيل المثال تتنافس شتول النوع الواحد من النباتات على الضوء والماء والمواد الغذائية ، وهذا النوع من التنافس يعتمد على حجم الجماعة فكلما زاد حجم الجماعة في وحدة المساحة كلما زاد حجم التنافس على المواد الضرورية للنمو ، كما أن التنافس الداخلي في الجماعة يمكن أن يسبب ضعف في نمو النباتات وقلة إنتاجيتها وصغر حجمها[3] .

4-1- تأثير اختلاف مسافات الزراعة في نمو المجموع الخضري:

يلعب الضوء دور بيئي رئيسي في تحديد نمو وبقاء النباتات وان عدم تجانس البيئة الضوئية يؤثر في الغابة على محتويات الأوراق من الكلوروفيل ومعدل التمثيل الضوئي الصافي مما يؤثر على النمو، حيث تلعب هذه التغييرات دوًرا مهًما في تكيف النبات مع تبدلات في ظروف الأضاءة ، أن الضوء الضعيف يؤثر على محتوى النباتات من الكلوروفيل ، مما بدوره يؤثر على معدل التمثيل الضوئي [27]، مما يسبب اختلاف في نمو النبات وتخصيص الكتلة الحيوية [15] .

يزداد ارتفاع الأشجار بمرور الزمن ويكون التنافس على الإضاءة حيث تبين أن النمو الطولي زاد بشكل أكبر عند مستويات الإضاءة العالية جدًا من مستويات الإضاءة المنخفضة . ويعزى سبب الزيادة في النمو الطولي هو الزيادة في توفر الضوء والمساحة ، كما وتبين أيضا أنه تحت مستويات الإضاءة العالية المستمرة تتزايد عملية التمثيل الضوئي ويزداد إنتاج الكربوهيدرات وبالتالي يزداد النمو، وبالمقابل عند مستويات الإضاءة المنخفضة تنتج أشجار أقصر من الأشجار التي استقبلت أضاءة عالية [26].

تستجيب أشجار الغابات لتوافر الضوء من خلال تغيير شكلها وتطورها ، حيث يتم استيعاب هذه التغييرات في التشكل والتطوير من خلال التغييرات في التمثيل الضوئي والاستجابة لمستويات الضوء المختلفة. أن الضوء الذي يصل إلى النبات له التأثير الأكبر على نمو النبات لأنه مصدر الطاقة الرئيسية لاستيعاب ثاني أكسيد الكربون في النبات [19]،وقد احتل موضوع المسافات بين الغراس والصفوف أهمية كبرى بالنسبة للدورة الاقتصادية وحاجة العالم لعجينة الأوراق والمادة الخشبية التي تدخل في الصناعات الأخرى ، ويعد التباعد أحد أهم العوامل المستخدمة في التحكم في النمو عن طريق تغيير ظروف النمو في استخدام المغذيات والمياه وضوء الشمس.[8] ، إذ تحتاج كل النباتات إلى كمية مناسبة من الضوء خلال فترة نموها لكي تكون الغذاء اللازم لها من خلال عملية التمثيل الضوئي [1]، فمن المعروف أن للضوء تأثير كبير على النبات عن طريق تحفيز أو إيقاف التفاعلات الفسيولوجية والتحكم في نموها وتطورها[22] .

بينت نتائج مجيد آغا عام 2010 أن هجن الحور الروسي المدروسة قد أعطت أفضل معدلات نمو خشبي سنوي عند مسافة غرس (2 X 2م) [4].استخدم Weger وآخرون عام 2016، عقل الصفصاف والتي بطول (20سم) بشكل مخطط على مسافة (2.20x0.33م) وتعتبر مناسبة لإنتاج الكتلة الحيوية من الصفصاف وذلك في جمهورية تشيك [29].

4-2- تأثير اختلاف أعماق الغرس في نمو المجموع الخضري:

يعد عمق الزراعة من العوامل المحددة لنمو كثير من النباتات وإنتاجها . حيث أن نمو الأشجار الحراجية يتعلق إلى حد كبير بحجم التربة الموضوعة تحت تصرف جذورها إذ أن هذه الجذور تأخذ امتدادها الطبيعي في العمق وفي العرض بطرق وبنسب تختلف حسب الأنواع الشجرية . وكلما ازداد عمق التربة ازدادت كمية الماء والعناصر المعدنية الموضوعة تحت تصرف الأشجار لذلك يعتبر عمق التربة عامل أساسي من عوامل خصوبة التربة الحراجية [5].

تنتشر جذور النبات في التربة إلى عمق معين يعرف بإسم العمق الفعال ، وتقوم تلك الجذور بامتصاص إحتياجاتها من المياه والعناصر الغذائية من تلك الأعماق وتعتبر العناصر الغذائية والمياه من موارد التربة الرئيسية التي يمكن أن تحد من نمو النبات [12]. ويشير[16] إلى إن العمق الأقصى هو الحد الأقصى لنشاط النبات في امتصاص العناصر الغذائية والرطوبة.

عندما تنمو مجموعات حراجية مختلفة على اتربة تتميز بنفس الخواص الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية مع اختلاف في عمق التربة فقط فأن نمو وإنتاج هذه المجموعات الحراجية يزداد بازدياد عمق التربة وبالتالي يمكن تصنيف درجات خصوبة الموقع التي تنمو عليه هذه المجموعات الحراجية بالاستناد إلى عمق التربة[5] .

تشير دراسة أجراها Butnor عام 2009 إلى أن ارتفاع نمو عقل الصفصاف الأسود يمكن أن يزداد باستخدام عمق غرس 8 بوصات ، حيث استخدم الباحث 3 أعماق

مختلفة وهي (2 و 5 و 8 بوصة) ، و أوصى الباحث باستخدام عمق الغرس8 بوصة [9].

أشار Huxley وآخرون عام 1974 في دراسة على نبات البن العربي في كينيا الى انخفاض امتصاص المغذيات النسبية بشكل أكبر في التربة السطحية ويزاد مع زيادة عمق التربة، وإن نشاط الجذر في التربة السطحية ينخفض بسبب نقص المياه[18].

استعمل الباحث Liu وآخرون في عام 2011عقل صفصاف S.alba var بحيث بلغ قطرها حوالي (1.5سم) وطولها (20سم) وقاموا بغرسها رأسيا في الأرض عند عمق قياسي يبلغ (15سم) بمسافة (1م) وقد تبين لديهم إن النمو كان جيدا [20].

5- مواد وطرائق البحث:

5-1-المادة النباتية:

استخدمت شتول صفصاف أبيض من طرازين مختلفين بعمر سبعة أشهر، كانت قد زرعت بشكل عقل طولها (20سم) وقطرها (1سم) بتاريخ 2021/3/1م بعد أن أخذت من مصادرها(وادي الفرات-وادي بردى) في الأرض المخصصة لها في حديقة الكلية، وتم أجراء الدراسة عليها في نهاية شهر أيلول لعام 2021.

5-2-موقع تنفيذ البحث:

نفذ هذا البحث في حديقة كلية الآداب والعلوم الإنسانية بدير الزور- جامعة الفرات في حوض طوله (20م) وعرضه (5م).

الإحداثيات: 35°11'19"E 40°6'33"N.

5-3-المعاملات المدروسة:

تم استخدام ثلاث معاملات:

5-3-1-مسافات الغرس (10 ، 20، 30 سم).

5-3-2- عمق الزراعة (5 ، 10 ، 15 سم).

5-3-3-طرازين من الصفصاف الأبيض (وادي بردى، وادي الفرات).

5-4-المؤشرات المدروسة:

تم اخذ قراءة المؤشرات في نهاية موسم النمو (نهاية شهر أيلول) لثلاثة مكررات(108عقل لكل مكرر من كل طراز) للمؤشرات التالية:

3-4-1-متوسط طول المجموع الخضري/سم: تم اخذ معدل ارتفاع الشتول باستخدام شريط القياس المتري وقياس الارتفاع بدأ من ظهور الفرع الرئيسي للعقلة وحتى القمة النامية لكل معاملة.

3-4-2-متوسط عدد النموات الخضرية/نبات: تم حساب عدد النموات الرئيسية الخضرية على النبات من خلال عدها يدويا.

3-4-3- متوسط عدد الأوراق/نبات: تم حساب متوسط عدد الأوراق من خلال عدها يدويا.

3-4-4- المسطح الورقي للنبات/سم^2 : تم حسابه باستخدام جهاز قياس المسطح الورقي الالكتروني.

3-4-5- دليلٌ المسطح الورقي(LAI): تم حسابه من خلال تقسيم مساحة المسطح الورقي سم2 على المساحة التي يشغلها النبات سم2.

5-6-تنفيذ البحث:

تمت عملية غرس العقل بتاريخ 2021/3/1 ، وتم غرسها يدويا في التربة في(18) وحدة تجريبية وكل وحدة تجريبية بشكل مربع لكل طراز بيئي(9) مربعات وكل مربع احتوى (36عقلة)، تم استخدام (648عقلة) للطرازين (324 لكل طراز) ووزعت العينات باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة من خلال نمطين من الأنماط البيئية مع مسافات متدرجة بين العقل (10,20,30سم) وبأعماق متدرجة (5,10,15سم)وبلغ طول المربع (2م)وعرضه (2م) وإنشاء (6) اثلام في كل مربع، حيث احتوى الثلم الأول على معاملة المسافة (10سم) بواقع (12عقلة)، ثم احتوى الثلم الثاني والثالث على معاملة المسافة (20سم) بواقع (12عقلة) ، أما بالنسبة للاثلام الثلاثة المتبقية فقد احتوت على معاملة المسافة (30سم) بواقع (12عقلة) ، ومن ثم ستتدرج أعماق المربعات بين (5

و10 و15سم) وبواقع (3)مكررات لكل معاملة . و تم اخذ قراءة المؤشرات في نهاية موسم النمو (نهاية شهر أيلول) .

مخطط رقم (1) يوضح توزيع المعاملات

	A3 x=4	A3 x=4	A3 x=4	A2 x=6	A2 x=6	A1 x=12	a 3 x=4	a 3 x=4	a 3 X=4	a 2 x=6	a 2 x=6	a 1 x=12
	b3 x=4	b3 x=4	b 3 x=4	b2 x=6	b2 x=6	b 1 x=12	b3 x=4	b3 x=4	b3 x=4	b2 x=6	b2 x=6	b1 x=12
R1	c3 x=4	c3 x=4	c3 x=4	c2 x=6	c2 x=6	c1 x=12	c3 x=4	c3 x=4	c 3 x=4	c2 x=6	c2 x=6	c 1 x=12
	a 3 x=4	a 3 x=4	a 3 x=4	a 2 x=6	a 2 x=6	a 1 x=12	A3 x=4	A3 x=4	A3 X=4	A2 x=6	A2 x=6	A1 x=12
	b3 x=4	b3 x=4	b3 x=4	b2 x=6	b2 x=6	b1 x=12	b3 x=4	b3 x=4	b 3 x=4	b2 x=6	b2 x=6	b 1 x=12
R2	c3 x=4	c3 x=4	c 3 x=4	c2 x=6	c2 x=6	c 1 x=12	c3 x=4	c3 x=4	c3 x=4	c2 x=6	c2 x=6	c1 x=12
	A3 x=4	A3 x=4	A3 x=4	A2 x=6	A2 x=6	A1 x=12	a 3 x=4	a 3 x=4	a 3 x=4	a 2 x=6	a 2 x=6	a 1 x=12
	b3 x=4	b3 x=4	b 3 x=4	b2 x=6	b2 x=6	b 1 x=12	b3 x=4	b3 x=4	b3 x=4	b2 x=6	b2 x=6	b1 x=12
R3	c3 x=4	c3 x=4	c3 x=4	c2 x=6	c2 x=6	c1 x=12	c3 x=4	c3 x=4	c 3 x=4	c2 x=6	c2 x=6	c 1 x=12

تشير الأحرف الكبير إلى العقل المأخوذة من حوض نهر بردى (A,B,C).

تشير الأحرف الصغيرة إلى العقل المأخوذة من حوض نهر الفرات (a,b,c).

الأحرف تشير إلى اختلاف الأعماق:

(A : العمق 5سم،B : العمق 10سم،C : العمق 15سم).

وتشير الأرقام الموضوعة إلى جانب الأحرف إلى المسافات.

حيث:(1=10سم ، 2=20سم ، 3=30سم).

(x تمثل عدد العقل في كل ثلم، R تشير إلى المكررات).

5-7-التحليل الإحصائي: وزعت المعاملات بشكل عشوائي، وتم تحليل البيانات إحصائيا بعد تبويبها باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (MCTAT-C) لحساب قيمة اقل فرق معنوي (L.S.D.) عند مستوى معنوية 5%.

6-النتائج والمناقشة:

6-1- تأثير اختلاف مسافات وأعماق الغرس في متوسط طول المجموع الخضري/سم:

يلاحظ من خلال الجدول رقم (1) وجود فروق معنوية عالية في متوسط طول المجموع الخضري للشتلات باختلاف الطرازين والمسافات والأعماق المدروسة والتفاعل بينهما، إذ تبين أنه كان هناك زيادة في طول المجموع مع زيادة أعماق ومسافات الغرس فقد تفوق الطراز الفراتي على طراز بردى تفوقا معنويا عاليا وذلك عند تفاعل المسافة (30سم) والعمق (15سم) بنسبة (7,53%) وقد تقاربت نسبة الفرق بين المسافتين (10و30سم) تقاربا معنويا عاليا عند العمق (15سم) لكلا الطرازين بنسب(14.38و13.33%) مع أفضلية المسافة (30سم) على المسافة(10سم) وهذا يبين أن الطرازين يسلكان نفس سلوك النمو عند تطبيق نفس المعاملات.

ويعزى تفوق المسافة (30سم) إلى إنه كلما زادت مسافة الغرس زاد ارتفاع النموات الخضرية [6] حيث عندما تكون مستويات الإضاءة أعلى ينتج عن ذلك ارتفاع معدلات إنتاج وحدات النمو، وإنتاج وحدات نمو أطول [13] حيث ينتج الميرستيم خلايا جديدة ثم تتضخم هذه الخلايا وتتمايز لتصبح واحدة من أنواع الخلايا العديدة التي تتكون منها الشتلة ، و تنتج الأنسجة الإنشائية القمية عند طرف البراعم والجذور خلايا لاستطالة الساق فوق الأرض [26]، وبالمقابل أنتجت الشتلات أيضًا وحدات نمو أقصر مع توافر إضاءة أقل.

وهذا يفسر قصر طول طراز بردى وانخفاضه انخفاضا معنويا عاليا وذلك عند تفاعل المسافة (10سم) والعمق (5سم). ويعزى تفوق العمق (15سم) إلى أن المجموعات الحراجية يزداد نموها وإنتاجها بازدياد عمق التربة [5]إذ أن العمق المحدود للجذور يقلل من امتصاص العناصر الغذائية اللازمة للنمو وهذا يتفق مع توصل إليه Butnor .[9] .

جدول رقم (1) يوضح تأثير اختلاف مسافات وأعماق في متوسط طول المجموع الخضري/سم للصفصاف الأبيض في نهاية أيلول لعام 2021

الطراز	طراز نهر الفرات				طراز نهر بردى			
المعاملات	المسافة (10)سم	المسافة (20)سم	المسافة (30)سم	المتوسط	المسافة (10)سم	المسافة (20)سم	المسافة (30)سم	المتوسط
العمق(5)سم	112	130	141	127.66	90	96	103	96.33
العمق(10)سم	119	133	137	123	98	107	125	110
العمق(15)سم	125	137	146	136	117	120	135	124
المتوسط	118.67	133.33	141.33	128.88	101.67	107.67	121,00	110.11
L.S.D 0.05	G: 0.58**	I: 0.71**	D: 0.71**		DIG: 1.74**			

6-2- تأثير اختلاف مسافات وأعماق في متوسط عدد النموات الخضرية/نبات:

يبين من خلال تحليل البيانات المعروضة في الجدول رقم (2) وجود فروق معنوية عالية في متوسط عدد النموات الخضرية للنبات باختلاف المعاملات المطبقة ، فنلاحظ تفوق متوسط عدد النموات الخضرية في الطراز الفراتي على طراز نهر بردى تفوقا معنويا وذلك عند المسافة(30سم) والعمق(15سم) الواسعتان ولكن الطراز الفراتي كان أعلى بنسبة (16.66%) . ونلاحظ إن نسبة الفرق بين المسافتين(10و30سم) عند العمق (5سم) هي (34.61و55%) لكلا الطرازين مما يعكس تفاوت معنوي عالي لنتائج المسافتين لكلا الطرازين على الرغم من نمو كلا الطرازين بنسب متدرجة مع تدرج المسافات والأعماق المطبقة.

إذ أن الأوراق تمتص الطاقة من ضوء الشمس وثاني أكسيد الكربون من الهواء والمياه من التربة لتكوين الكربون وبالتالي يستخدم الميرستيم الكربوهيدرات لإنتاج خلايا جديدة من الكربون المنتج ويتم نقل الكربون الجديد المنتج من خلال اللحاء إلى نسيج لتخزين الكربون في الجذور والفروع والساق [11] و ذكر Paroda عام 2000 أن زيادة المسافة بين الغراس تؤدي إلى زيادة عدد الفروع للنبات وكذلك زيادة الكثافة النباتية تؤدي إلى تقليل عدد الفروع وهذا يفسر انخفاض متوسط عدد النموات الخضرية في الطراز الفراتي و طراز نهر بردى انخفاضا معنويا وذلك عند المسافة الضيقة(10سم) والعمق الضيق(5سم) ، وتمت الإشارة إلى أن زيادة عدد الأفرع الأولية قد تعود إلى المسافات الواسعة [25] .

جدول رقم (2) يوضح تأثير اختلاف مسافات وأعماق الغرس في متوسط عدد النموات الخضرية للصفصاف الأبيض في نهاية أيلول لعام 2021

الطراز	طراز نهر الفرات				طراز نهر بردى			
المعاملات	المسافة (10)سم	المسافة (20)سم	المسافة (30)سم	المتوسط	المسافة (10)سم	المسافة (20)سم	المسافة (30)سم	المتوسط
العمق(5)سم	17	21	26	21.33	9	14	20	14.33
العمق(10)سم	19	25	27	23.66	13	16	23	17.33
العمق(15)سم	20	25	30	25	13	17	25	18.33
المتوسط	18.67	23.67	27.67	23.33	11.67	15.67	22.67	16.66
L.S.D 0.05	G: 0.33		I: 0.41**		D: 0.41**		DIG: 0.99	

6-3- تأثير اختلاف مسافات وأعماق الغرس في متوسط عدد الأوراق /نبات:

يعرض الجدول رقم (3) وجود فروق معنوية عالية في متوسط عدد الأوراق للنبات باختلاف الطرازين ومسافات وأعماق الغرس وفي تأثير التفاعل بينهما، نلاحظ تفوق الطرازين تفوقا معنويا عاليا وذلك عند المسافة (30سم)والعمق(15سم) الواسعتان ولكن الطراز الفراتي كان أعلى بنسبة (18,26%). ونلاحظ إن نسبة الفرق بين المسافتين (10و30سم) عند العمق (5سم) لكلا الطرازين هي (34.54 و51.81%) مما يعكس تفاوت معنوي عالي لنتائج نسب المسافتين لكلا الطرازين ، مع ملاحظة إن كلا الطرازين ينموان بمعدلات تتوافق مع تدرج المعاملات المطبقة عليها، وبالمقابل نلاحظ انخفاض أوراق نباتات الطرازين انخفاضا معنويا عاليا وذلك عند تفاعل المسافة والعمق الضيق.

إذ إن عدد الأوراق يعتمد على طول الوقت الذي ينتج فيه الأوراق،وسرعة أنتاجها خلال هذه المدة ويتحدد أيضا بعدد وحجم الخلايا التي تبنى منها الورقة وتتأثر بالضوء ونظام الرطوبة وجاهزية المغذيات في التربة، حيث أن التظليل المتبادل للأوراق ربما يحصل وبما أن الأوراق المظللة تتنفس بقدر الأوراق غير المظللة فإن مساهمة الأوراق المظللة ستكون اقل إنتاجا للمادة الجافة الكلية لذلك يكون إنتاج أعلى مادة جافة هي عندما يكون اكبر عدد من الأوراق يستقبل ضوء شمس كاف لعملية النمثيل الضوئي،ومع زيادة مستويات الضوء تنتج الخلايا الإنشائية القمية المزيد من الأوراق.[7],[21].

جدول رقم (3) يوضح تأثير اختلاف مسافات وأعماق الغرس في متوسط عدد الأوراق/نبات للصفصاف الأبيض في نهاية أيلول لعام 2021

الطراز	طراز نهر الفرات				طراز نهر بردى			
المعاملات	المسافة (10)سم	المسافة (20)سم	المسافة (30)سم	المتوسط	المسافة (10)سم	المسافة (20)سم	المسافة (30)سم	المتوسط
العمق(5)سم	305	369	466	380	173	244	359	258.66
العمق(10)سم	337	441	480	419.33	201	289	420	303.33
العمق(15)سم	358	453	542	451	236	307	443	328.66
المتوسط	333.3	421	496	416.77	203.3	280	407.3	296.88
L.S.D 0.05	G: 1.44**	I: 1.76**	D: 1.76**		DIG: 4.32**			

6-4- تأثير اختلاف مسافات وأعماق الغرس في المسطح الورقي للنبات/سم^2:

يلاحظ من خلال تحليل البيانات المعروضة في الجدول رقم (4) وجود فروق معنوية عالية في متوسط المسطح الورقي باختلاف الطرزاين ومسافات وأعماق الغرس وفي تأثير التفاعل بينهما، نلاحظ تفوق متوسط المسطح الورقي في الطراز الفراتي على طراز نهر بردى تفوقا معنويا عاليا وذلك عند تفاعل المسافة (30سم) والعمق (15سم) بنسبة (17.92%)، ونلاحظ إن نسبة الفرق بين العمقين (15و10سم) عند المسافة (10سم) هي (6.36%) مما يعكس تقارب معنوي عالي لنتائج العمقين عند الطراز الفراتي مع أفضلية العمق (15سم) على العمق(10سم)،وبالمقابل نلاحظ إن نسبة الفرق بين نفس المعاملات المذكورة هي (14.84%) مما يعكس تفاوت معنوي عالي لنتائج العمقين عند بردى مع أفضلية العمق (15سم) على العمق(10سم) ، وهذا يبين أن الطرازين يتطابقان معا في تدرج النمو مع تدرج تطبيق المعاملات ، فعندما يكون المسطح الورقي كبير

يكون استقباله واستفادته من الضوء أكثر مما ينتج عنه أنتاج مادة جافة اكبر، حيث إن التغير في المسطح الورقي للنبات يكون بسبب الاختلاف في عدد الأوراق وحجمها وأن عدد الأوراق يتأثر بالضوء ونظام الرطوبة وجاهزية المغذيات في التربة . حيث أنه كلما اعترضت الأوراق الضوء كلما نتج عنه إنتاج أعلى للمادة الجافة ،وقد أنتج كلا الطرازين أوراقهما بمعدلات أسرع عند مستويات إضاءة أعلى فقد زاد كلا الطرازين مساحة الأوراق الإجمالية عند مستويات إضاءة أعلى [28] [17]. وارتفاع متوسط المسطح الورقي عند تفاعل المسافة (30سم) والعمق (15سم) يعزى أيضا بارتفاع متوسط عدد الأوراق عند تطبيق تفاعل نفس المسافة ونفس العمق ، وبالعكس إذ انخفض متوسط المسطح الورقي في نهر بردى انخفاضا معنويا عاليا وذلك عند تفاعل المسافة (10سم) والعمق (5سم) .

جدول رقم (4) يوضح تأثير اختلاف مسافات وأعماق الغرس في متوسط المسطح الورقي/سم^2 للصفصاف الأبيض في أيلول لعام 2021

الطراز	طراز نهر الفرات				طراز نهر بردى			
المعاملات	المسافة (10)سم	المسافة (20)سم	المسافة (30)سم	المتوسط	المسافة (10)سم	المسافة (20)سم	المسافة (30)سم	المتوسط
العمق(5)سم	2489.6	2727.6	3332	2849.73	1565.6	1992.6	2585.3	2047.83
العمق(10)سم	2643.6	3157	3710	3170.2	1619.3	2128	3045	2264.1
العمق(15)سم	2823.3	3241	3866.3	3310.2	1901.6	2293.6	3173.3	2456.167
المتوسط	2652.16	3041.86	3636.1	3110.04	1695.5	2138.06	2934.53	2256.03
L.S.D 0.05	G: 10.07**	I: 12.34**	D: 12.34**		DIG: 30.22**			

6-5- تأثير اختلاف مسافات وأعماق الغرس في دليلٌ المسطح الورقي (LAI) :

يلاحظ من خلال البيانات المعروضة في الجدول رقم (5) وجود فروق معنوية في متوسط دليلٌ المسطح الورقي باختلاف الطرازين ومسافات وأعماق الغرس وفي تأثير التفاعل بينهما، نلاحظ تفوق متوسط دليلٌ المسطح الورقي للنبات في الطراز الفراتي و طراز نهر بردى تفوقا معنويا عاليا وذلك عند المسافة(30سم) والعمق (15سم)، ولكن الطراز الفراتي كان أعلى بنسبة (13.97%) ، ونلاحظ إن نسبة الفرق بين المسافتين (10و20سم) عند العمق (15سم) لكلا الطرازين هي(6.63و9%)وهي متقاربة من بعضها تقاربا معنويا مع أفضلية المسافة (20سم) على المسافة(10سم)، وهذا يبين أن الطرازين يسلكان معا نفس سلوك النمو إذ يزيد LAI مع زيادة التعرض لأشعة الشمس حيث تنمو الشتلات بسرعة أكبر[10] ،لأن الشتلات التي تنمو في المساحات المفتوحة تشبعت بشكل متكرر من الإضاءة وبالتالي تنتج المزيد من الخلايا والأوراق وكانت مساحة الأوراق إلاجمالية أكبر وتم إنتاج المزيد من وحدات النمو [24] و[23]، قد تؤدي زيادة مساحة الأوراق الإجمالية إلى زيادة قدرة الشتلات لإنتاج المزيد من الكربون من أجل النمو [26]، وهذا يتفق مع كانهام عام (1988) الذي وجد أن الشتلات في المساحات الواسعة ذات دليلٌ مسطح الورقي أعلى مقارنة مع الشتلات المساحات الضيقة المظلمة [14] وبالعكس نلاحظ انخفاض متوسط دليلٌ المسطح الورقي للنبات في الطرازين انخفاضا معنويا عاليا وذلك عند المسافة (10سم) والعمق (5سم).

جدول رقم (5) يوضح تأثير اختلاف مسافات وأعماق الغرس في دليلّ المسطح الورقي للصفصاف الأبيض في نهاية أيلول لعام 2021

الطراز	طراز نهر الفرات				طراز نهر بردى			
المعاملات	المسافة (10)سم	المسافة (20)سم	المسافة (30)سم	المتوسط	المسافة (10)سم	المسافة (20)سم	المسافة (30)سم	المتوسط
العمق (5)سم	20.09854	19.54603	21.02981	20.22479	13.43794	15.46524	18.31267	15.73862
العمق (10)سم	20.30513	22.61923	22.93292	21.95243	13.50956	16.10307	20.15816	16.59026
العمق (15)سم	21.68573	23.22614	23.90287	22.93825	15.04711	16.53602	20.56146	17.38153
المتوسط	20.69647	21.79713	22.62187	21.70516	13.9982	16.03478	19.67743	16.57014
L.S.D 0.05	G: 0.28**	I: 0.34**	D: 0.34**		DIG: 0.84*			

7-الاستنتاجات و التوصيات:

1-تفوق الطراز الفراتي تفوقا معنويا عاليا وذلك عند تفاعل المسافة (30سم) والعمق (15سم) عند
المؤشرات المدروسة [طول المجموع الخضري بمتوسط(146سم)، عدد النموات الخضرية للنبات بمتوسط (30نبات)، عدد الأوراق بمتوسط (542نبات)، المسطح الورقي بمتوسط (3866.3/سم^2)، دليل المسطح الورقي بمتوسط(23.90287)].

2- انخفض طراز بردى انخفاضا معنويا عاليا وذلك عند تفاعل المسافة (10سم) والعمق (5سم) عند كلا من [طول المجموع الخضري بمتوسط(90سم)،عدد النموات

الخضرية بمتوسط (9نبات)،عدد الأوراق بمتوسط (173نبات)، المسطح الورقي بمتوسط (1565.6/سم^2)، دليل المسطح الورقي بمتوسط (13.43794)].

3-كان نمو المجموع الخضري لطراز وادي نهر الفرات أفضل من نمو المجموع الخضري لطراز وادي نهر بردى.

نوصي باستخدام مسافة غرس (30سم) وعمق (15سم) والتي أعطت أعلى معدل لنمو المجموع الخضري والقيام بزراعة وأكثار الصفصاف الأبيض الخاص بمنطقتنا (الفراتي) ، ولامانع من زراعة حوض نهر بردى في منطقتنا على مسافة غرس (30سم) وعمق(15سم) وذلك لزيادة الطرز البيئية للصفصاف في منطقة الدراسة.

6-المراجع:

6-1-المراجع العربية:

1-الحسين ، زياد. 2019- نباتات الزينة، كلية الزراعة ، جامعة الفرات. صفحة 39.

2- الشبيب،الجوهرة.2019-نبت المجتمعات النباتية ،الفصل الثاني طرق دراسة المجتمع النباتي ،التنافس وتأثيره على المجتمعات النباتية،جامعة الملك سعود ،صفحة23.

3- محمد،أواز بهروز.2017-مادة البيئة، كلية العلوم، قسم علوم الحياة، جامعة كركوك، صفحة2:9.

4-مجيد آغا ،عامر.2010- دراسة مقارنة بين ثلاثة هجن من الحور الروسي باستخدام مسافات غرس مختلفة تحت ظروف موقع حويجة صكر - دير الزور ، مجلة جامعة الفرات. العدد5،صفحة.84

5- نحال،إبراهيم.1984-أساسيات علم الحراج ، جامعة حلب ، كلية الزراعة.صفحة 667-336.

6- القصار، يونس.2009-تأثير مسافات الغرس وفترات وارتفاع القطع في إنتاجية العلف لمشجر اللوسينا في الموصل ، مجلة جامعة تكريت، كلية الزراعة والغابات ،جامعة الموصل ، المجلد(9)العدد(1)صفحة495.

6-2-المراجع الاجنبية:

7-BENTlEY, B1979-Longevity of individual leaves in a tropical rain forest understorey. Annals of Botany 43, 119-121p.

8-BI, H. G.; Liu, p. Jiang; , Z.S.; Ai, XZ 2017- overexpression of the rubisco Activase gene improves growth and hypothermia , and poor light tolerance in cucumisatiphus. Physiol. Factory. 234-224p.

9-BUTNOR,J2012-Proceedings of the 16th biennial southern silvicultural research conference.e-Gen.Tech.Rep.SRS-156.Asheville,NC:U.S. Department of Agriculture Forest Service, Southern Research Station.43-46.

10-BONGERS, F., and Popma, J1988- Trees and gaps in a Mexican tropical rainforest:species differentiation in relation to gap associated environmental heterogeneity. PhD thesis, Utrecht University, Utrecht.

11-CANNEll, M.G.R., and Dewar, R.C1994- Carbon allocation in trees: a review of concept for modelling. Advances in EcologicalResearchVol25, 59-104p.

12-CRAINE J, Engelbrecht B, Lusk C, McDowell N, Poorter H2012- Resource limitation, tolerance, and the future of ecological plant classification. Frontiers in Plant Science **3**: 246p.

13-ClAEK, D.A., and Clark, D.B1992- Life history diversity of canopy and emergent trees in a Neotropical rain forest.Ecological Monographs 62, 315-344p.

14-CANHAM, C1988- Growth and canopy architecture of shade tolerant trees, respbnse to canopy gaps. Ecology 69 (3),786-795p.

15-**DAI,Y.J. SHEN; , ZG, ; LIU, WI. WANG, L.L. HANAWAY,2009-Effects of shadow treatments on photosynthesis ability, and chlorophyll radiation and chlorophyll content netrastigmahymicellinum delles and Gilge**. environment. exp. bot. 182-177, 65p.

16-GRONINGEN, 1971- METHODS FOR THE EXAMINATION OF ROOT SYSTEMS AND ROOTS. Center for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen.7-90p

17-HORN, H1971- The adaptive geometry of trees. Princeton University Press, Londoin.88-144p.

18-HUXLEY PA, Patel RZ, Kabaara AM 1974-Tracer studies with 32P on the distribution of functional roots of Arabica coffee in Kenya. Ann Appl Biol 77:159–180p.

19-KASAJIMA S, Inoue N, Mahmud R, Kato M 2008- Developmental responses of wheat cv. Norin 61 to fluence rate of green light. Plant Production Science 11:76-81p.

20-LIU Y, Jiarong G, Huipin L, Jinrui Zhang and Qiang Cui, 2011- The root anchorage ability of Salix alba var. tristis using a pull-out test, Beijing Forestry University, People's Republic of China. African Journal of Biotechnology Vol. 10(73), pp. 16501-16507.

21-LANGENHEIM, J.H., Osmond, C.B., Brooks, A., and Ferrar, P1984- Photosynthetic responses to light in seedlings of selected Amazonian and Australian rainforest tree species. Oecologia 63,215-224p.

22-MONTGOMERY, B2016- Spatiotemporal phytochrome signaling during otomorphogenesis: from physiology to molecular mechanisms and back. Frontiers in Plant Science 7:480-488p.

23-MCMAHON, T1973- Size and shape in biology: elastic criteria impose limits on biological proportions, and consequently on metabolic rates. Science 179, 1201-1204p.

24-NIKlAS, K1992-Plant biomechanics: an engineering approach to plant form and fun*ction.* The University of Chicago Press, Chicago and London 633p.

25-PARODA,R2000- experiments on plants spacing,row spacing for safflower Annual report, directorate of oil seeds research Rajendranagar Hyderabad:23 .

26-STERCK. F1997-trees and light.tree development and morphology in relation to light availability in a tropical rain forest in French Guiana Landbouwuniversiteit Wageningen. 27-122p.

27-**SUI, X.L.; MAO, S.L.; WANG, L.H.; ZHANG, B.X.; ZHANG, 2012-Z.X. E_ect of low light on the characteristics of photosynthesis and chlorophyll a fluorescence during leaf development of sweet pepper**. J. Integr. Agric., 11, 1633–1643p.

28-TOMlINSON, P1987- Architecture of tropical plants. Annual Review of Ecology and Systematics 18, 1-21p.

29-WEGER J., Hutla P., Bubeník J, 2016- Yield and fuel characteristics of willows tested for biomass production on agricultural soil. Res. Agr. Eng., 62: 155–161.

تأثير الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية في نمو وإنتاجية القمح تحت ظروف محافظة دير الزور

د. عبد الحكيم القشعم [1] د. صالح حسين المصطفى [2]

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

[2] باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية – مركز بحوث دير الزور، سورية.

الملخص

نفذت تجربة حقلية في محطة بحوث سعلو ، مركز البحوث العلمية الزراعية بدير الزور، سورية، خلال الموسم الزراعي 2021/ 2022 لدراسة تأثير الرش الورقي بتراكيز مختلفة من مستخلص الطحالب البحرية في بعض صفات النمو، مكونات الغلة وإنتاجية القمح (صنف شام 7). تم استخدام تصميم القطاعات الكاملة العشوائية بثلاث مكررات ، تضمنت الدراسة تأثير الرش بثلاثة تراكيز من مستخلص الطحالب البحرية 1 غ/ليتر، 2.5 غ/ليتر، 4 غ/ليتر إضافة لمعاملة الشاهد (0) بدون رش. أظهرت النتائج أن العامل المدروس (تراكيز الرش) أثر معنوياً في كافة الصفات المدروسة ولا سيما معاملتي الرش بمستخلص الطحالب البحرية بالتركيزين 2.5 و 4 غ/ليتر بدون فرق معنوي بينهما في جميع صفات النمو (ارتفاع النبات، مساحة ورقة العلم، عدد الإشطاءات الكلية/النبات)، وسجل التركيزين 2.5 و4 غ/ل أعلى القيم لمحصول الحبوب (625.77 و 630.87 كغ/دونم) على الترتيب ، وكذلك للمحصول البيولوجي بدون فرق معنوي بينهما. تلاهما التركيز 1 غ/ل والشاهد. بالنسبة لدليل الحصاد، تم تسجيل أعلى قيمة له عند الرش بمعدل2.5 و 4غ/ليتر، بدون فرق معنوي بينهما، بينما كانت أقل قيمة لدليل الحصاد في معاملة الشاهد ومعاملة الرش بتركيز 1 غ/ل بدون فرق معنوي بينهما.

الكلمات المفتاحية: القمح ، مستخلص الطحالب البحرية ، الرش الورقي ، الغلة الحبية.

Effect of foliar spraying with seaweeds extract in growth and productivity of wheat (*Triticum spp* L.) under Dier- Ezzor conditions

Abd AL-Hakeem AL-Kasham[1]
Saleh Hussein Al-Moustafa[2]

[1] Assistant Prof., Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, AL-Furat University, Dier-Ezzor, Syria dr.akasham@gmail.com
[2] Researcher at General Commission of Scientific Agricultural Research, Dier-Ezzor, Syria.

Abstract

Field experiment was conducted at the Research Station of Salo in Agricultural Scientific Research Center in Dier-Ezzor, Syria, during 2021/2022 growing season to study the effect of foliar spraying with different concentrations of seaweeds extract in some growth traits, yield components and productivity of wheat (Sham 7 variety). Randomized Completely Block Design (RCBD) with three replications was used. The experiment included the effect of spraying with three concentrations of seaweeds extract, 1g/L, 2.5 g/L and 4 g/L in addition to control treatment (0) g/L without spraying. Results showed that the studied factor (spraying concentrations) influenced significantly in all studied traits, especially, the foliar spraying treatments with 2.5 and 4 g/L of seaweeds, without significant difference among them in all growth traits (plant height, flag leaf area, number of total tillers /plant). The concentrations 2.5 and 4 g/L recorded the highest values of grain yield (630.87 and 625,77 kg/donum), respectively, and also for biological yield without significant difference among them, followed with 1 g/L concentration and control. For harvest index, the highest value was recorded with spraying with rate of 2.5 or 4 g/L (49.01%). without significant difference among them

Key words: wheat, seaweeds extract, foliar spraying, grain yield.

المقدمة والدراسة المرجعية:

ينتمي القمح للعائلة النجيلية *poaceae*، ويعد القمح أهم محصول غذائي في العالم وهو من أكثر محاصيل الحبوب إنتاجاً وجودة. ويزرع القمح في جميع دول المناطق المعتدلة ومعظم المناطق شبه الحارة والأجزاء المرتفعة من المناطق الحارة، ويفضل 70% من سكان العالم الخبز المصنوع من دقيقه لما يتولد عنه من الطاقة الحرارية مع سهولة هضمه واستساغة طعمه بالإضافة لما يحتويه من البروتينات والكربوهيدرات والدهون والفيتامينات وغيرها. يعد القمح المادة الأولية للعديد من الصناعات الغذائية، الخبز والمعجنات والمعكرونة والسميد والبرغل وأغذية الأطفال والفطائر والبسكوت والنشاء والدكستروز والسكروز وغيرها من استخدامات أخرى. يستخدم التبن الناتج من الدراس في تغذية الماشية (100 كغ تبن تحتوي على 20–22 وحدة علفية) وتستخدم النباتات الصغيرة في بعض الدول كعلف أخضر أو على شكل سيلاج ،أو يجفف كدريس. وتستخدم نواتج عملية الطحن (نخالة خشنة نخالة ناعمة، جنين القمح) في تغذية الحيوانات والدواجن [1].

لقد تطورت المساحة المروية بالقمح في سورية تطوراً كبيراً فقفزت من 229 ألف هكتار عام 1985 إلى 624 ألف هكتار في عام 1995 ووصلت إلى 857 ألف هكتار في عام 2004 إلى أن أصبحت تشكل 46.8%من إجمالي المساحة المزروعة قمحاً في سورية. وارتفع الإنتاج الكلي للأعوام المذكورة على الترتيب 642 ألف طن، و2439 ألف طن، و3392 ألف طن، وشكل في عام 2004 نسبة 74.8% من إجمالي إنتاج القمح في سوريا. ولكن تناقصت المساحة المزروعة بالقمح في السنوات الأخيرة بعد عام 2013 . ووصلت إجمالي المساحة المزروعة عام 2018 إلى 1096818 هـ أنتجت 1222988 طن [2].

ونظراً لأهمية القمح كمادة غذائية استراتيجية تسهم في حل مشكلة الأمن الغذائي فإن الدول المنتجة تستخدمه أداة ضغط على الدول الفقيرة والمستوردة، لذا فإنه من الأهمية بمكان التوسع الرأسي لزيادة إنتاجية القمح من وحدة المساحة، وبرزت في الآونة الأخيرة استخدام المنتجات الطبيعية الرخيصة الثمن والآمنة بالنسبة لصحة الإنسان والحيوان

وسلامة البيئة لزيادة إنتاجية وحدة المساحة. وتعد مستخلصات الطحالب البحرية (أو يطلق عليها أحياناً الأعشاب البحرية) من التطبيقات الحديثة في الزراعة و تستعمل كمحفزات نمو هامة وآمنة شاع استخدامها على مختلف المحاصيل.

الطحالب كائنات ذاتية التغذية لا زهرية، تحوي صباغ اليخضور، تدخل الطحالب (الحمراء والخضراء والبنية) والتي شاع تسميتها بالأعشاب البحرية **seaweeds** في صناعة الأغذية والأسمدة والأدوية. تزود الطحالب البحرية ومستخلصاتها المحاصيل بالمغذيات الكبرى والصغرى وكميات كبيرة من السيتوكينينات والأوكسينات والبيتين التي نزيد من إنتاج الكلوروفيل عن طريق تعزيز عملية التمثيل الضوئي، الذي بدوره يحفز النمو الخضري، يحتوي طحلب السبيرولينا مثلاً 325 ملغ/100 ملغ فيتامين (ب)، ويستخلص من الطحالب الحمراء مادة الأغار [3].

وتعمل مستخلصات الأعشاب البحرية الحاوية على السيتوكينينات والأحماض الأمينية وهرمونات نباتية أخرى على تحفيز نمو وتطور المجموعين الجذري والخضري وزيادة مقاومة النباتات للإجهاد والجفاف وتمنع أكسدة فيتاميني (C, E) الموجودين في الكلوروبلاست مما يزيد من كفاءة عملية التمثيل الضوئي [4]. كذلك شاع استعمال الأعشاب البحرية كمحفزاً طبيعياً لتحسين نمو وإنتاجية العديد من المحاصيل في جميع أنحاء العالم على الرغم من قلة محتواها من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم، إلا أنها تحتوي على جميع العناصر النادرة، ومنظمات نمو النبات مثل الأوكسينات والجبريلين والسيتوكينين بكميات متفاوتة [5]، كما بين [6] غنى مستخلصات الأعشاب البحرية بالهرمونات النباتية ودورها المحتمل في تعزيز نمو النبات.

تحتوي مستخلصات الطحالب على مركبات عديدة هامة مثل الكربوهيدرات والبروتينات والمعادن والدهون والأحماض الدهنية غير المشبعة المتعددة بالإضافة إلى المركبات النشطة حيوياً مثل مضادات الأكسدة (البوليفينول ، توكوفيرول [فيتامين هـ]، وفيتامين C، والهرمونات النباتية، والكاروتينات، الكلوروفيل، و التي تمتلك خصائص مضادة للبكتيريا، مضادة للفيروسات والحشرات، مضادة للفطريات، مضادة للأكسدة، لذا تستخدم مستخلصات الأعشاب البحرية في مختلف فروع الزراعة كمحفزات للنمو النباتي، أو

الوقاية من بعض الأمراض او كإضافات علفية [7] و[8] . وقد ثبت أنها مصدر جديد لمضادات الأكسدة والهرمونات النباتية، والمغذيات النباتية وغيرها من المركبات الحيوية النشطة ذات الأهمية الزراعية وحتى الصيدلانية والصناعية[10,9].

تعمل التغذية الورقية بالأعشاب البحرية على تحسين نمو المجموع الجذري لأنها تحتوي على الأوكسين بالإضافة إلى مركبات أخرى، وهذا يساعد على تحسين عملية امتصاص المغذيات عن طريق الجذور، مما يؤدي إلى تحسين كفاءتها، وبالتالي تعزيز نمو النباتات وتطورها [11].

حصل[12] عند رش الباميا‌ء بمستخلص الأعشاب البحرية بتركيز 2.5% على زيادة معنوية في الإنتاجية بنسبة 20.47% وفي طول النبات بنسبة 31.77%وفي عدد الثمار/نبات بنسبة 37.45% مقارنة مع النباتات غير المرشوشة.

وجد [13] أن مستخلصات الأعشاب البحرية فعالة في زيادة صفات النمو وصفات الإنتاجية والإنتاجية الكلية في القمح الطري كما أنها تعزز امتصاص المغذيات، ويعد وجود العناصر الصغرى ومنظمات نمو النبات وخاصة السيتوكينين مسؤولاً عن زيادة الإنتاجية وتحسين التغذية لمختلف المحاصيل التي ترش بمستخلصات الأعشاب البحرية. بَين [14] أن استخدام مستخلصات الأعشاب البحرية على نبات دوار الشمس أدى إلى زيادة تركيز العناصر الغذائية وتنشيط نمو المجموع الجذري وزيادة محتوى الكلوروفيل ومساحة الأوراق وتأخر الشيخوخة. وجدت [15] أن رش نبات البطاطا بمستخلصات الأعشاب البحرية أدى إلى زيادة في ارتفاع النبات ومساحة المسطح الورقي وكفاءة التمثيل الضوئي كما لاحظوا زيادة في الغلة بزيادة عدد الرشات إلى ثلاث. يحتوي مستخلص (عصارة) الطحالب البحرية مزيج من عدة أنواع من الطحالب البحرية البنية والخضراء والحمراء (أو يطلق عليها أحياناً الأعشاب البحرية) على 40% أو أكثر سكريات ، 30–35% من الوزن الجاف رماد (عناصر معدنية كبرى N 3% K_2o 4%، وعناصر صغرى بنسب أقل)، 20 % بروتينات، 5% لبيدات بالإضافة إلى

المركبات النشطة حيوياً مثل مضادات الأكسدة خاصة فيتامين c، وغنية جداً بفيتامين ب ، والهرمونات النباتية، والكلوروفيل [16].

بين [17] عند رش نباتات الفول العادي المزروعة في محافظة حماة بخمسة تراكيز من مستخلص الأعشاب البحرية (0 – 0.5 – 1–2–4) مل/ليتر، أن رش النباتات بمستخلص الأعشاب البحرية حققت زيادة في نمو النباتات والإنتاجية وتحسين نوعيته وأعطى التركيز 2 مل/ل أفضل عدد أفرع وعدد أوراق وعدد قرون ووزن القرون وعدد بذور ووزن البذور و إنتاجية قرون خضراء.

لذا يهدف هذا البحث لدراسة تأثير الرش الورقي بعدة تراكيز من مستخلص الطحالب البحرية في نمو وإنتاجية القمح تحت ظروف محافظة دير الزور

أهمية ومبررات البحث:

أصبحت مسألة الاكتفاء الذاتي من القمح وزيادة إنتاجية وحدة المساحة أمراً بالغ الأهمية لتحقيق الأمن الغذائي لا سيما في ظل المتغيرات العالمية وتذبذب الإنتاج العالمي من القمح. و من بين الخيارات المطروحة استخدام المواد الكيميائية (الأسمدة والهرمونات) لزيادة الإنتاجية من وحدة المساحة لكن أصبحت هذه المواد من جهة مرتفعة الثمن وغير متاحة دوماً ومن جهة أخرى تدني نوعية المنتج، وأيضاً الآثار المتبقية من هذه المواد الضارة بصحة المستهلك سواء كانت هذه المنتجات تستخدم لتغذية الإنسان أو الحيوان، مما أدى إلى زيادة الاهتمام في الآونة الأخيرة باستخدام المحفزات أو المنشطات الطبيعية لنمو المحاصيل (سواء كانت محفزات عضوية أو حيوية) لزيادة الإنتاجية من وحدة المساحة مع الحصول على منتج آمن على صحة المستهلك، وتشمل هذه المحفزات العديد من المواد على سبيل المثال لا الحصر الأحماض الأمينية والدبالية، ومستخلصات بعض النباتات و مستخلصات الطحالب البحرية و العديد من المواد لا مجال لذكرها جميعاّ. وسنستعرض في دراستنا هذه تأثير الرش بتراكيز مختلفة من مستخلصات الطحالب البحرية في نمو وإنتاجية القمح تحت ظروف المنطقة الشرقية بدير الزور، و عليه فقد هدف هذا البحث إلى:

هدف البحث

دراسة تأثير الرش الورقي بتراكيز مختلفة من مستخلص الطحالب البحرية على القمح، من حيث النمو والإنتاجية لتحديد أنسب تركيز للحصول على أعلى إنتاجية من وحدة المساحة.

مواد وطرائق البحث:

تم تنفيذ البحث في الموسم الزراعي 2022/2021 في محطة بحوث سعلو التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية بدير الزور، 35 كم شرقي مدينة دير الزور(خط طول 40.1° شرق غرينتش و دائرة عرض 35.22° شمال خط الاستواء)، تمتاز المنطقة بصيف حار جاف و شتاء بارد قليل الأمطار(معدل الأمطار السنوي 150–250 ملم). و تم زراعة صنف القمح شام 7 وهو من الأصناف المخصصة للزراعة المروية حيث إنتاجيته في الزراعة المروية قد تصل 7445 كغ/هـ، ارتفاع النبات 90 سم ،متوسط بالتبكير. عدد الأيام للإسبال 106 يوم و159 يوم للنضج. لون الحبوب عنبري.

تم أخذ عينات عشوائية من التربة لإجراء التحليل الميكانيكي والكيميائي لها في مخابر الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بدمشق، وقد أظهر تحليل التربة لموقع الدراسة النتائج التالية (الجدول،1).

جدول (1) الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة في موقع التجربة.

pH	Ec ميللموز/سم	مادة عضوية %	N الكلي %	P المتاح ppm	K المتبادل ppm	الطين %	الرمل %	السلت %
8.45	0.570	1.2	0.07	11.5	344	37	20	43

المعاملات:

تم دراسة عامل واحد هو تراكيز رش مختلفة بمستخلص الطحالب البحرية، حيث تم دراسة التراكيز التالية :

(0) غ/ل شاهد، 1 غ/ليتر ، 2.5 غ/ليتر، 4 غ/ليتر.

تم الرش الورقي باستخدام مخصب عضوي Alga 600، 100 % مستخلص من الطحالب والأعشاب البحرية الطازجة، وهي تركيبة 37% مادة عضوية من الطحالب البحرية طبيعية المنشأ، وبعض العناصر المغذية طبيعية المنشأ(0.6 % أزوت كلي، 5% فوسفور، 30% بوتاسيوم)، و أثار على شكل شوائب من العناصر الصغرى. تم الرش حسب التراكيز المطلوبة ثلاث مرات الأولى في مرحلة البادرة و الثانية في مرحلة الإشطاء و الثالثة قبيل مرحلة الإسبال. صُمِمت التجربة وفق القطاعات كاملة العشوائية RCBD وبثلاثة مكررات كما هو واضح في مخطط التجربة في الشكل (1). تم إجراء التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام برنامج MSTAT-C، حيث حُسِبت قيمة أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 5%.

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

شاهد	4 غ/ل	2.5 غ/ل
1 غ/ل	2.5 غ/ل	4 غ/ل
2.5 غ/ل	1 غ/ل	شاهد
4 غ/ل	شاهد	1 غ/ل

طريقة تنفيذ البحث

تم تجهيز التربة بإجراء حراثة عميقة 30 سم خريفاً، ثم تبعها حراثة ثانية بعمق أقل 15 سم قبل الزراعة مباشرة، وجرت عملية تنعيم وتسوية للتربة ومن ثم خططت وقسمت إلى قطع تجريبية، وأُضيف السماد المعدني للقطع بالكميات المقررة. تمت الزراعة في 2021/11/25، وذلك على سطور المسافة بينها 25 سم والمسافة بين البذور على نفس الخط 3-2 سم على عمق 5 سم، وتم التخلص من الأعشاب يدوياً،معدل البذار 12 كغ للدونم حسب توصيات وزارة الزراعة. أضيف السماد الفوسفوري دفعة واحدة مع الفلاحة الأخيرة بمعدل 141 كغ/هك سوبر فوسفات 46%، أما السماد الآزوتي أضيف بمعدل 174 كغ /هـ على شكل يوريا 46% ، على دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية عند الإشطاء.

صُمِمت التجربة وفق القطاعات كاملة العشوائية RCBD وبثلاثة مكررات. احتوت كل قطعة تجريبية على ستة خطوط، المسافة بينها 25 سم، طول الخط 3 م، مساحة القطعة التجريبية (4.5 م^2)، وعدد القطع التجريبية 12 قطعة، فبلغت صافي مساحة التجربة (54 م^2) بدون الممرات والفواصل بين القطع التجريبية وكذلك حزام الأمان.

الصفات المدروسة

1- صفات النمو: تم أخذ القياسات التالية في مرحلة الإسبال على عينة عشوائية شملت عشرة نباتات من كل قطعة تجريبية لحساب كل من:

- مساحة ورقة العلم (سم^2) تم حسابها يدوياً بالمسطرة كمتوسط أوراق علم للسيقان الرئيسية لعشر نباتات اختيرت عشوائياً من كل قطعة تجريبية وحسبت من العلاقة:

مساحة الورقة= أقصى طول للورقة × أقصى عرض للورقة × 0.905 [18].

- ارتفاع النبات/سم :من سطح التربة إلى قمة النمو للنبات للساق الرئيسي بدون السفا

- عدد الإشطاءات الكلية/النبات.

2- عند الحصاد تم أخذ القياسات التالية لمكونات الغلة: الوزن الجاف للنبات (غ) ، طول السنبلة (سم) ، عدد الحبوب في السنبلة ، وزن 1000 حبة (غ). حيث أخذت هذه القراءات على عشرة نباتات اختيرت عشوائيا من كل قطعة تجريبية.

3- إنتاجية الحبوب (كغ/دونم) ، المحصول البيولوجي (كغ/دونم) ودليل الحصاد. ولحساب إنتاجية وحدة المساحة من المحصول البيولوجي والحبوب (كغ/دونم)، تم حصاد النباتات الموجودة في الخطوط الوسطى من كل قطعة تجريبية، أخذت الأوزان لنباتات هذه الخطوط بالكغ (تمثل المحصول البيولوجي الذي هو وزن القش مع الحبوب)، ومن ثم تم إجراء عملية دراس وغربلة يدوية للحصول على الحبوب ووزنها بالكغ عند محتوى رطوبة 14%، ثم تحول البيانات إلى كغ/دونم. أما دليل الحصاد %= المحصول الحبي / المحصول البيولوجي x 100. تم إجراء التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام برنامج MSTAT-C، حيث حُسبت قيمة أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 5%.

النتائج والمناقشة:

-تأثير الرش بمستخلص الطحالب في ارتفاع النبات ، مساحة ورقة العلم وعدد الإشطاءات لصنف القمح شام 7:

يتضح من المعطيات في الجدول رقم (2) أن ارتفاع النبات زاد معنوياً مع الرش بمستخلص الطحالب مقارنة بمعاملة الشاهد (بدون رش)، وسجل أعلى ارتفاع للنبات (87.87،87.07 سم) عند الرش بالتركيزين 2.5 و 4 غ/ليتر على الترتيب، بدون فرق معنوي بينهما. بينما كان أقل ارتفاع للنبات 80.20 سم عند معاملة الشاهد. كذلك يتبين من المعطيات في الجدول رقم (2) أن مساحة ورقة العلم في النبات زادت مع الرش بمستخلص الطحالب في التركيزين 2.5 و 4 غ/ليتر و بدون فرق معنوي بينهما، مقارنة بمعاملة الشاهد، إذ بلغت مساحة ورقة العلم 41.33 و41.87 سم^2 للتركيزين 2.5 و 4 غ/ليتر على التوالي. كذلك يتضح من المعطيات في الجدول رقم (2) أن عدد الإشطاءات/النبات زاد مع الرش بمستخلص الطحالب في التركيزين 2.5غ/ليتر و4غ/ليتر مقارنة بمعاملة الشاهد، حيث بلغ 4.70 و4.87 للتركيزين 2.5 و 4 غ/ليتر على التوالي، لكن لم يصل الفرق بين التركيزين 2.5 و4 غ/ليتر لحدود المعنوية.

إنَ التأثير الإيجابي للرش بمستخلص الطحالب في ارتفاع النبات، عدد الإشطاءات ومساحة ورقة العلم يعود إلى أن التغذية الورقية بالأعشاب البحرية تعمل على تحسين نمو المجموع الجذري لأنها تحتوي على الأوكسين وهذا يساعد على تحسين عملية امتصاص المغذيات عن طريق الجذور وزيادة كفاءتها، وبالتالي تعزيز نمو النباتات وتطورها، بالإضافة لذلك تحتوي مستخلصات الطحالب البحرية بشكل طبيعي فيتامين C، والهرمونات النباتية وخاصة السيتوكينين ، والكاروتينات، ومركبات أخرى تزيد كفاءة التمثيل الضوئي وتشجع النمو الخضري وتراكم المادة الجافة في النبات، وهذا يتوافق مع الدراسات السابقة مثل دراسة [12] بالنسبة لارتفاع نبات الباميا وكذلك [13] الذي ذكر أن مستخلصات الأعشاب البحرية فعالة في زيادة صفات النمو في القمح الطري كما أنها تعزز امتصاص المغذيات. كذلك نتائج [14] و [11] كانت في نفس الاتجاه حيث تزيد مستخلصات الطحالب البحرية كفاءة التمثيل الضوئي ومن ثم زيادة النمو الخضري

وتعمل كذلك كمنشط حيوي يسهل امتصاص وحركة العناصر الغذائية داخل النبات وانتقالها السريع الى أجزاء مختلفة من النبات، وتعمل بشكل غير مباشر على زيادة نشاط الأنزيمات واصطناع الغذاء وتراكم المادة الجافة في النبات.

الجدول (2) تأثير الرش بمستخلص الطحالب البحرية في ارتفاع النبات، مساحة ورقة العلم وعدد الإشطاءات الكلي/النبات لصنف القمح شام7 في مرحلة الإسبال.

معاملات الرش	الصفات		
	ارتفاع النبات (سم)	مساحة ورقة العلم ($سم^2$)	عدد الاشطاء الكلي /النبات
شاهد (بدون رش)	80.20	35.63	2.80
1غ/ليتر	84.83	37.00	3.37
2.5غ/ليتر	87.07	41.33	4.70
4غ/ليتر	87.87	41.87	4.87
$LSD_{0.05}$	2.38	0.67	0.37
CV%	1.40	1.45	5.69

2-تأثير الرش بمستخلص الطحالب في وزن النبات الجاف ، طول السنبلة وعدد الحبوب/السنبلة لصنف القمح شام 7:

يتضح كذلك من بيانات الجدول رقم (3) أن الرش بمستخلص الطحالب أثر معنوياً في وزن النبات الجاف، وقد زاد الوزن الجاف/النبات مع الرش بالمستخلص مقارنة بمعاملة

الشاهد، وسُجِلَ أعلى وزن جاف/النبات (11.33غ) في التركيز 2.5 غ/ليتر، تلتها معاملة الرش 4غ/ليتر (10.67غ)، بينما سجلت معاملة الشاهد أقل وزن للنبات الجاف بلغ 7.5 غ. ويتضح أيضاً من المعطيات في الجدول رقم (3) أن طول السنبلة زاد مع زيادة تركيز الرش بمستخلص الطحالب البحرية 2.5 غ/ليتر و 4 غ/ليتر، مقارنة بمعاملة الشاهد (بدون رش) ، وقد سجل أكبر طول للسنبلة بلغ 8.27 سم عند تركيز 2.5غ/ليتر تلتها بفارق غير معنوي المعاملة بالتركيز4 غ/ليتر(7.93 سم).

الجدول (3) تأثير الرش بمستخلص الطحالب البحرية في وزن النبات الجاف (غ) ، طول السنبلة/سم، عدد الحبوب/السنبلة ووزن 1000 حبة(غ) لصنف القمح شام 7.

معاملات الرش	الصفات			
	وزن النبات الجاف (غ)	طول السنبلة /سم	عدد الحبوب /السنبلة	وزن 1000 حبة (غ)
شاهد (بدون رش)	7.50	5.27	36.80	45.00
1غ/ليتر	8.10	6.10	39.80	45.77
2.5غ/ليتر	11.33	8.27	44.63	53.27
4غ/ليتر	10.67	7.93	44.53	54.17
$LSD_{0.05}$	0.42	0.37	0.69	1.10
CV%	2.61	3.25	0.97	1.27

تشير النتائج في الجدول رقم (3) إلى أن عدد الحبوب/السنبلة زاد مع الرش بمستخلص الطحالب البحرية مقارنة بمعاملة الشاهد. وسُجل أعلى عدد للحبوب/السنبلة (44.63،44.53 حبة)، على الترتيب، في التركيزين 2.5 و 4 غ/ليتر بدون فارق

معنوي بينهما. بينما سجلت معاملة الشاهد أقل قيمة بلغت 36.80 حبة/السنبلة. ويتضح من المعطيات في الجدول رقم (3) أن وزن 1000 حبة زادت قيمها عند الرش بمستخلص الطحالب مقارنة بمعاملة الشاهد، وسُجل أعلى وزن 1000 حبة (53.27 ، 54.17) غ في التركيزين 2.5 و 4 غ/ليتر، على الترتيب. ويمكن أن يعزى ذلك إلى دور مستخلص الطحالب في زيادة معدلات العمليات الحيوية البنائية في النبات لا سيما التمثيل الضوئي حيث أشارت الدراسات التي ذكرناها سابقاً إلى زيادة تركيز الكلوروفيل في أوراق نباتات القمح المعاملة بمستخلص الطحالب [13] الذي ذكر أن مستخلصات الأعشاب البحرية فعالة في زيادة صفات النمو وصفات الإنتاجية في القمح الطري كما أنها تعزز امتصاص المغذيات، ويعد وجود العناصر الصغرى ومنظمات نمو النبات وخاصة السيتوكينين مسؤولاً عن زيادة الإنتاجية وتحسين التغذية لمختلف المحاصيل التي ترش بمستخلصات الأعشاب البحرية. بَين [14] أن استخدام مستخلصات الأعشاب البحرية أدى إلى زيادة تركيز العناصر الغذائية وتنشيط نمو المجموع الجذري وزيادة محتوى الكلوروفيل ومساحة الأوراق وتأخر الشيخوخة في دوار الشمس ، وهذا سينعكس في حالة القمح على زيادة معدلات البناء الضوئي وانتقال المادة الجافة من الأوراق إلى السنابل المتكونة ومن ثم الحبوب بالتالي زيادة عدد الحبوب/النبات ووزن 1000 حبة.

كانت نتائج [9] في نفس الاتجاه حيث تزيد مستخلصات الطحالب البحرية كفاءة التمثيل الضوئي ومن ثم زيادة معدلات النمو وتراكم المادة الجافة في أجزاء النبات المختلفة.

بَين [14] أن استخدام مستخلصات الأعشاب البحرية أدى إلى زيادة تركيز العناصر الغذائية وتنشيط نمو المجموع الجذري وزيادة محتوى الكلوروفيل ومساحة الأوراق وتأخر الشيخوخة، وهذا سينعكس على زيادة معدلات البناء الضوئي وانتقال المادة الجافة من الأوراق إلى السنابل المتكونة ومن ثم الحبوب بالتالي زيادة عدد الحبوب/النبات ووزن 1000 حبة.

3- تأثير الرش بمستخلص الطحالب البحرية في انتاجية الحبوب ، المحصول البيولوجي ودليل الحصاد لصنف القمح شام 7 :

يتضح من بيانات الجدول رقم (4) تم الحصول على أعلى إنتاجية حبوب من وحدة المساحة (630.77 و620.87) كغ/دونم، عند الرش بالتركيزين 2.5 و 4 غ/ل على الترتيب بدون فرق معنوي بينهما. تلاهما معاملة الرش بتركيز 1 غ/ل (490.31)كغ /دونم، في حين أعطت معاملة الشاهد أقل إنتاجية للحبوب (460.56) كغ/دونم. يعود تفوق التركيزان 2.5 و 4 غ/ل في صفة الغلة إلى إعطاء هذان التركيزان أعلى القيم للعديد من الصفات لا سيما مساحة ورقة العلم و مكونات الغلة كطول السنبلة، عدد الحبوب/السنبلة ، وزن 1000 حبة. العديد من الدراسات بينت زيادة غلة وحدة المساحة في مختلف المحاصيل عند الرش بمستخلص الطحالب البحرية. يتوافق هذا مع ما ذكره [13] و [15]. بين[17] عند رش نباتات الفول العادي المزروعة في محافظة حماة بخمسة تراكيز من مستخلص الأعشاب البحرية (0 – 0.5 – 1–2–4) مل/ليتر، أن رش النباتات بمستخلص الأعشاب البحرية حققت زيادة في نمو النباتات والإنتاجية وتحسين نوعيتها وأعطى التركيز 2 مل/ل أفضل إنتاجية قرون خضراء.

أثرت معاملة الرش بتراكيز مختلفة من مستخلص الطحالب البحرية معنوياً في المحصول البيولوجي، وسجل التركيزين 2.5 و4 غ/ل أعلى القيم (1255.37، 1266.97كغ/دونم)، على الترتيب بدون فرق معنوي بينهما.

تلاهما التركيز 1 غ/ل والشاهد، مع ملاحظة أن الفرق بين التركيز 1غ/ل والشاهد لم يصل لحدود المعنوية. نجد من بيانات الجدول (4) أن النسبة% لدليل الحصاد زادت بزيادة معدل تركيز مستخلص الطحالب البحرية، تم تسجيل أعلى نسبة لدليل الحصاد 49.85 و 49.79 % عند الرش بمعدل2.5 و 4غ/ليتر، على الترتيب بدون فرق معنوي بينهما، بينما كانت أقل قيمة لدليل الحصاد 46.22 % في معاملة الشاهد بدون فرق معنوي بين معاملة الشاهد ومعاملة الرش بتركيز 1 غ/ل،

الجدول (4) تأثير الرش بمستخلص الطحالب البحرية في انتاجية الحبوب (كغ/دونم)،المحصول البيولوجي ودليل الحصاد لصنف القمح شام 7.

معاملات الرش	الصفات		
	إنتاجية الحبوب كغ/دونم	المحصول البيولوجي كغ/دونم	دليل الحصاد %
شاهد (بدون رش)	460.56	997.07	46.22
1غ/ليتر	490.31	1038.90	47.20
2.5غ/ليتر	625.77	1255.37	49.85
4غ/ليتر	630.87	1266.97	49.79
$LSD_{0.05}$	16.16	51.87	1.45
CV%	1.73	2.64	1.76

الاستنتاجات:

1-زاد ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم معنوياً مع الرش بمستخلص الطحالب مقارنة بمعاملة الشاهد (بدون رش)، وسُجلت أعلى القيم لارتفاع للنبات ومساحة ورقة العلم عند الرش بالتركيزين 2.5 و 4 غ/ليتر بدون فرق معنوي بينهما. بينما كانت أقل قيم لهاتين الصفتين في معاملة الشاهد. وزاد عدد الإشطاءات/النبات مع الرش بمستخلص الطحالب في التركيزين 2.5غ/ليتر و4غ/ليتر مقارنة بمعاملة الشاهد.

2-أثر الرش بمستخلص الطحالب معنوياً في وزن النبات الجاف، إذ زاد الوزن الجاف/النبات مع الرش بالمستخلص مقارنة بمعاملة الشاهد. وسُجِلَ أعلى وزن

جاف/النبات عند التركيز 2.5 غ/ليتر، بينما سجلت معاملة الشاهد أقل وزن للنبات الجاف. كذلك زاد طول السنبلة، عدد الحبوب/السنبلة ووزن 1000 حبة مع زيادة تركيز الرش بمستخلص الطحالب البحرية وقد سجل أكبر طول للسنبلة ، وأعلى عدد من الحبوب/السنبلة ووزن 1000 حبة عند تركيز 2.5غ/ليتر تلاها بفارق غير معنوي المعاملة بالتركيز 4 غ/ليتر.

3-أثرت معاملة الرش بتراكيز مختلفة من مستخلص الطحالب البحرية معنوياً في إنتاجية الحبوب (كغ/دونم)، المحصول البيولوجي ، دليل الحصاد وسجل التركيزين 2.5 و4 غ/ل أعلى القيم لمحصول الحبوب و للمحصول البيولوجي ودليل الحصاد بدون فرق معنوي بينهما. تلاهما التركيز 1 غ/ل والشاهد.

المقترحات:

توصي الدراسة برش القمح (صنف شام 7) بمستخلص الطحالب البحرية بتركيز 2.5 غ/ليتر للحصول على أعلى القيم لصفات النمو، الغلة ومكوناتها تحت ظروف بيئية مشابهة لمنطقة الدراسة.

المراجع

1. المراجع العربية:

[1]- حياص، بشار وأحمد مهنا (2007). انتاج محاصيل الحبوب والبقول ، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، الطبعة الثانية، منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة، حمص، سورية. 340 صفحة.

[2]- المجموعة الإحصائية السورية الزراعية (2018)، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

[15]- ونس غيثاء. صالح، باسم محمد السيد عمر، عبد المحسن. حموي ، محمود (2012) . تأثير بعض الأسمدة العضوية في إنتاجية درنات البطاطا (صنف مارابيل). المجلة العربية للبيئات الجافة المجلد 5 ، العدد 1 ، الصفحات 88-78.

[16]- عباس، آصف (2017). التركيب البيوكيميائي لبعض أنواع الطحالب البحرية السورية ذات الأهمية الاقتصادية والطبية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية ، سلسلة العلوم البيولوجية ، 39(3): 9-24.

[17] - جرجنازي، أحمد (2019). استجابة نباتات الفول العادي (*Vicia faba* L.) للرش بتراكيز متعددة من مستخلص الأعشاب البحرية. مجلة جامعة البعث . المجلد 41، العدد 86، الصفحات 73-90.

[18]- بلة، عدنان حسن (1995). فسيولوجيا المحاصيل الحقلية، منشورات كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية، 330 ص.

2. المراجع الأجنبية:

[3]-Blunden, G. (1991). Agricultural uses of seaweeds and seaweed extracts, Seaweed resources in Europe: uses and potential. pp. 65-81.

[4]-O'Dell, C. (2003). Natural plant hormones are bio stimulants helping plants develop high plant antioxidant activity for multiple benefits. Virginia Vegetable, Small Fruit and Specialty Crops. 2(6):1-3.

[5]-Zhang, X. And E. Ervin (2008). Impact of Seaweed Extract-Based Cytokinins and Zeatin Riboside on Creeping Bent grass heat Tolerance. Crop Sci., Soci., of America. VOL., 48.

[6]-Sridhar, S. and R. Rengasamy (2010). Significance of seaweed liquid fertilizers for minimizing chemical fertilizers and improving yield of Arachis under field trial. Recent Research in Sci., and Tech.,2(5): 73-80.

[7]- Asha, A.; J.M. Rathi; P.D. Raja and K. Sahayaraj (2012). Biotical activity of two marine algal extracts against third instar nymph of *Dysdrcus cingulatus* (Fab.) (*Hemiptera, Pyrrhocoridae*). J., Bio., pest., 5:129-134.

[8]-Michalak I; K. Chojnacka (2015). Algae as production systems of bioactive compounds. Eng., Life Sci., 15:160-176.

[9]-Ramarajan S., J,L.; Henry; G.A. Saravana (2013). Effect of seaweed extracts mediated changes in leaf area and pigment concentration in soybean under salt stress condition. J., of Life science., 3 (1):17-21

[10]- Pacholczak ,A; K. Nowakowska ; S. Pietkiewicz (2016a). The effects of synthetic auxin and a seaweed-based bio stimulator on physiological aspects of *Rhizogenesis* in ninebark stem cuttings. Nat., Horti Agrobio., 44:85-91.

[11]- Panda. D.; K. Praman ; B.R. Nayak (2012). Use of seaweed extracts as plant growth regulators for sustainable agriculture. Int. J Bio-velour's tress mange 3: 481-48.

[12]-Zodape , S T. ; J. S. Kawar ; J. S. Petrolia and A. D. Warade (2008) Effect of liquid sea weed fertilizer on yield and quality of okra. J., of Sci. and Industrial Res., 67: 110- 1117.

[13]- Zodape , S.T.; S. Mukherjee ; M. p. Reddy, and D.R. Chaudhary . (2009) Effect of kappaphycus a laver (Doty) extract on grain quality, yield and some yield components of

wheat (*Triticum aestivum* L.) International J., of plant prod.,3: 97 -101.

[14]- Akila, N. and X. Jeyadoss (2010). The potential of seaweed liquid fertilizer on the growth and antioxidant enhancement of *Helianthus annuus* L. Orient., J., Chem., 26:1353–1360.

تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في إنتاج أشجار صنف الزيتون الصوراني ونوعية الثمار والزيت

طالب الدكتوراه: عبد الكريم جردي

كلية: الزراعة – جامعة: البعث

الدكتور المشرف: غسان تلي + د. أحمد الجردي

الملخص:Abstract

نفذ البحث في محطة بحوث المختارية بالتعاون مع الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية خلال الأعوام 2019-2020-2021 على صنف الزيتون الصوراني.

تم دراسة الإنتاجية ونوعية الثمار والزيت وتضمن البحث أربع معاملات ري وثلاث معاملات بوتاسيوم: وثلاث معاملات هيدروجل،

- صممت التجربة وفق القطع المنشقة الثنائية.

إن تقديم المستويات المرتفعة من الري والبوتاسيوم والهيدروجل كان له تأثيرا" واضحا"ومعنويا"في زيادة الإنتاج، وكذلك في وزن وحجم الثمرة. وأيضا" في زيادة النسبة المئوية للزيت.

وأظهرت نتائج الدراسة عند تحليل الزيت في المعاملات التي تلقت مستويات عالية من الري والبوتاسيوم والهيدروجل، الحصول على زيت زيتون بكر ممتاز حموضتة أقل من 1 %، وقرينة البيروكسيد أقل من 20.

.الكلمات المفتاحية: صنف الزيتون الصوراني-ري وبوتاسيوم – هيدروجل-كمية إنتاج ونوعيته

Effect of irrigation, potassium and hydrogel on the production of trees of the Sorani olive cultivar and the quality of fruits and oil

Abstract

The research was carried out at the Mukhtaria Research Station in cooperation with the General Authority for Scientific Agricultural Research during the years 2019-2020-2021 on the Sorani olive variety.

The productivity and quality of fruits and oil were studied, and the research included four irrigation treatments, three potassium treatments, and three hydrogel treatments.

The experiment was designed according to the two splinter pieces.

The introduction of high levels of irrigation, potassium and hydrogel had a clear and moral effect in increasing the production, as well as in the weight and size of the fruit, and also in increasing the percentage of oil.

The results of the study showed when analyzing the oil in the treatments that received high levels of irrigation, potassium and hydrogel, obtaining extra virgin olive oil, its acidity is less than 1%, and the peroxide index is less than 20.

Keywords: Sorani olive variety - irrigation and potassium - hydrogel - production quantity and quality**.**

المقدمة:

يعود الزيتون .*Olea europaea* L إلى العائلة *Oleaceae* وهو من الأشجار المهمة والمباركة. اذ ورد ذكرها في القرآن الكريم سبع مرات. شجرة الزيتون مستديمة الخضرة، متوسطة الحجم، ارتفاعها من 5–8 متر، تعيش فترة طويلة جدا. للزيتون فوائد اقتصادية وغذائية كثيرة حيث تستخدم الثمار في استخراج الزيت أو كثمار مائدة في صورة زيتون أخضر أو أسود. وللزيت فوائد طبية عديدة في علاج الكثير من الأمراض (تلي وريا، 2005).

أكدت الدراسات التاريخية والاكتشافات الأثرية أن سورية هي مهد انتشار وموطن شجرة الزيتون منذ آلاف السنين وارتبطت هذه الزراعة ارتباطاً وثيقاً بحياة الشعب وعاداته وتقاليده، وتعد زراعة الزيتون بأصنافه المختلفة ومنها الصوراني الآن في سورية مورداً طبيعياً متجدداً وخياراً زراعياً واستراتيجياً لجزء كبير من الأراضي في المناطق الجافة وشبه الجافة بحيث تضمن لهذه المناطق شكلاً مستداماً لاستخدام الأرض (المجلس الدولي لزيت الزيتون. I.O.O.C, 1982).

أولا": الدراسة المرجعية:

1–1 تأثير الري في الزيتون:

دلت نتائج الأبحاث التي أجريت حول ري الزيتون أن نمو هذه الشجرة يتحسن عند توفير المياه لها، كما أن الري يحافظ على مردود الثمار والزيت، وله أثر واضح في انتظام دخول الشجرة في أطوارها المختلفة، كما أن الاحتياج المائي للشجرة يتفاوت حسب عمرها، وحجم مجموعها الخضري، وكثافة الزراعة، ونظام الري المطبق، والمساحة الرطبة من التربة، ومساهمة الهطول المطري في احتياج الشجرة (Testi *et al.,* 2004).

وجد (Özyilmaz and Özkara, 1990) أن للري أثراً في المردود عند تقديم رية واحدة في مرحلة تصلب النواة، وكان هذا الأثر أكبر عند تقديم ريتين (في نهاية الإزهار وعند تصلب النواة) حيث ازداد المردود 54.19 % مقارنة مع الشاهد (غير المروي)، وقد أثر الري أيضاً في حجم الثمرة، ونسبة اللب الى النواة،

أوضح (Girona *et al.,* 2002) أن إنتاج الثمار وإنتاج الزيت قد ازداد مع زيادة كمية المياه، وكذلك تحسن النمو الخضري بشكل مماثل.

بين (Ben – Gal *et al*., 2008) أن النمو الخضري كان متناسباً طرداً مع كمية المياه المقدمة، وقد زاد حجم الثمار مع زيادة مياه الري، أما إنتاج الزيت ككل فلم يتأثر بمعاملات الري حيث كانت نسبة الزيت في الثمرة أقل في المعاملات المروية مقارنة بتلك غير المروية.

بين (Marsilio *et al*., 2008) أن وزن الثمار الطازجة تحسن عند تقديم مياه الري، وسبب ذلك هو زيادة حجم الثمار، أما عدد الثمار على الشجرة الواحدة فلم يختلف معنوياً.

أوضح (جردي، 2009) أن تقديم رية قبل تفتح الأزهار يساعد على تشكل أزهار كاملة لا يكون الميسم فيها ضامراً، وهذا يؤدي إلى زيادة نسبة العقد وبالتالي زيادة الإنتاج.

1-2: تأثير البوتاسيوم في التربة والنبات:

يؤدي البوتاسيوم دوراً مهماً في تنظيم pH العصارة الخلوية من خلال الارتباط بالأنيونات المعدنية والعضوية، كذلك يلعب دوراً في تحمل النبات للجفاف، فالنباتات المسمدة بالبوتاسيوم بكمية كافية تكون أكثر تحملاً للجفاف، ويكون فقدها للماء أقل، حيث ينتقل من الخلايا الحارسة إلى الخلايا المجاورة لها مما يؤدي إلى انتباج الخلايا المجاورة والتي تضغط بدورها على الخلايا الحارسة، وهذا يؤدي إلى إغلاق المسام فيقل فقد الماء.

بين (Harris, 1978) أن الآلية الرئيسية لامتصاص عنصر البوتاسيوم هي الانتشار، أي انتشار الأيونات من خلال غلاف الماء حول حبيبات التربة والجذور، حيث يتم الانتشار بانتقال عنصر البوتاسيوم من الوسط الأعلى تركيزاً إلى الوسط الأقل تركيزاً، ويمتص النبات البوتاسيوم من التربة على شكل K^+ بكميات كبيرة عن طريق جذور النبات أكثر من أي كاتيون آخر، ونظراً لامتصاص النبات لكميات كبيرة من البوتاسيوم المتاح نتيجة للزراعة المستمرة، وإمداد النبات به يصبح البوتاسيوم العامل المحدد الرئيس للوصول إلى أقصى إنتاجية.

وجد (الصميدعي، 2015) أن رش البوتاسيوم بتركيز 3000 مغ / ليتر على شجيرات الرمان صنف سليمى تفوق معنويا" بأطوال النموات الحديثة وفي مساحة المسطح الورقي وفي محتوى الأوراق من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم. وقد يعود السبب إلى دور البوتاسيوم في تحسين امتصاص الشعيرات الجذرية للعناصر المغذية، كما له دور فعال في خفض معدل النتح عن طريق تنظيمه لعملية فتح واغلاق الثغور التنفسية. كما يقلل

البوتاسيبوم من استهلاك المواد الكاربوهيدراتية وزيادة تراكمها في الانسجة النباتية، كما يساهم البوتاسيوم في زيادة امتصاص النبات للآزوت وتحويله إلى بروتينات مما يؤدي الى زيادة الإنتاج، وبالتالي تحتاج النباتات إلى البوتاسيوم بكميات كبيرة (الصحاف، 1989).

1-3: تأثير الهيدروجل في التربة والنبات:

تتألف مادة الهيدروجل المصنعة من عديدات البوليمر ذات الوزن الجزيئي العالي، وهي تتكون من مركبات حمض الأكريليك (الأكريلاميد + أكريلات البوتاسيوم) سالبة الشحنة، وتمتاز بقدرة عالية على امتصاص الماء، وتوجد على شكل حبيبات بيضاء في حالة الجفاف وعند الترطيب بالماء تنتفخ الحبيبات وتتحول إلى هلامات شفافة، ومن ثم تمد النبات بالرطوبة عند الحاجة .

لهذه المادة استخدامات عديدة في مجالات الزراعة والطب والصيدلة والتقنيات الحيوية، إضافة إلى استخدامها كمحسنات للتربة من أجل ترشيد استخدام المياه.

وجد (Silberbush *et al.*, 1993) أنه عند استخدام أربعة مستويات من الهيدروجل 0.0، 0.15 ، 0.3 ، 0.45 % على المحاصيل المزروعة في تربة رملية تحتوي 7 % من كربونات الكالسيوم، ازدياد مقدرة التربة على الاحتفاظ بالرطوبة عند المستوى 0.45 % ، وأدى ذلك إلى زيادة في الإنتاج مقارنة مع معاملة الشاهد.

درس (Hafiz *et al.*, 2014) تأثير حمض الدبال والهيدروجل مع ودون الكمية الموصى بها من NPK في نبات البطاطا. أعطى حمض الدبال نتائج أفضل بالمقارنة مع الهيدروجل بالنسبة لعدد الأوراق، ومحتوى البوتاسيوم ، في حين كان تأثير الهيدورجل جيداً في خصائص النمو والإنتاج. وكشفت النتائج الكلية أن كلاّ من حمض الدبال والهيدروجل حسّنا كفاءة امتصاص المواد الغذائية فضلاً عن الحد من التلوث البيئي في الزراعة.

درس (Enas, 2015) إضافة الهيدروجل فائق الامتصاص (SAH) إلى أصص تحوي رمل مزروعة بنباتات الفاصولياء (*Phaseolus vulgaris* L.) تحت ظروف الجفاف، ووجد أن إضافة الهيدروجل فائق الامتصاص حافظ على محتوى التربة من الماء بشكل

أفضل مقارنة بالشاهد (دون هيدروجل). كما أوضحت المشاهدات بعد الإجهاد أن مؤشرات النمو والإنتاجية تعززت بإضافة الهيدروجل.

بين (السيد ومحمد، 2017) في مصر (مرسى مطروح) أن إضافة البوتاسيوم والهيدروجل إلى التربة حسن مؤشرات النمو الخضري لأشجار صنف الزيتون العجيزي (طول الطرد، ومساحة المسطح الورقي). كما حسن الإنتاج والصفات الفيزيائية والكيميائية للثمار.

4-1: خصائص زيت الزيتون:

أثبتت الدراسات العلمية المتعلقة بتحديد مواصفات زيت الزيتون، بأن هذه المواصفات تتحكم بها عوامل عديدة أهمها الصنف، ونوع الأسمدة، وكميات الري المقدمة، وطريقة جمع الثمار، ودرجة إصابة ثمار الزيتون بحشرة ذبابة ثمار الزيتون، وموعد القطاف، ودرجة النضج، وطريقة جني المحصول، وطريقة استخلاص الزيت وحفظه. والفترة بين القطاف والعصر.

أوضح (Endo *et al.*, 1984) أن التوكوفيرولات من أهم مضادات الأكسدة الطبيعية في زيت الزيتون بالرغم من قلتها مقارنة مع غيرها من الزيوت، ويكشف عن زنخ الزيت بملاحظة تغيير الطعم والرائحة، إلا أنه لابد من كشفها عن طريق تحري فوق الأكاسيد والألدهيدات والكيتونات، ويعتبر تحديد قرينة البيروكسيد من أفضل طرائق الكشف عن بدء التأكسد ومدى تطوره.

أشارت الأبحاث التي قام بها (Kiritsakis, 1991) و (Blekas *et al.*, 1994) لتحديد جودة زيت الزيتون، إلى وجود كميات قليلة من المواد الكيميائية، والتي تصنف ضمن المواد المضادة للأكسدة، والتي تعيق أكسدة الزيوت النباتية والمواد الدسمة، وتعد هذه المواد ذات أهمية كبيرة في المحافظة على الزيوت من تأثير الأكسدة، وبالتالي ارتفاع قرينة البيروكسيد، وإعطاء المركبات التي تسبب الطعم والرائحة غير المستحبة في الزيوت، وتتراوح نسبة هذه المركبات في الزيوت النباتية بين 0.03 – 0.5، وأهم هذه المواد هي التوكوفيرولات والفينولات. حيث يعد ألفا توكوفيرول، الذي يشكل 90% من التوكوفيرولات الكلية في الزيت، مضاد أكسدة رئيسي في زيت الزيتون ويقوم بحماية الأحماض الدهنية غير المشبعة من الأكسدة بالهواء الجوي وبالتالي يثبط تشكل البيروكسيدات.

تقوم مضادات الأكسدة بإعاقة حدوث تفاعلات الأكسدة للمواد الدسمة ما دامت موجودة في الدسم، وتعتمد فترة تأثير هذه المضادات على نوعها وتركيزها وعلى نوع المادة الدسمة وشروط تخزينها (الشعار، 2008).

ثانيا":مواد البحث وطرائقه:

2-1- موقع تنفيذ البحث:

نفذ البحث في محطة بحوث المختارية التي تقع في الجزء الأعلى من حوض العاصي على بعد 15 كم شمال شرق مدينة حمص ومساحة الأرض المخصصة للبحث 5 دونمات.

2-2: مدة تنفيذ البحث: ثلاثة مواسم: 2019-2020-2021.

2-3: الظروف المناخية:

إن المعدل اليومي السنوي لدرجة الحرارة (16.4) درجة مئوية، وأن أعلى درجة حرارة كانت في شهر آب (35.7) درجة مئوية عام 2021 ، أما أبرد أشهر السنة فكان كانون الثاني (2.0) درجة مئوية عام 2021. بلغ مجموع الهطول المطري548.7 مم، 484.9 مم، 343.7 مم في الأعوام 2019، 2020 ،2021 على الترتيب. يتوافق هذا النظام الحراري مع النظام الحراري لمنطقة حوض البحر الأبيض المتوسط. أخذت المعطيات المناخية من محطة الرصد الموجودة في موقع البحث.

2-4: المادة النباتية:

تنتشر زراعة صنف الزيتون الصوراني في محافظة إدلب وفي محافظات أخرى في طابق بيوميناخي شبه رطب، يستعمل لتحضير الزيتون الأخضر والأسود، ويلاقي قبولاً جيداً في معظم المحافظات، ثماره بيضوية متطاولة، وعنقها مجوف سطحي غير عميق ذات قمة مستدقة إلى مدببة، ولون الثمرة أخضر فاتح يتحول إلى اسود بني عند اكتمال النضج، والنواة فيها صغيرة الحجم بيضوية الشكل ذات سطح أملس ناعم، منحنية قليلاً إلى الداخل ولها ثلاثة أضلاع. متوسط طول النواة 14 مم ومتوسط قطرها 7 مم.

زرعت أشجار صنف الزيتون الصوراني عام 1992 في محطة بحوث المختارية.

رويت أشجار صنف الزيتون صوراني في طور الإثمار، بطريقة الري بالتنقيط عند مستوى 80% من السعه الحقليه، المسافه الزراعيه بين الأشجار 6×7 م، بواقع 230 شجره / هـ.

2-5: تصميم التجربة:

صممت التجربة بطريقة القطع الكاملة العشوائية بترتيب القطع المنشقة حيثكانت معاملات الري هي المعاملات الأساسية، ومعاملات البوتاسيوم هي المعاملات المنشقه ومعاملات الهيدروجل هي المعاملات تحت المنشقة

أولا: معاملات الري (I) Irrigation (الأساسية):

ولها أربعة مستويات:

- المعاملة I0 شاهد دون ري.
- المعاملة I1 ريه واحده قبل تفتح الأزهار بتاريخ العشر الأخير من شهر نيسان خلال المواسم الثلاثة. وبلغت كميه مياه الري المقدمه 230 م^3/ هـ .
- المعاملة I2 ريه واحده عند تصلب النواة بتاريخ الأسبوع الأول من شهر تموز خلال المواسم البحث الثلاثة وبلغت كميه مياه الري المقدمه 350 م^3 / هـ.
- المعاملة I3 ريتين: الأولى قبل الإزهار وكانت كميه مياه الري المقدمه 230 م^3 / هـ، والثانيه عند تصلب النواة، وبلغت كمية مياه الري المقدمه 350 م^3 / هـ وذلك خلال المواسم الثلاثة.

وقد تم رفع الرطوبة في المستويات الثلاثة المذكورة بالتربة حتى السعة الحقلية وذلك بعد أخذ رطوبة التربة بالأوغر، أو بجهاز النترون بروب.

ثانيا: معاملات كمية البوتاسيوم K (المضافة):

ولها ثلاثة مستويات:

– المستوى الأول: (K0) شاهد تسميد بوتاسي + آزوتي + فوسفوري حسب التوصية السمادية من قبل الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (467 – P_2O_5)، (184– N)، (180 -K_2O) كغ/هـ والسماد الآزوتي المستخدم هو اليوريا.

– المستوى الثاني: (K1) سماد بوتاسي (أعلى بمقدار 20% من التوصية السمادية فتصبح 216 كغ/هـ K_2O) + آزوتي وفوسفوري حسب التوصية السمادية.

–المستوى الثالث: (K2) سماد بوتاسي (أعلى بمقدار 40% عن التوصية السمادية فتصبح 252 كغ/هـ K_2O) + آزوتي وفوسفوري حسب التوصية السمادية.

السماد المستخدم سلفات البوتاسيوم، المادة الفعالة على شكل K_20 تركيز 50 %.
تم إضافة السماد الفوسفوري وأيضا" مستويات البوتاسيوم لكل مكرر بعد القطاف (شهر كانون الأول). بطريقة التقبيع وذلك مع إضافة مادة الهيدروجل وبنفس الطريقه. أما السماد الآزوتي أضيف على دفعتين: الدفعه الأولى مع أول ريه وقبل تفتح الأزهار في حال عدم تساقط الأمطار الكافيه (أقل من 23 مم أمطار). والدفعه الثانيه مع الري وعند تصلب النواة. وذلك خلال أعوام البحث: 2019–2020–2021.

ثالثا: معاملات إضافة الهيدروجل H:

ولها ثلاث معاملات (مستويات)، تم تحديد الكميات تبعاً لقطر ساق الشجرة حسب توصيات الشركة المصنعة للمادة، وتم تحديد قطر ساق الشجرة من 21 حتى 25 سم. وأضيفت المادة ولمرة واحدة فقط ضمن خمس حفر حول مسقط تاج الشجرة في بداية تنفيذ البحث عام 2019، لأن مدة استمرارية فعالية هذه المادة بالتربة تبقى حتى ثمان سنوات، وذلك حسب توصيات الشركه المصنعه للماده (Terra Cottem):

– الشاهد (H0): شاهد دون إضافة هيدروجل.
– المعاملة الأولى (H1): إضافة الهيدروجل بمعدل 150 غ لكل شجرة.
– المعاملة الثانية (H2): إضافة الهيدروجل بكمية تعادل ضعف توصيات الشركة المصنعة فتصبح 300 غ لكل شجرة.

عدد أشجار التجربة: 3 مكررات × 4 مستويات ري × 3 معاملات بوتاسيوم × 3 معاملات هيدروجل=108 شجرة. وكل مكرر هو شجرة واحدة.

2–6: التحليل الإحصائي:

تم التحليل الإحصائي باستخدام الحاسب بطريقة تحليل التباين باستخدام برنامج Genstat 7 ،

وسجلت النتائج حسب أقل فرق معنوي على مستوى دقة 5% بين المعاملات المدروسة خلال كل عام. تم حساب أقل فرق معنوي بين متوسطات المعاملات المستقلة والتفاعل المشترك بينهم، بالإضافة إلى حساب معامل التباين (الاختلاف) C.V%.

2-7: تحاليل التربة:

تنتشر في منطقة المختارية الترب الطينية الحمراء والتي تتشكل في المناطق التي يتراوح فيها معدل الهطول السنوي بحدود (350-600 مم) وتتميز بلونها البني المحمر وتحتوي على نسبة عالية من الطين وغالباً من فلز المونتموريلونيت (مائلة للثقيلة)، وعلى كمية متوسطة من كربونات الكالسيوم (جردي، 2009).

درست تربة موقع تنفيذ البحث من خلال إجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات مختارة قبل إضافة الأسمدة، وبعد نهاية البحث، حسب المعاملات المدروسة حتى عمق 60 سم، وأخذت عينات التربة من الآفاق التالية:

0 - 30 سم، 30 - 60 سم وأجريت التحاليل الهيدروفيزيائية والتحليل الميكانيكي والكيميائي حسب (**الجردي، 1992**).

2-7-1: التحليل الميكانيكي:

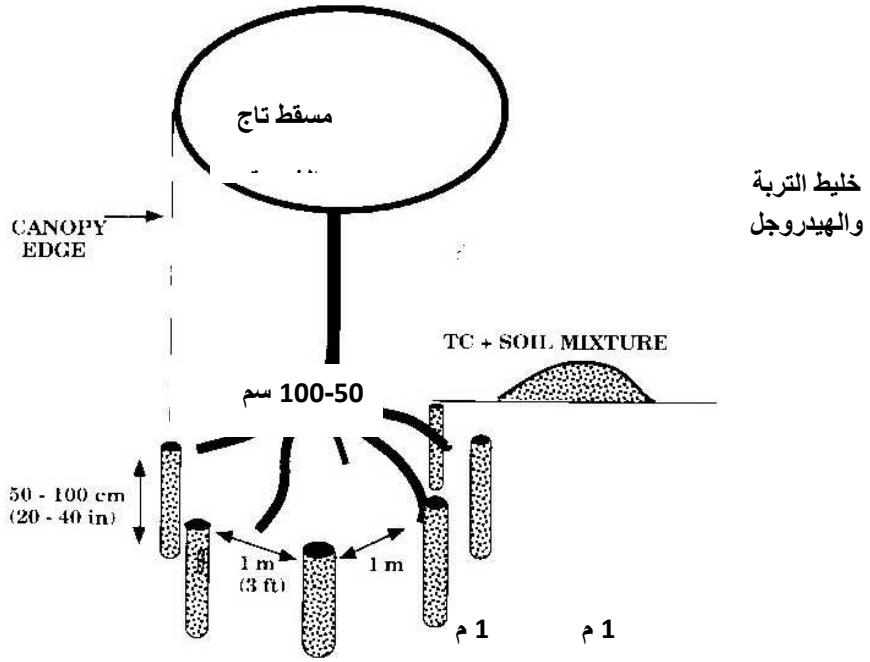
درست الخواص الفيزيائية للتربة (التحليل الميكانيكي) بطريقة الهيدرومتر واستعمال مادة هيكسا ميتا فوسفات الصوديوم كمادة مفرقة، حيث تم حساب النسبة المئوية للرمل، والسلت، والطين وتصنيف التربة حسب مثلث القوام الأمريكي للتربة (**الجردي، 1992**).

2-7-2: طريقة إضافة مادة الهيدروجل إلى الأشجار:

- تم قياس قطر ساق الأشجار وتم أخذ متوسط قطر ساق الشجره وهو 25 سم.
- جهزت خمس حفر حول ساق الشجرة (يختلف عددها تبعاً لقطر الساق)، تحت مسقط الأوراق، بحيث يكون قطر الحفرة من 7.5 حتى 12.5 سم وبعمق من 50 حتى 100سم.
- تم تجهيز الحفر بواسطة أوغر هيدروليك يعمل على الديزل.
- أخذت نصف كمية التربة المستخرجة بعد الحفر، واستبدلت بالرمل الناعم لتحسين بناء التربة.
- أضيف لكل حفرة 30 غ في حالة المعاملة الأولى و60 غ في حالة المعاملة الثانية وخلطت مع الرمل والتربة المستخرجة من كل حفرة.
- أعيد ملء الحفر بخليط التربة والهيدروجل وإضافة مستويات البوتاسيوم حسب كل معاملة بعد تقسيم الكمية إلى 5 أجزاء، وبنفس الطريقه أضيف السماد الفوسفوري.

- غطيت الحفرة بطبقة من الملش (أو القش) بحيث يترك سطح الحفرة منخفضاً بحدود 5 سم حتى يتم جمع مياه الري فيها.
- رويت الأرض جيداً.

يوضح الشكل (1) طريقة الإضافة، كما يوضح الجدول (3) كميات الهيدروجل الموصى بإضافتها للشجرة حسب دليل الشركة الصانعة (شركة Terra Cottem البلجيكية). حيث يبلغ قطر ساق الشجرة من 21 حتى 25 سم.



شكل (1) : طريقة عمل الحفر حول ساق الشجرة وطريقة خلط وإضافة الهيدروجل

جدول (1): عدد الحفر وكمية الهيدروجل الواجب إضافتها للشجرة حسب قطر الساق (دليل الشركة الصانعة Terra Cottem)

قطر ساق الشجرة (سم)	عدد الحفر	كمية الهيدروجل لكل شجرة (غ)

5-15 سم	3	90غ
16-20 سم	4	120غ
21 – 25 سم	5	150غ
26 – 30 سم	6	180غ
31 – 35 سم	7	210غ
36 – 40 سم	8	240غ
41 – 45 سم	9	270غ

2-8: المؤشرات المدروسة:

2-8-1: الثمار:

أ – وزن الثمرة:

وزنت 100 ثمره من كل مكرر وأخذ متوسط وزن الثمرة/غ، وذلك عند النضج التام للثمار.

ب حجم الثمرة:

وضع 100 ثمره في اسطوانة مدرجه سعة 5000 مل ويحسب حجم الثمار بحساب حجم الماء المزاح ويؤخذ بعدها متوسط حجم الثمرة/سم^3.

وفي جميع الدراسات التي أجريت تم حساب النسبة المئوية للتغير في (المؤشرات المدروسة) زيادة أو نقصاناً بالقانون التالي:

التغيير في (الصفة المدروسة) (%) = (القيمة الأعلى – القيمة الأدنى / القيمة الأعلى) ×100.

ت – **إنتاج الشجرة الواحدة (كغ):**

بعد تحديد موعد نضج الثمار من حيث ثبات النسبة المئوية للزيت، واكتساب ثمار الصنف المدروس للون الخاص (الأسود)، تم البدء بقطاف الثمار يدوياً، وتسجيل إنتاج (كغ / شجرة)، بالطريقة الوزنية وكل مكرر، ثم كل معاملة، وسجلت النتائج بجداول خاصة بذلك.

وتم ذلك من خلال ملاحظة الثمار على الطرود المعلمة لتحديد درجة التلون، من منتصف شهر آب وحتى منتصف شهر تشرين الأول، وثبات اللون، وذلك لتحديد موعد النضج.

ث- نوعية الزيت وتشمل:

1: النسبة المئوية للزيت الرطب في الثمار (%):

أخذ متوسط إنتاج 3 أشجار من كل مكرر وتم عصر كمية 0.5 كغ من الثمار لاستخلاص الزيت مخبريا" بواسطة جهاز سيكسوليه، ثم أجريت الدراسات اللازمة على عينات الزيت الناتجة وتحديد النسبة المئوية للزيت في الثمار.

2: مواصفات الزيت:

حددت مواصفات زيت الزيتون المعد للطعام حسب المواصفات القياسية السورية رقم (182) التعديل الأول لعام 2000. وهي موضحة بالجدول (2):

جدول (2) يوضح المواصفات القياسية السورية رقم (182) التعديل الأول لعام 2000

الخصائص	زيت زيتون بكر
النسبة المئوية للحموض الدسمة الحرة محسوبة على أساس حمض الزيت	نوع ممتاز: أقل من 1% نوع أول: أقل من 2 % نوع ثاني: أقل من 3.3 %
قرينة البيروكسيد	20 كحد أقصى
الحديد مغ / كغ	3 حد أعلى
النحاس مغ / كغ	0.1 حد أعلى

بغية دراسة عينات الزيت الناتجة من المعاملات المدروسة تم إجراء التحاليل الكيميائية عليها مباشرة وهي:

2-1-النسبة المئوية للحموضة:

وهي عدد ميليغرامات ماءات البوتاسيوم اللازمة لتعديل الحموض الدسمة الحرة (مجموعات الكربوكسيل الحرة) الموجودة في غرام واحد من العينة (الشعار، 2006).

تم إجراء التحليل طبقاً للمواصفة القياسية السورية رقم / 762 / لعام 1989 التي تقترح استخدام عينة وزنها 10 غرام ومذيب غول- اتير والمعايرة ب 0.1 نظامي ماءات الصوديوم.

2-2-تعيين قرينة البيروكسيد:

تعرف قرينة البيروكسيد بأنها محتوى المادة الدسمة من الأوكسجين القادر على أكسدة يود البوتاسيوم تحت شروط التجربة، بوحدة 1000/1 مول بيروكسيد أو 1000/1 مكافئ من الأوكسجين لكل 1000 غ من المادة الدسمة (1مول=2 مكافئ). (الشعار، 2006).
تعتمد طريقة جمعية كيميائيّي الزيوت الأمريكية (AOCS, 1989) في تعيين قرينة البيروكسيد للمواد الدسمة على قدرة البيروكسيدات على تحرير اليود من يود البوتاسيوم في وسط حمض الخل.

2-3- مضادات الأكسدة:

تعد مضادات الأكسدة الموجوده في زيت الزيتون البكر أهم المركبات الصغرى الموجودة في هذا العصير الطبيعي، ويأتي من ضمنها الفينولات والتوكوفيرولات.

تمت دراسة قرينة البيروكسيد في زيوت المعاملات المدروسة، حيث يعتبر تحديد قرينة البيروكسيد من أكثر الطرائق استخداماً لتحديد درجة الأكسدة التي يتعرض لها الزيت (Endo *et al.,* 1984).

الفصل الثاني:
النتائج والمناقشة: Results and Discussion
أولاً: خواص التربة:

أظهرت التحاليل الفيزيائية لتربة موقع البحث (محطة بحوث المختارية) والتحاليل الكيميائية بأنها تربة طينية، ذات لون بني محمر،غنية الى متوسطة المحتوى من كربونات الكالسيوم، وفقيرة بالمادة العضوية، وذات منشأ كلسي، تتشقق بالجفاف وتنتفخ بالرطوبة.

بلغت النسبة المئوية للطين من 45.7 حتى 59.6%، وبلغت السعة الحقلية وزناً من 30.55 حتى31.85 وحجماً من 34.05 حتى36.55، وبلغت الكثافة الظاهرية 1.13غ/سم^3 وتراوحت الكثافة الحقيقية بين 2.66–2.70 غ/سم^3، وتراوحت قراءة معامل الذبول وزناً بين 16.30و16.95 وحجماً بين 18.15و19.45.

وأن pH التربة يتراوح حسب الأعماق وسطياً بحدود 7.4 وهذا الرقم أقرب إلى التربة المتعادلة وضعيفة القاعدية، كونها غنية إلى متوسطة بكربونات الكالسيوم، وتزداد نسبة كربونات الكالسيوم مع العمق من 32.7 حتى 40% وتراوحت الناقلية الكهربائية للعجينة المشبعة بين 0.9 و1.7 Ds/m.

ثانيا": متوسط تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في وزن الثمرة (غ) لثلاثة مواسم (2019، 2020، 2021).

جدول (3) متوسط تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في وزن ثمار أشجار صنف الزيتون الصوراني (غ) المزروع في محطة بحوث المختارية -حمص لثلاثة مواسم (2019، 2020، 2021)..

الري	التسميد									متوسط معاملات الري
	H0			H1			H2			
	K0	K1	K2	K0	K1	K2	K0	K1	K2	
I0	1.81	2.19	2.36	2.28	2.65	2.81	2.58	2.81	2.99	2.50 d
I1	2.47	3.31	3.24	2.92	3.17	3.36	3.07	3.29	3.63	3.16 c
I2	2.52	2.95	3.20	3.00	3.33	3.36	3.31	4.21	3.65	3.28 b
I3	3.79	3.88	3.99	4.15	4.09	4.32	4.37	4.60	4.94	4.24 a
متوسط معاملات البوتاسيوم	K0 3.02 c			K1 3.37 b			K2 3.49 a			
متوسط معاملات الهيدروجل	H0 2.98 c			H1 3.29 b			H2 3.62 a			
L.S.D. at 5% CV%=3.5 LSD(I*K*H) =0.19 LSD(K)=0.06 LSD(H)=0.06 LSD(I)=0.08										

المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف فيما بينهما معنويا" على مستوى 5%.

يلاحظ ازدياد وزن الثمرة معنويا" في معاملات الري I1 و I2 و I3 مقارنة"مع معاملة الشاهد I0 دون ري. وتفوقت معنويا" المعاملة I2 على المعاملتين I1 و I0 . كما تفوقت معنويا" المعاملة I1 على معاملة الشاهد I0 دون ري. ففقد ازداد وزن الثمرة من 2.50 غ عند معاملة الشاهد I0 إلى 4.24 غ في المعاملة المائية I3، ووصلت النسبة المئوية للزياده في وزن الثمرة إلى 41%.

يظهر الجدول رقم (3) أن وزن الثمرة يزداد معنويا" مع زيادة البوتاسيوم والهيدروجل المضاف.

التفاعل المشترك بين الري والبوتاسيوم والهيدروجل:

من خلال الجدول رقم (3) تبين التأثير الإيجابي لزيادة عدد الريات والإضافات الزائدة من البوتاسيوم والهيدروجل في زيادة وزن الثمرة.

فقد ازداد معنويا" متوسط وزن الثمرة من 1.81 غ عند معاملة الشاهد I0H0K0 إلى 4.94غ في المعاملة I3H2K2 ، وبلغت النسبة المئوية للزيادة في وزن الثمرة 63 % مقارنة مع الشاهد.

يمكن تفسير النتائج بالتأثير المفيد لإضافة اليهدروجل كونه يجعل التربة رطبة لوقت أطول مما يحسن النشاط الميكروبي خلال فصل النمو، كما أن البوتاسيوم والهيدروجل يزيدا قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء مما يحسن امتصاص الماء والمواد المغذية وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه **(**Karakurt *et al.,* 2009**)** و**(**Hoang & Bohme, 2001**)** و **(**Ben-Gal *et al.,* 2008**)** و Marsilio *et al.,* 2008 **)**

ثالثا": متوسط تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في حجم الثمرة (سم^3) لثلاثة مواسم (2019، 2020، 2021):

جدول رقم (4) متوسط تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في حجم ثمار أشجار صنف الزيتون الصوراني (سم^3) المزروع في محطة بحوث المختارية –حمص لثلاثة مواسم (2019، 2020، 2021).

الري	التسميد									متوسط معاملات الري
	H0			H1			H2			
	K0	K1	K2	K0	K1	K2	K0	K1	K2	
I0	2.23	4.11	3.53	2.80	3.98	4.10	3.39	4.14	4.42	3.63 cd
I1	2.47	3.54	3.82	2.90	4.06	4.13	3.71	4.20	4.67	3.72 c
I2	3.14	4.39	4.24	3.36	4.14	5.00	4.39	4.47	5.50	4.29 b
I3	3.47	4.42	4.67	3.83	4.73	5.49	4.65	5.65	5.94	4.76 a
متوسط معاملات البوتاسيوم	K0 3.36 c			K1 4.32 b			K2 4.63 a			
متوسط معاملات الهيدروجل	H0 3.67 c			H1 4.04 b			H2 4.59 a			
L.S.D. at 5% CV%=4.47 LSD(I*K*H) =0.29 LSD(K)= 0.11 LSD(H)=0.1 LSD(I)=0.1										

المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف فيما بينهما معنويا" على مستوى 5%.

يتضح من الجدول رقم (4) أن حجم الثمرة يزداد مع زيادة كمية الري المضافة.

تفوقت معنويا" المعاملة I3 على باقي المعاملات، وكذلك تفوقت المعاملة I2 على المعاملتين I1 و I0. بينما كان الفرق ظاهريا" مابين معاملتي الري I1 و I0 ، فقد ازداد حجم الثمرة من3.63 سم^3 عند المعاملة المائية I0 إلى 4.76 سم^3 في المعاملة I3، وبلغت النسبة المئوية للزيادة في حجم الثمره 24 %.

يبين الجدول رقم (4) أن حجم الثمرة يزداد مع زيادة كمية البوتاسيوم والهيدروجل المضافة.

التفاعل المشترك بين الري والبوتاسيوم والهيدروجل:

من الجدول رقم (4) يلاحظ التأثير الإيجابي لإضافة كميات زائدة من المياه والبوتاسيوم والهيدروجل في حجم الثمرة، فقد تفوقت معنويا" المعاملة I3H2K2 على باقي معاملات التجربه.

ازداد حجم الثمرة من 2.23 سم^3 في معاملة الشاهد I0H0K0 إلى 5.94 سم^3 في المعاملة I3H2K2. وبلغت النسبة المئوية للزيادة في حجم الثمرة 62%.

هذه النتائج متوافقة مع ماتوصل إليه (Girona *et al.*, 2002) و (Ben-Gal *et al.*, 2008) اللذان بينوا أن حجم الثمار يزداد مع زيادة مياه الري. وتتفق مع (Jalim *et al.*, 2013) و (Marsilio *et al.*, 2008). وأيضا" تتفق هذه النتائج مع (السيد ومحمد، 2017) اللذان بينا أن زيادة الإنتاج كانت على الشكل التالي:

هيدروجل + هيومات البوتاسيوم > هيدروجل > هيومات البوتاسيوم. أي أن المعاملة هيدروجل مع هيومات البوتاسيوم تفوقت على معاملة الهيدروجل وكلتاهما تفوقتا على معاملة هيومات البوتاسيوم.

تتفق هذه النتائج أيضا" مع (Özyilmaz and Özkara, 1990) اللذان وجدا أن للري أثرٌ في زيادة حجم الثمرة عند تقديم رية واحدة في مرحلة تصلب النواة، وكان هذا الأثر أكبر عند تقديم ريتين (في نهاية الإزهار وعند تصلب النواة).

رابعا": كمية الإنتاج:

إن الهدف لأي عمل أو نشاط زراعي هو الحصول على أكبر كمية من الإنتاج وبأفضل نوعية وبأقل مساحة زراعية ممكنة، ومن خلال ذلك يتم تقييم الطرائق والأساليب والمعاملات الزراعية المطبقة من خلال الريعية والمردود الاقتصادي الذي يتحقق.

متوسط تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في كمية الإنتاج (كغ/شجرة) لثلاثة مواسم (2019، 2020، 2021):

جدول (5) متوسط تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في كمية إنتاج أشجار صنف الزيتون الصوراني (كغ/شجرة) المزروع في محطة بحوث المختارية –حمص لثلاثة مواسم (2019، 2020، 2021).

الري	التسميد									متوسط معاملات الري
	H0			H1			H2			
	K0	K1	K2	K0	K1	K2	K0	K1	K2	
I0	16.15	24.64	23.83	23.79	26.32	27.38	25.29	28.13	31.67	25.24 d
I1	19.14	26.59	23.40	24.76	29.44	33.63	26.48	31.93	37.41	28.09 c
I2	19.56	33.55	30.25	25.72	30.71	33.75	29.52	32.77	37.51	30.37 b
I3	28.93	41.83	42.14	28.93	40.69	46.35	36.60	44.88	52.77	40.35 a
متوسط معاملات البوتاسيوم	K0 25.41 c			K1 32.62 b			K2 35.01 a			
متوسط معاملات الهيدروجل	H0 27.50 c			H1 30.96 b			H2 34.58 a			
L.S.D. at 5%	CV%= 6.23		LSD(I*K*H) =3.07		LSD(K)=1.28			LSD(H)=1.27		LSD(I)=1.41

المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف فيما بينهما معنويا" على مستوى 5%.

من الجدول (5) يلاحظ التأثير الإيجابي لزيادة كمية الري في زيادة الإنتاج، حيث تفوقت معنويا" المعاملة I3 على باقي معاملات الري، كما تفوقت المعاملة I2 على المعاملتين I1 و I0، وكذلك تفوقت المعاملة I1 على المعاملة I0.

ازداد إنتاج الشجرة من 25.24 كغ عند المعاملة I0 إلى 40.35 كغ في المعاملة I3 وبلغت النسبة المئوية للزيادة في الإنتاج 37 %.

تأثير البوتاسيوم:

يلاحظ أيضاً ازدياد الإنتاج معنوياً مع زيادة مستوى البوتاسيوم والهيدروجل المضاف.

التفاعل المشترك بين الري والبوتاسيوم والهيدروجل:

يتبين من خلال الجدول (5) التأثير الإيجابي لإضافة مستويات عالية من الري والبوتاسيوم والهيدروجل في الإنتاج والتفوق المعنوي الواضح لها بالمقارنة مع الشاهد ويزداد هذا التأثير بزيادة مستويات الري والبوتاسيوم والهيدروجل المضافة.

فقد ازدادت كمية إنتاج الشجرة من 16.15 كغ/ شجرة عند معاملة الشاهد I0H0K0 إلى 52.77 كغ/شجرة عند المعاملة I3H2K2. ووصلت النسبة المئوية للزيادة في الإنتاج إلى 69.4%.

تعزى الزيادة في كمية الإنتاج إلى الزيادة التي حدثت في وزن الثمار وحجمها وأيضاً إلى الزيادة في طول الطرد نتيجة لتحسين ظروف التغذية من توفر الماء والعناصر المغذية وزيادة معدل الاستفادة من محتويات التربة بشكل جيد بالإضافة إلى زيادة نسبة العقد وقلة تساقط الثمار.

وهذه النتائج متوافقة مع (Fathi *et al.*, 2008) و (Abd EL-Razek *et al.*, 2012)

وأيضا" تتفق هذه النتائج مع (السيد ومحمد، 2017) اللذان بينا أن زيادة كمية الإنتاج كانت على الشكل التالي:

هيدروجل + هيومات البوتاسيوم > هيدروجل > هيومات البوتاسيوم، أي أن أفضل المعاملات كانت الهيدروجل مع هيومات البوتاسيوم يليها معاملة الهيدروجل وكلتاهما تفوقتا على معاملة البوتاسيوم، وإن الإنتاج يزداد مع زيادة مستوى الهيدروجل المضاف ومستوى هيومات البوتاسيوم المضافة.

تتفق هذه النتائج مع (Girona *et al.*, 2002) الذين بينوا أن إنتاج الثمار وإنتاج الزيت قد ازداد مع زيادة كمية المياه، وتتفق هذه النتائج أيضا" مع (Özyilmaz and Özkara, 1990) اللذان وجدا أن للري أثرٌ في المردود عند تقديم رية واحدة في مرحلة تصلب النواة، وكان هذا الأثر أكبر عند تقديم ريتين (في نهاية الإزهار وعند تصلب النواة) حيث ازداد المردود 54.19 % مقارنة مع الشاهد (غير المروي)، كما لوحظ أن الري زاد في حجم الثمرة أيضاً.

خامسا": دراسة الزيت:

تشمل دراسة النسبة المئوية للزيت الرطب بالثمار، والنسبة المئوية لقرينة الحموضة، وقرينة البيروكسيد.

5-1: متوسط تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في النسبة المئوية للزيت (%) لثلاثة مواسم (2019، 2020، 2021):

جدول (6) متوسط تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في النسبة المئوية للزيت (%) في ثمار أشجار صنف الزيتون الصوراني المزروع في محطة بحوث المختارية –حمص لثلاثة مواسم (2019-2020-2021).

الري	التسميد									متوسط معاملات الري
	H0			H1			H2			
	K0	K1	K2	K0	K1	K2	K0	K1	K2	
I0	21.22	21.24	23.65	25.72	25.48	26.60	24.37	25.66	26.13	24.45 d
I1	23.60	25.31	27.07	27.35	27.92	29.76	28.52	29.14	29.13	27.53 bc
I2	23.97	25.87	26.30	27.88	28.02	28.49	28.89	28.77	29.68	27.54 ab
I3	25.61	25.57	26.29	26.07	27.68	28.95	28.46	29.55	30.45	27.63 a
متوسط معاملات البوتاسيوم	K0 25.97 bc			K1 26.68 b			K2 27.71 a			
متوسط معاملات الهيدروجل`	H0 24.64 c			H1 27.49 ab			H2 28.23 a			
L.S.D. at 5%	CV%= 6.67		LSD(I*K*H) =2.82		LSD(K)= 0.84		LSD(H)=0.84		LSD(I)=0.96	

المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف فيما بينهما معنويا" على مستوى 5%.

تأثير الري:

يلاحظ من خلال نتائج الجدول (6) أن معاملات الري أثرت إيجابيا" وبشكل معنوي في زياة النسبة المئوية للزيت، وكان فقط لمستوى التسميد البوتاسي الأعلى أثر معنوي في زيادة نسبة الزيت، كذلك أثرت معنويا" معاملات الهيدروجل في زيادة النسبة المئوية للزيت. تفوقت بمستويات عالية من الري والبوتاسيوم والهيدروجل معا" في النسبة المئوية للزيت في الثمار، بالمقارنة مع الشاهد. فقد ازدادت النسبة المئوية للزيت في ثمار الزيتون من 21.22% عند معاملة الشاهد I0K0H0 إلى 30.45% في المعاملة I3H2K2، ووصلت النسبة المئوية في الزياده إلى 30 %.

تعزى هذه النتائج إلى التأثير الإيجابي للري والبوتاسيوم والهيدروجل بالمحافظة على رطوبة التربة لوقت أطول وبالتالي تحسين نمو النبات وزيادة توفر العناصر المغذية وامتصاصها وزيادة نشاط الأحياء الدقيقة الأمر الذي ينعكس بشكل إيجابي على كمية الزيت ونوعيته.

تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (السيد ومحمد، 2017) اللذان بينا أن زيادة الإنتاج، وزيادة نوعية الثمارومحتواها من الزيت، كانت على الشكل التالي:
هيدروجل + هيومات البوتاسيوم > هيدروجل > هيومات البوتاسيوم.

فقد ازدادت النسبة المئوية للزيت عند صنف الزيتون العجيزي من (15.76–16.10) في معاملة الشاهد إلى (18.95–19.26) في المعاملة التي تلقت أعلى نسبة من الهيدروجل وهيومات البوتاسيوم خلال عامي الدراسة (2015–2016) على الترتيب.

تتفق هذه النتائج أيضا" (Girona *et al.,* 2002) اللذين أوضحوا أن إنتاج الثمار وإنتاج الزيت قد ازداد مع زيادة كمية الري المقدمة.

5-2: تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في خصائص الزيت:

– نتائج دراسة مواصفات الزيت الناتج بعد العصر:

5-2-1: النسبة المئوية للحموض الدسمة الحرة (%):

جدول (7) متوسط النسبة المئوية للحموضة (%) في زيت صنف الزيتون الصوراني في محطة بحوث المختارية – حمص لثلاثة مواسم (**2019، 2020، 2021**).

متوسط معاملات الري	التسميد									الري
	H2			H1			H0			
	K2	K1	K0	K2	K1	K0	K2	K1	K0	
0.84 a	0.72	0.74	0.75	0.75	0.86	0.87	0.93	0.94	0.96	I0
0.75 b	0.66	0.71	0.71	0.71	0.77	0.79	0.77	0.78	0.85	I1
0.75 b	0.66	0.68	0.71	0.68	0.72	0.71	0.79	0.88	0.88	I2
0.70 c	0.62	0.65	0.70	0.63	0.68	0.67	0.77	0.79	0.78	I3
K2 0.72 c				K1 0.77 b			K0 0.78 a			متوسط معاملات البوتاسيوم
H2 0.69 c				H1 0.74 b			H0 0.84 a			متوسط معاملات الهيدروجل
LSD(I)=0.01 LSD(H)=0.09 LSD(K)= 0.01 LSD(I*K*H) =0.03 CV%=1.9 L.S.D. at 5%										

المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف فيما بينهما معنويا" على مستوى 5%.

أدت معاملات الري الى انخفاض معنوي في النسبة المئوية للحموضة، كذلك كان لزيادة كمية السماد البوتاسي تأثير معنوي في خفض النسبة المئوية للحموضة، كما أثرت معاملة إضافة الهيدروجل معنويا" في النسبة المئوية للحموضة وأدت إلى خفضها بالمقارنة مع الشاهد. الجدول (7).

يلاحظ انخفاض النسبة المئوية للحموضة في المعاملات التي تلقت مستويات عالية من الري والهيدروجل والبوتاسيوم وصلت الى 0.62 % في المعاملة l3H2K2. بينما ارتفعت هذه النسبة إلى 0.96 % في معاملة الشاهد l0H0K0. ويعزى ذلك إلى توافر الرطوبة مع العناصر الغذائية بشكل متيسر على امتداد فصل النمو في الصيف في المعاملات التي تلقت نسب عالية من الري والبوتاسيوم والهيدروجل.

بالإضافة إلى ماسبق لم تكن الثمار مصابة بذبابة الثمار، كما تم الجني في الوقت المحدد دون تأخير، وكان الجني يدويا" وبالتالي تم الحصول على ثمار نظيفة خالية من الجروح والرضوض، يضاف الى ماذكر عدم استخدام ثمار متساقطة أثناء استخلاص الزيت. كل ذلك أدى إلى الحصول على زيت زيتون بكر ممتاز حموضته أقل من 1%.

وتعد هذه النسبة ممتازة من حيث تطابقها مع المواصفات الدولية التي وضعها (المجلس الدولي لزيت الزيتون 1982 ,**I.O.O.C**)، الذي حدد نسبة الحموضة الحرة لزيت الزيتون البكر الممتاز أقل أو يساوي 1%

لذلك يعد الزيت الناتج من ثمار التجربة زيت زيتون بكر ممتاز، تتفق هذه النتائج مع (Cimato *et al.*, 1996) الذين أشاروا إلى أن النسبة المئوية للحموض الحرة في زيت الزيتون البكر الممتاز تكون أقل من 1 %، وقرينة البيروكسيد أقل من 20 ميليمكافئ أوكسجين/كغ، وتركيز العناصر النادرة: الحديد 3 مغ /كغ، والنحاس 0.1 مغ /كغ. وتتفق أيضا" مع (وتي، 2001)، بينما تختلف مع قنديل، 1998) و (حيدر، 2001) و (عجلوني ومراد، 1994).

تتعارض هذه النتائج مع (السيد ومحمد، 2017) اللذان بينا أن النسبة المئوية للحموضة في صنف أشجار الزيتون العجيزي قد ارتفعت من 0.57% في معاملة الشاهد إلى 0.62 % في المعاملة التي تلقت أعلى نسبة من الهيدروجل وهيومات البوتاسيوم موسم

2015. وتتفق في الموسم الثاني 2016، حيث انخفضت النسبة المئوية للحموضة من 0.58% في معاملة الشاهد إلى 0.51% في المعاملة التي تلقت أعلى نسبة من الهيدروجل وهيومات البوتاسيوم.

جدول (8) مقارنة النسبة المئوية للحموضة (%) لزيت الزيتون حسب الدراسات السابقة والدراسة الحالية.

الباحث	عجلوني ومراد 1994	قنديل 1998	حيدر 2001	وتي 2001	جردي 2019-2021
النسبة المئوية للحموضة	0.24 ± 0.04	1.64	1.23	0.13 0.94±	0.62 – 0.96

5-2-2: قرينة البيروكسيد:

جدول (9) متوسط قرينة البيروكسيد (ميلي مكافئ أوكسجين/كغ) في زيت صنف الزيتون الصوراني في محطة بحوث المختارية – حمص، لثلاثة مواسم **(2019، 2020، 2021)**.

الري	التسميد									متوسط معاملات الري
	H0			H1			H2			
	K0	K1	K2	K0	K1	K2	K0	K1	K2	
I0	14.57	13.63	13.4	11.27	10.50	10.20	9.13	6.30	5.83	10.54 a
I1	14.17	13.23	12.67	11.47	11.17	10.57	7.67	4.33	3.67	9.88 b
I2	13.67	13.13	12.17	10.7	9.80	8.70	7.17	4.13	3.57	9.23 c
I3	11.07	10.63	9.73	8.63	6.07	5.57	5.70	3.57	3.30	7.14 d
متوسط معاملات البوتاسيوم	K0 10.44 a			K1 8.87 b			K2 8.28 c			
متوسط معاملات الهيدروجل	H0 12.67 a			H1 9.55 b			H2 5.36 c			
CV%= 1.7	LSD(I*K*H) =0.35			LSD(K)=0.01			LSD(H)= 0.10			LSD(I)=0.12

L.S.D. at 5%

المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف فيما بينهما معنويا" على مستوى 5%.

ازداد معنويا" رقم البيروكسيد في المعاملة I0 مقارنة مع باقي المعاملات، وكذلك ازداد معنويا" رقم البيروكسيد في المعاملةI1 مقارنة" مع باقي المعاملات وأيضا" ازداد معنويا" رقم البيروكسيد في المعاملة I2 مقارنة مع المعاملة I3، وهذا يدل على الدور الإيجابي للري في خفض رقم البيروكسيد،

من خلال الجدول رقم (10) يتضح الدور الإيجابي لزيادة مستويات البوتاسيوم في خفض رقم البيروكسيد، فقد كان الإنخفاض معنويا" في المعاملة K2 مقارنة" مع المعاملتين K1 و K0، وكذلك انخفض معنويا" رقم البيروكسيد في المعاملة K1 مقارنة" مع المعاملة K0، يتضح الدور الإيجابي لزيادة مستويات الهيدروجل في خفض رقم البيروكسيد، فقد كان الإنخفاض معنويا" في المعاملة H2 مقارنة" مع المعاملتين H1 و H0، وكذلك انخفض معنويا" رقم البيروكسيد في المعاملة H1 مقارنة" مع المعاملة H0.

تراوحت قيم قرينة البيروكسيد من 3.30 حتى 14.57، ويلاحظ أنه يوجد دور فعال لإضافة مستويات مختلفة من الري والبوتاسيوم والهيدروجل معا" لانخفاض قيم قرينة البيروكسيد.

كما يلاحظ من الجدول السابق أن جميع القيم الناتجة لقرينة البيروكسيد هي أقل من 20 مليمكافئ أوكسجين/كغ. وبالتالي تقع هذه النتائج ضمن الحدود المسموح بها دوليا"، وضمن (المواصفة القياسية السورية رقم /182/ لعام 2000)، لذلك فإن الزيت الناتج هو زيت زيتون بكر ممتاز قابل للتخزين دون حدوث تزنخ داخلي للزيت، وإن النتائج المتحصل عليها تتفق مع (عجلوني ومراد، 1994) و (قنديل، 1998) و(وتي، 2001) و(مشروع التعاون الإيطالي للدعم الفني لتحسين جودة زيت الزيتون، 2007). وتختلف مع (حيدر، 2001).

يظهر الجدول (10) مقارنة قرينة البيروكسيد في صنف الزيتون الصوراني المزروع في محطة بحوث المختارية – حمص. حسب الدراسات السابقة والدراسة الحالية:

جدول رقم (10) مقارنة قرينة البيروكسيد في زيت صنف الزيتون الصوراني المزروع في محطة بحوث المختارية – حمص، حسب الدراسات السابقة والدراسة الحالية.

الباحث	عجلوني ومراد 1995	قنديل 1998	حيدر2001	وتي2001	مشروع الدعم الفني لتحسين جودة زيت الزيتون	جردي 2019-2021
قرينة البيروكسيد	13.7±3.6	11.3-16.0	18.0	3.7±0.6	6.9±1.6	3.3-14.6

الاستنتاجات:.

1–ظهر تأثيٌر إيجابيٌ لإضافة مستويات عالية من الري والهيدروجل والبوتاسيوم كل على حده أو معا" في زيادة وزن الثمرة، وحجمها وكمية الإنتاج والنسبة المئوية للزيت، وبلغت النسبة المئوية للزيادة في كمية الإنتاج 69 %، وفي نسبة الزيت 30 %، مقارنة" مع الشاهد.

2–ظهر انخفاضٌ واضحٌ في النسبة المئوية للحموضة وفي قيم قرينة البيروكسيد في المعاملات التي تلقت مستويات عالية من الري والهيدروجل والبوتاسبيوم معا"، مقارنة" مع معاملة الشاهد. حيث بلغت النسبة المئوية للحموضة 0.62 % بينما كانت في معاملة الشاهد 0.96 %.

وهذا يدل على أن الزيت الناتج هو زيت زيتون بكر ممتاز لأن حموضتة أقل من (1) وقرينة البيروكسيد أقل من (20) في جميع معاملات التجربة.

التوصيات:

بهدف الحصول على كمية انتاج عالية من ثمار الزيتون والحصول على أعلى نسبة مئويه لزيت زيتون بكر ممتاز قابل للتخزين في منطقة أجراء البحث فإننا نوصي بالآتي:

- تقديم ريتين لأشجار الزيتون: الأولى قبل الإزهار بمعدل 230 م^3/هـ، والثانية عند مرحلة تصلب النواة بمعدل 350 م^3/هـ.
- تقديم السماد البوتاسي$K_2 0$ بمعدل 252 كغ /هـ.
- إضافة الهيدروجل بمعدل 300 غ /شجره حقن بالتربة.
- بالإضافة لإضافة السماد الآزوتي والفوسفوري حسب توصيات الهيئة العامة للبجوث العلمية الزراعية.

- **ثامنا": المراجع العربية:**

1. **الجردي، أحمد (1992)**. فيزياء الأراضي–الجزء العملي–منشورات جامعة حلب.
2. **السيد، عبد الرحمن إبراهيم. محمد، ثريا عبد الله (2017)**. تحسين نمو وإنتاجية أشجار الزيتون بإستخدام الهيدروجل وهيومات البوتاسيوم تحت ظروف الزراعة المطرية بالساحل الشمالي الغربي بمصر، مرسى مطروح.
Egyption J. Desert Res., 67, No 1, 137-151 (2017)
3. **الشعار، محمد علي (2006)**. تقانة الزيوت (1)، القسم العملي. جامعة البعث. ص94–95.
4. **الشعار، محمد علي (2008)**. معالجة المياه ونفايات المصانع، القسم العملي. جامعة البعث. ص 64 – 69.
5. **الصحاف، فاضل حسين (1989)**. تغذية النبات التطبيقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مطبعة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. بغداد. العراق.
6. **الصميدعي، علي عمران علي (2015)**. تأثير الرش بالبوتاسيوم والزنك وحامض الجبرليك في نمو وإنتاج الرمان صنف سليمى. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.
7. **المواصفة القياسية السورية رقم /762/ لعام 1989**. هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية. الجمهورية العربية السورية.
8. **المواصفة القياسية السورية رقم /182/ التعديل الأول لعام 2000**. هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية. الجمهورية العربية السورية.
9. **المجلس الدولي لزيت الزيتون(1982)**، I. O. O. C . المواصفات التجاريه المطبقه في زيت الزيتون وزيت تفل الزيتون.
10. **تلي، غسان. ريا، بديع (2005)**. انتاج الفاكهة، الجزء النظري. منشورات جامعة البعث. كلية الزراعة. ص: 149.

11. **جردي، عبد الكريم (2009)**. دراسة أثر التسميد العضوي في إنتاجية الزيتون ونوعية الثمار والزيت لصنف الدعيبلي المروي في منطقة حمص. رسالة ماجستير، ص: 37-39، 40-42.

12. **حيدر، محمد** (2001). مواصفات زيت الزيتون السوري والعالمي. ندوة إنتاج وتسويق زيت الزيتون وآفاقه المستقبلية في سوريا-اكساد-دمشق 18-2001/4/19.

13. **عجلوني، سعيد. مراد، سبيع (1994)**. دراسة كيميائية لزيوت أصناف الزيتون المزروعة في سورية. هيئة الطاقة الذرية.

14. **قنديل، حنان. (1998)**. دراسة مواصفات زيت الزيتون السوري ومقارنتها بالمواصفات العالميه، الندوة الوطنية الأولى في الهندسة الغذائية، جامعة البعث. ص 155.

15. **مشروع التعاون الإيطالي للدعم الفني لتحسين جودة زيت الزيتون في سورية (2007)**. مركز الدراسات الزراعية الحديثة (CIHEAM)، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (GCSAR).

16. **وتي، زياد مصطفى (2001)**. دراسة التركيب الكيميائي وعوامل الجودة لزيت أصناف الزيتون الرئيسة في سورية، رسالة دكتوراة. ص 182.

- **تاسعا": المراجع الأجنبية:**

1. **Abd EL-Razek, E ; A.S.E. Abd-Allah and M.M.S. Saleh (2012).** Yield and fruit quality of Flirida Prince peach trees as affected by foliar and soil applications of humic acid. Journal of Applied Sciences Research, 8 : 5724-5729.
2. **AOCS. (1989).** Cupper. Office al Method Cd – 5a-40. In official methods of analysis, sampling and analysis of commercial. Fat and oil.
3. **Ben-Gal, A., Dag, A., Yermiyahu, U., Tsipori, I., Presnov, E., Faingold, I. and Kerem, Z. (2008).** Evaluation of irrigation in a converted, rain fed olive orchard : The transition year. Acta Hort. (ISHS) 792 : 99-106.
4. **Blekas George., Tsimidou, M., Boskou, D. 1994-** Contribution of α-Tocopherol to olive stability. *Food Chemistry* 52.289-294.
5. **Cimato, A. and Baldini, A. and Cuselli, S. and Marranci, M. and Marazi, L. (1996).** Observation on Tuscan Olive Germplasm. 3 ; Analytical and Sensory characteristics of single Variety olive oils. Olive n.62 pp.46-51.

6. **Enas M. Ahmed, El-Tohamy, W.A., H. M. H. El-Abagy, Fatma S. Aggor and Samah S. Nada, (2015).** Response of snap bean plants to superabsorbent hydrogel treatments under drought stress conditions. Current science international, Volume : 04 | Issue : 03| July-Sept.|2015, Pages : 467-472. ISSN 2077-4435.
7. **Endo, Y., Usuki, R., and Keneda, T. (1984).** Prooxidant of chlorophylls and their decomposition products on the photo oxidation of methy linoleate.J.Am. Oil. Chem. Soc. No 61, pp: 781-784.
8. **Fathi, M.**, **A. Gabr and S.A. EL-Shall** (**2008).** Effect of humic acid treatments in « caninco » apricot grwth, yield and

fruit quality. The 2nd International Environment Forum, 27-29 Nov., 30 pp.

9. **Girona, J., Luna, M., Arbonés, A., Mata, M., Rufat, J. and Marsal, J. (2002).** Young olive trees respones *(Olea Europaea, Cv "Arbequina")* to different water supplies. Water function determination. Acta Hort. (ISHS) 586:277-280.
10. **Hafiz Nazar Faried, Muhammad Aslam Pervez, Choudhary Muhammad Ayyub, Muhammad Yaseen, Madiha Butt, and Mohsin Bashir, (2014).** Effect of soil application of humic acid and hydrogel on morphophysiological and biochemical attributes of potato (Solanum tuberosum L. Pakistan Journal of life and social sciences, 12(2): 92- 96, E- ISSN: 2221- 7630;P- ISSN: 1727- 4915.
11. **Harris, P.M (1978).** Mineral nutrition. In the potato crop. the scientific Basis for improvement (edited by. M Haris). Chapman and Hall, London.
12. **Hoang, L. and M. Bohme (2001).** Influence of humic acid on the growth of tomato in hydroponic systems. Acta Hort., 548: 451-458.
13. **Jalim, A., F.P. Saeid, R.A. Mohammad and K. Ali (2013**). Effect of potassium humate on yield and yield components of different potato varieties as a second crop after barley harvest in Ardabil region, Iran. Ann. Of Biol. Res., 4 (2) : 85-89.
14. **Karakurt**, **Y., H. Unlu and H. Padem (2009).** The influence of foliar and soil fertilization of humic acid on yield and quality of pepper. Acta.Agric. Scandinavica, 59 (3): 233-237.
15. **Kiritsakis, A. 1991**. Olive oil, American oil chemists society champaign.
16. **Marsilio, V., Russi, F., Iannucci, E., Lanza, B., D'Andria, R., Lavini, A. and Morelli, G. (2008).** Irrigation effects on fruit yield, phenolic composition and fermentation of

naturally green olive processing from Cv. 'Ascolana Terana'. Acta Hort. (ISHS) 791:339-344.

17. **Özyilmaz, H. and Özkara, M. (1990).** Determination of water consumption of the olive tree under field conditions. ActaHort.(ISHS) 286: 279-282.http://www.actahort.org/books/286/286_57.htm.
18. **Silberbush, M., Adar, E. and De Malach, Y. (1993)**, "Use of an hydrophilic polymer to improve water storage and availability to crops grown in sand dunes I. Corn irrigated by trickling", Agricult. Water Manage., 23(4), 303-313.
19. **Testi, L., Villalobos, F.J., Orgaz, F. (2004).** Evapotranspiration of a young irrigated olive orchard in Southern Spain, Agricultural and Forest Meteorology, Volume 121, Issues 1–2, 20 January 2004, Pages1-18,ISSN,0168-1923,

معامل الارتباط المظهري وتحليل المسار لبعض الصفات المرتبطة بالغلة الحبية في القمح القاسي (*Triticum durum Desf.*)

علا بديع كاسو *[1] محمود الشباك [2] جلال شعبان عبود [3]

1. طالبة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث، حمص، سورية .
2. أستاذ، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث، حمص، سورية.
3. باحث، مركز بحوث طرطوس، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

(*للمراسلة: م. علا كاسو. البريد الإلكتروني: Oulakaso@gmail.com)

الملخص

نفذت الدراسة بالتعاون بين كلية الزراعة في جامعة البعث والهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ضمن محطة قرحتا، سوريا خلال موسمي 2020/2019 – 2021/2020، بهدف دراسة معامل الارتباط المظهري وتحليل المسار بين الغلة الحبية والصفات المدروسة في هجن من القمح القاسي. زرعت الطرز الوراثية الأبوية في الموسم الأول وعددها 6 آباء(أكساد 1389، أكساد 1367، دوما 45414، بحوث 9، شام 9، بحوث 11) وتم إجراء التهجين نصف التبادلي والحصول على 15 هجيناً. زرعت الآباء والهجن في الموسم الثاني وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) وبواقع ثلاثة مكررات. درست صفات : ارتفاع النبات، عدد الأيام حتى الإسبال، عدد الأيام حتى النضج، مساحة الورقة العلمية ،وزن الألف حبة، عدد الحبوب/النبات ،عدد الحبوب/السنبلة، وزن الحبوب/النبات، وزن الحبوب/السنبلة، عدد السنابل/ النبات، دليل الحصاد، الغلة الحيوية. أظهرت نتائج دراسة الارتباط المظهري وجود علاقة ارتباط إيجابي عالي

المعنوية بين صفة الغلة الحبية وكل من عدد الحبوب/ النبات، عدد السنابل/النبات (0.80**، 0.98**) على التوالي والتي كانت أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة الحبية تليها صفة وزن الألف حبة (0.43**) ،وعدد الحبوب /السنبلة (0.43**) ما يشير الى إمكانية الانتخاب لهذه الصفات في تحسين غلة القمح القاسي من الحبوب. ولوحظ من خلال دراسة تحليل المسار أن كلاً من صفة عدد الحبوب/ النبات، وزن الألف حبة، عدد السنابل/النبات ووزن الحبوب/السنبلة هي من أكثر الصفات مساهمةً في زيادة الغلة الحبية بنسبة (99.83%)، وبالتالي يمكن اعتمادها كمعايير انتخابية ذات أهمية كبيرة في تحسين الغلة الحبية لمحصول القمح القاسي.

الكلمات المفتاحية: معامل الارتباط المظهري، معامل المسار، نسبة المساهمة، الغلة الحبية، القمح القاسي.

Phenotypic Correlation Coefficient and Path Analysis for Some Traits Related to Grain Yield in Durum Wheat (*Triticum Durum* Desf.)

Oula Kaso [(1)] Mahmoud Al-Shabak [(2)] Jalal Abboud [(3)]

(1) Postgraduate student. Department of field crops, Faculty of Agriculture, AL-Baath University, Homs. Syria.
(2) Prof. of plant Breeding. Faculty of Agriculture, AL-Baath University, Homs. Syria.
(3) Researcher GCSAR, Crop Res, Tartus. Syria.

Abstract

This study was carried out in cooperation between Faculty of Agricultural at Al- Baath University, and the General Commission for Scientific Agricultural Research in Qarahta Research Station in Syria during 2019/2020 - 2020/2021seasons. in order to estimate phenotypic correlation, and path coefficient between grain yield and study traits in hybrids of durum wheat. Six Durum wheat (*Triticum Durum* Desf.) genotypes were used. Douma 45414, ACSAD 1367, ACSAD 1389, Bohouth 9, Bohouth 11, and Sham9. Half diallel mating method were followed to get 15 hybrids. The hybrids and their parents were sown in the second season, using a randomized complete block design with three replications. Data was collected for; plant height, number of days to heading, number of days to maturity, flag leaf area, thousand kernel weight, number of grains per plant, number of grains per spike, grain weight per

plant, grain weight per spike, number of spikes per plant, harvet index and biological yield per plant. Results of phenotypic correlation analysis showed a highly significant positive correlation between grain yield of plant, and number of grains per plant and number of spikes per plant (0.80** ،0.98**) respectively which were the most related traits to the grin yield, followed by thousand kernel weight (0.43**) and number of grains per spike (0.43**) indicating the possibility of selection of these traits in improving grain yields of durum wheat. Results also showed, through the path coefficient analysis that number of grains per plant, thousand kernel weight, number of spikes per plant, grain weight per spike, are the most important traits that contribute to grain yield as its contribution percentage was (%99.83), and thus can be adopted as a selection criterion, in improving grain yield of durum wheat.

Key words: Phenotypic Correlation, Path Coefficient, Contribution Percentage, Grain Yield, Durum Wheat.

1- المقدمة والدراسة المرجعية:

تعد محاصيل الحبوب الركن الأساس في غذاء الإنسان فهي تؤمن له 75% من الطاقة التي يحتاجها. وأكثر من 50% من احتياجاته من البروتين. ويعد القمح المحصول الأكثر أهمية من الناحية الاقتصادية، ويعتمد استقرار أي بلد وأمنه الغذائي على مدى توافر هذه المادة زراعة وإنتاجاً وتخزيناً وصولاً الى الاستهلاك الأمثل لها [6]. كما يعد القمح مادة أولية للعديد من الصناعات الغذائية بجميع أشكالها مثل الخبز والمعجنات والمعكرونة والسميد والبرغل والكسكس وغيرها من استخدامات أخرى. يشغل القمح المرتبة الأولى في العالم من حيث المساحة المزروعة إذ تصل المساحة المزروعة (215.9 مليون هكتار)، أنتجت نحو (765 مليون طن) بمتوسط إنتاجية قرابة (3.5) طن/هكتار [8].

يزرع القمح في أغلب مناطق العالم بسبب مقدرته العالية على الاستجابة للإضاءة والحرارة ولأهميته كمصدر غذائي رئيسي للسكان [15]. حيث ينمو محصول القمح ابتداءً من خط عرض 60° في شمالي أوروبا حتى خط عرض 40° جنوباً في أمريكا الجنوبية مروراً بخط الاستواء وفي مناطق تختلف بشكل كبير في الارتفاع وذلك ابتداءً من بضعة أمتار وحتى 3000م فوق سطح البحر [13]. عالمياً يتركز إنتاج القمح في كل من دول الاتحاد الأوروبي، الصين، الهند، الولايات المتحدة الامريكية، وروسيا الاتحادية، حيث يشكل إنتاجها 67% من الإنتاج العالمي، وللقمح أهميته الكبيرة في الوطن العربي عموماً وسورية خصوصاً نظراً للمساحة الواسعة والإنتاج العالي والإستخدامات المتنوعة في التصنيع والتسويق والاستهلاك البشري حيث يشغل المرتبة الأولى بين محاصيل الحبوب. وبلغت المساحة المزروعة في سورية نحو (1.3 مليون هكتار) بإنتاج (2.84 مليون طن) ومتوسط إنتاجية (2.1 طن/ هكتار) [2].

تنتشر زراعة القمح القاسي (*Triticum Durum* Desf.) في سورية على نطاق واسع، فهو يزرع إما بعلياً في مناطق الاستقرار الأولى والثانية أو مروياً في جميع المناطق،

وبلغت المساحة المزروعة بالقمح القاسي في سورية في عام (2020) 744.123 هكتار والإنتاج 1.672.849 طن بغلة 2.248 طن/هكتار [2].

بحلول عام 2050 سنكون بحاجة الى زيادة في إنتاج القمح بنسبة 60% لإطعام عدد السكان المتزايد في العالم [17]. ويمكن زيادة الإنتاج إما عن طريق زيادة المساحة المزروعة أو من خلال زيادة الغلة في وحدة المساحة، ولكن التضخم السكاني والعمراني السريع سيعرقل زيادة الإنتاج من خلال زيادة المساحة المزروعة ولذلك فإن زيادة الغلة بوحدة المساحة هي الخيار الوحيد لزيادة إنتاجية القمح [17]، ولذا يجب استغلال القدرة الإنتاجية للطرز الوراثية من القمح الموجودة لتلبية المتطلبات المستقبلية من خلال انتخاب أفضل الطرز المناسبة للظروف المناخية والتربية لأصناف عالية الغلة. ما يتطلب غربلة الطرز الوراثية الموجودة لإختيار أفضلها أو لإختيار الآباء المرشحة لغرض التهجين [11].

بشكل عام لا يمكن الاعتماد على الغلة الحبية كمعيار انتخابي موثوق في الأجيال المبكرة وذلك لأن معامل توريثها منخفض مما يقيد الانتخاب المباشر للغلة الحبية لذلك يلجأ المربون الى الانتخاب للصفات المرتبطة بالغلة لأنه أكثر جدوى وفاعلية **[9]** من خلال تحليل معامل الارتباط المظهري الذي يوضح الارتباطات من الناحية الكمية بين أي زوج من الصفات ومدى واتجاه العلاقة (سلباً أو إيجاباً)، ولابد أيضاً من دراسة ما يسمى بمعامل المرور وهو معامل الانحدار الجزئي المعياري والذي يقيس التأثير المباشر لكل صفة بالنسبة لصفة أخرى، وبالتالي يسمح بتجزئة معامل الارتباط بطريقة تمكن من قياس التأثير المباشر وغير المباشر **[7]** وبالتالي تحديد الأهمية النسبية لكل متغير مستقل والتنبؤ بمساهمته في المتغير التابع. أي بمعنى آخر إظهار التأثيرات المباشرة للصفات المستقلة في الصفات التابعة (غير المستقلة). ففي دراسة أجراها **[1]** كانت صفة دليل الحصاد ووزن الحبوب/السنبلة أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة الحبية، كما ارتبطت صفات عدد الحبوب/النبات، عدد الحبوب/السنبلة، عدد السنابل/النبات، الغلة الحيوية/النبات، ووزن الألف حبة إيجابياً ومعنوياً بالغلة الحبية/النبات. وكان ارتباط صفة

عـدد الأيـام حتـى النضـج سـالباً ومعنويـاً وكانـت أكثـر الصـفات مسـاهمة فـي الغلـة الحبية/النبات هي صفة عدد الحبوب/النبات.

كما وجد **[4]** ارتباط إيجابي عالي المعنوية بين الغلة الحبية وكل من صفات دليل الحصاد، عدد الحبوب/السنبلة، وزن الألف حبة، عدد الإشطاءات وارتفاع النبات، وكان لدليل الحصاد والغلة الحيوية أعلى تأثير مباشر في الغلة الحبية.

2- أهداف البحث:

1- تحديد العلاقات الإرتباطية بين الصفات المكونة للغلة الحبية، في القمح القاسي.

2- تحليل معامل المسار للصفات المدروسة، لتحديد أكثر الصفات مساهمةً في الغلة الحبية.

3- مواد البحث وطرائقه:

تم تنفيذ البحث في الموسم 2020/2019 - 2021/2020 في محطة بحوث قرحتا التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في سورية، تقع إلى الجنوب الشرقي من مدينة دمشق وتبعد عنها نحو 30 كم في منطقة شبه جافة، معدل أمطارها السنوي 159 مم. يبلغ ارتفاعها عن سطح البحر633 م ، حيث تم في الموسم الأول التهجين بطريقة نصف التبادلي Half-Diallel Crosses بين ستة طرز وراثية من القمح القاسي (تضم سلالات وأصناف معتمدة ومدخلات) هي أكساد 1389، أكساد 1367، دوما 45414، بحوث 9، شام 9، بحوث 11. ويبين الجدول (3) مصدر ومنطقة الاستقرار وإنتاجية ونسب هذه الطرز الوراثية.

جدول(1): نتائج تحليل التربة في موقع تنفيذ التجربة في محطة بحوث قرحتا

التحليل الميكانيكي(%)			التحليل الكيميائي						
طين	سلت	رمل	المتاحP ($mg.kg^{-1}$)	المتاحK ($mg.kg^{-1}$)	N الكلي (%)	كربونات الكالسيوم (%)	المادة العضوية (%)	pH	ECe ($dS.m^{-1}$)
38	20	42	19.92	313.7	0.01	31.15	1.27	8.3	1.5

جدول (2) : كميات الهطولات المطرية خلال أشهر موسم نمو المحصول (2019 – 2020).

الشهر	معدل الأمطار (مم)
كانون الأول	17.5
كانون الثاني	10
شباط	53.5
آذار	13.25
نيسان	12.25
آيار	-
المتوسط	**106.5**

جدول (3): الطرز الوراثية المستخدمة ومصدرها ومناطق استقرارها وإنتاجيتها وأنسابها

الطراز الوراثي	المصدر	منطقة الاستقرار	الإنتاجية كغ/هـ	النسب
أكساد 1389	اكساد	استقرار أولى + ثانية	3392	TERBOL97-1/3/FDS//BGR/GRO-1 ACS-D-9193(2003)-10IZ-4Iz-2IZ-0IZ
أكساد 1367	اكساد	استقرار أولى + ثانية	3730	Omrabi-5/Azeghar-2 ACS-D-9064(2002)-5IZ-1IZ-3IZ-0IZ
دوما 45414	سيميت	المنطقة المروية	4816	HESSIAN-F_2/3/STOT/ /ALTAR 84/ALD CDSS96B00621S-23M-0Y-3B-0Y-0B-0Y-0BLR-1Y-0B
بحوث9	سيميت	المنطقة المروية	6914	RAZZAK
شام9	إيكاردا	اولى	4440	Stj3//Bcr/Lks4 ICD94-0994-C-10AP-0AP-2AP-0AP-9AP-0TR
بحوث11	سيميت	أولى	4590	SULA'S'//CORM'S'/RUFO'S'/3/SITO'S;/4/ ROK'S'/FGO//SITL'SCD87278-0YRC-7M-0REL-0AP-5Y-0PAP

تقارير اعتماد الأصناف والتقارير السنوية– الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (1992 – 2020)

وتم تهجين (10) سنابل من كل هجين ويكون عدد الهجن الناتجة (H):

$H = n(n-1)/2 = 6(6-1)/2 = 15$ حيث: n عدد الآباء

وفي الموسم الثاني تمت زراعة الهجن F1 مع آبائها في تجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاثة مكررات، وتم ذلك يدوياً حيث تم زراعة كل أب وهجين في سطرين بطول 2 متر وبمسافة 25 سم بين السطور، والمسافة بين النباتات 15سم، ودرست الصفات التالية:

1–عدد الأيام حتى الإسبال (يوم) (DH)

2–عدد الأيام حتى النضج (يوم) (DM)

3–ارتفاع النبات (سم) (PH)

4–مساحة الورقة العلمية (سم) (FLA)

5–عدد السنابل في النبات (SPPL)

6– عدد الحبوب/ النبات (GRPL)

7– عدد الحبوب في السنبلة (GRSP)

8– الغلة الحيوية / النبات (غ) (BYP)

9– دليل الحصاد% (HI%)

10– وزن الألف حبة (غ) (TKW)

11– وزن الحبوب/ السنبلة (غ) (GRSW)

12– الغلة الحبية/ النبات (غ) (GYP)

استخدم برنامج (GenStat V_{19}) لتقدير الفروق المعنوية بين متوسطات الصفات المدروسة بمقارنتها مع أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى 5% وفقاً للعالمين **[18]**، وتحليل الارتباط المظهري بين الغلة والصفات المدروسة، ومن أجل تقدير مساهمة كل صفة في الغلة أجري تحليل معامل المسار اعتماداً على نموذج رياضي خاص بتحليل المسار وفق **[14]** ضمن برنامج GenStat.

4– النتائج والمناقشة:

– معامل الارتباط المظهري:

الغلة الحبية في محاصيل الحبوب صفة معقدة تتأثر بالبيئة، ودرجة توريثها قليلة، تنتج عن المساهمة التراكمية لمكوناتها، وبالتالي فإن تحديد مدى الارتباط بين الغلة ومكوناتها وبين المكونات نفسها ضروري لانتخاب أصناف عالية الإنتاجية من الحبوب **]3[**، ولقد

أوضح **[9]** أن الانتخاب لمكونات الغلة أكثر جدوى وفاعلية، من الانتخاب المباشر لصفة الغلة الحبية.

حُسب معامل الارتباط المظهري في الدراسة الحالية بين الأزواج المختلفة للصفات جميعها باستخدام بيانات الآباء الستة المدروسة وهجنها F1 الـ 15 الجدول (4). بينت النتائج علاقة ارتباط إيجابية ومعنوية بين الغلة الحبية ومعظم مكوناتها وصلت إلى (0.80) مع عدد السنابل/النبات، (0.43) مع عدد الحبوب/السنبلة، (0.98) مع عدد الحبوب/النبات والتي كانت أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة الحبية، (0.43) مع وزن الألف حبة، (0.32) مع الغلة الحيوية/النبات، (0.56) وزن الحبوب/السنبلة، و(0.47) دليل الحصاد وهذا يتفق مع **[1]** ومع **[11].**

بينما كانت هذه العلاقة سالبة معنوية مع عدد الأيام حتى النضج (0.302-)، وعدد الايام حتى الاسبال (482 .0-) وهذا يتفق مع النتائج التي أشار اليها **[10]**. وسجلت صفة عدد السنابل/النبات ارتباطاً إيجابياً ومعنوياً مع صفات عدد الحبوب/النبات (0.804**)، دليل الحصاد (0.487**). وكذلك ارتبطت صفة عدد الحبوب/السنبلة إيجابياً ومعنوياً مع صفات عدد الحبوب/النبات (0.477**)، وزن الحبوب/السنبلة (0.942**).

وارتبطت صفة وزن الألف حبة إيجابياً ومعنوياً مع صفات عدد الأيام حتى النضج (0.308)، عدد السنابل/النبات (0.292)، عدد الحبوب/النبات (0.251)، وزن الحبوب/السنبلة (0.280)، بينما كان ارتباطها سلبياً ومعنوياً مع عدد الأيام حتى الإسبال (0.546).

الجدول (4): قيم معامل الارتباط بين الصفات المدروسة

الصفات	DH	DM	PH	FLA	SPPL	GRPL	GRSP	BYP	HI%	TKW	GRSW	GYP
DM	0.146	-										
PH	-0.264*	-0.281*	-									
FLA	0.258*	0.248*	-0.292*	-								
SPPL	-0.341**	-0.323**	0.183	-0.126	-							
GRPL	-0.413**	-0.40**	0.098	-0.006	0.804**	-						
GRSP	-0.217	-0.241	-0.067	0.177	-0.125	0.477**	-					
BYP	-0.267*	-0.162	0.077	0.0968	0.1451	0.3201**	0.3094**	-				
HI%	-0.175	-0.081	-0.003	-0.022	0.487**	0.470**	0.073	-0.634**	-			
TKW	-0.546**	0.308**	0.077	-0.141	0.292*	0.251*	-0.052	0.133	0.197	-		
GRSW	-0.389**	-0.132	-0.044	0.125	-0.015	0.548**	0.942**	0.341**	0.141	0.280*	-	
GYP	-0.482**	-0.302*	0.104	-0.024	0.80**	0.980**	0.43**	0.324**	0.476**	0.432**	0.563**	

*، ** وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة 5 و1% على التوالي

عدد الأيام حتى الإسبال (DH)، عدد الأيام حتى النضج (DM)، ارتفاع النبات (PH)، مساحة الورقة العلمية (FLA)، عدد السنابل في النبات (SPPL)، عدد الحبوب/ النبات (GRPL)، عدد الحبوب في السنبلة (GRSP)، الغلة الحيوية / النبات (BYP)، دليل الحصاد% (HI%)، وزن الألف حبة (TKW)، وزن الحبوب/ السنبلة (GRSW)، الغلة الحبية/ النبات .(GYP)

وحققت صفة الغلة الحيوية/النبات ارتباطاً إيجابياً ومعنوياً مع صفة عدد الحبوب/النبات (0.3201)، ومع عدد الحبوب/السنبلة (0.3094)، وارتبطت ارتباطا سالباً معنوياً مع عدد الايام حتى الاسبال (0.267-).

وارتبطت صفة وزن الحبوب/السنبلة ارتباطاً إيجابيًا عالي المعنوية مع صفة عدد الحبوب/النبات (0.548)، في حين كان ارتباطاً سالباً معنوياً مع صفة عدد الأيام حتى الإسبال (0.389−).

معامل المرور:

أوجد **[19]** المفهوم الأساسي لمعامل المرور (تحليل المسار)، واستعملت هذه التقنية لأول مرة في انتخاب النبات من قبل **[7].** يُحدد تحليل معامل المرور ارتباط الصفات المدروسة بالغلة الحبية ومعرفة التأثيرات المباشرة وغير المباشرة الناتجة عن ارتباطها بالصفات الأخرى، حيث يوضح مساهمة كل صفة من الصفات المدروسة في الغلة ونسبة تلك المساهمة، ما يؤدي إلى تسريع الانتخاب في المراحل الأولى من التربية اعتماداً على مساهمة هذه الصفات **[12].**

يوضح الجدول (5) قيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة في صفة الغلة لأكثر الصفات ارتباطاً بها وهي عدد السنابل/النبات، عدد الحبوب/النبات، وزن الحبوب/السنبلة، وزن الألف حبة . وتبّين أنّ صفة عدد الحبوب/النبات امتلكت أعلى تأثير إيجابي مباشر على صفة الغلة الحبية في النبات (0.900)، وكان تأثيرها غير المباشر من خلال صفة عدد السنابل/النبات (0.724)، و(0.459) من خلال وزن الحبوب/السنبلة، وجاء التأثير المباشر لصفة وزن الألف حبة ثانياً (0.193)، وكان تأثيرها غير المباشر مع عدد الحبوب/النبات (0.049)، وبلغ التأثير المباشر لصفة عدد السنابل/النبات (0.029)، وكان تأثيرها غير المباشر من خلال صفة عدد الحبوب/النبات (0.023)، وبلغ التأثير المباشر لصفة وزن الحبوب/السنبلة (0.016)، في حين كان التأثير غير المباشر من خلال عدد الحبوب/النبات (0.009)، و(0.005) من خلال وزن الألف حبة وهذا يتفق مع **[16]** و**[1].**

الجدول (5): التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للصفات الأكثر مساهمة في الغلة الحبية

الصفات	عدد الحبوب/النبات	عدد السنابل/النبات	وزن الحبوب/السنبلة	وزن الألف حبة	الارتباط بالغلة
عدد الحبوب/النبات	**0.900**	0.023	0.009	0.049	**0.981**
عددالسنابل/النبات	0.724	**0.029**	0.000	0.056	**0.809**
وزن الحبوب/السنبلة	0.495	0.000	**0.016**	0.054	**0.564**
وزن الألف حبة	0.226	0.008	0.005	**0.193**	**0.432**

ويوضح الجدول رقم (6) الأهمية النسبية والتأثيرات المفصلة كنسبة مئوية من تباين الغلة الحبية، حيث أبدت صفة عدد الحبوب/النبات المساهمة الأكبر في الغلة الحبية (81.021%)، تلاها مساهمة وزن الألف حبة (3.728%) ثم المساهمة غير المباشرة من خلال صفة وزن الألف حبة، وعدد السنابل/النبات والتي بلغت (4.164, % 8.729%) على التوالي.

بالمحصلة يلاحظ تدني قيمة التأثير المتبقي حيث بلغت (0.169%)، الأمر الذي يؤكد ارتفاع مساهمة الصفات المدروسة في تباين الغلة الحبية في النبات والبالغة (99.833%).

الجدول (6): الأهمية النسبية للصفات الأكثر مساهمة في تباين الغلة

	مصادر التباين	القيمة	
		CD	RI%
1	عدد الحبوب/النبات (X1)	0.810	81.021
2	عدد السنابل/النبات (X2)	0.0083	0.083
3	وزن الحبوب/السنبلة (X3)	0.00026	0.026
4	وزن الألف حبة (X4)	0.037	3.728
6	(X2) × (X1)	0.042	4.164
7	(X3) × (X1)	0.016	1.585
8	(X4) × (X1)	0.087	8.729
10	(X3) × (X2)	0.00001−	−0.001
11	(X4) × (X2)	0.003	0.325
13	(X4) × (X3)	0.00173	0.173
	الأهمية النسبية الكلية	0.998	99.833
	المتبقي	0.0017	0.169

الاستنتاجات :

كانت صفة عدد الحبوب /النبات وعدد السنابل/النبات أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة الحبية، كما ارتبطت عدد الحبوب/السنبلة، الغلة الحيوية/النبات، ووزن الألف حبة إيجابياً ومعنوياً بالغلة الحبية. وكان ارتباط صفة عدد الأيام حتى النضج وعدد الأيام حتى الإسبال سالباً ومعنوياً. وكانت صفة عدد الحبوب/النبات أكثر الصفات مساهمةً في الغلة الحبية/النبات من بين الصفات المرتبطة معها إيجابياً ومعنوياً.

التوصيات:

ننصح باستخدام صفات عدد الحبوب/النبات وعدد السنابل/النبات وعدد الحبوب/السنبلة ووزن الألف حبة كمؤشرات انتخابية من أجل تحسين الغلة في طرز القمح القاسي المدروسة.

المراجع:

1- **العبد الواحد، محمد باقر، (2020)**. وراثة بعض الصفات الكمية في هجن من القمح الطري تحت ظروف منطقة الاستقرار الثانية، رسالة ماجستير، كلية الهندسة الزراعية، جامعة الفرات، سورية. 95 صفحة.

2- **المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2020)**. مديرية الإحصاء والتعاون الدولي، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

3- **Ali, Y; Atta, B. M; Akhter, J. P; Monneveu, X; and Lateef, Z. (2008).** Genetic varia bility association and diversity studies in wheat (*Triticum aestivum* L.) germplasm. Pak J. Bot. 40 :(5) 2087-2097.

4- **AL-jana, M. H., & Al-Burki, F. R.** Study of Path Coefficient and Some Indicators of Vegetation and Genotype Components of Wheat (Triticum Aestivum L.). European Journal of Molecular & Clinical Medicine, 7(09), 2020.

5- **Choudhury, 2010.** Genetic variability and association of character in wheat (Triticum aestivum L.). Asian J. Crop Sci., 2: 155-160.

6- **Desale C.S, D. R. Mehta, and A.P. Singh. (2014).** Combining ability analysis in bread wheat. Journal of Wheat Research 6(1):25-28.

7- **Dewey, D, R and K.H.Lu .(1959**). A correlation and path coefficient analysis of components of Crested wheat grass seed production, Agron, J, 519.515-518.

8- **FAO. (2019).** Statistics of food and agriculture organization. Rome. Italy.

9- **Gooding, M. J.; R. H. Ellist; P. R. Shewry and J. D. Schofield .2003.** Effects of restricted water availability and increased temperature on the grain filling, drying and quality of winter wheat. J. Cereal Sci. 37, 295–309.

10- **Jaiswal, A., Tiwari, S., Shukla, R. S., Kumar, V., Pandey, S., Biswal, M., & Singh, S. K. (2022).** Genetic analysis of hybrid wheat under timely and late sown conditions.

11- **Mahpara, S., Bashir, M. S., Ullah, R., Bilal, M., Kausar, S., Latif, M. I., ... & Alfagham, A. (2022).** Field screening of diverse wheat germplasm for determining their adaptability to semi-arid climatic conditions. Plos one, 17(3), e0265344.

12- **Richards, R.A., Condon, A.G. and Rebetzke, G.J. (2001)** Traits to Improve Yield in Dry Environments. In: Reynolds, M.P., Ortiz-Monasterio, J.I. and McNab, A., Eds., Application of Physiology in Wheat Breeding, CIMMYT, Mexico, 88-100.

13- **Satorre, E.H; and Slafer, G.A. (2000).** An introduction to the physiological-ecological analysis of wheat yield. In: Satorre, E.H. and G.A. Slafer (eds). Wheat ecology and physiology of yield determination. Food Products Press, An imprint of the Haworth Press, Inc, New York. London. Oxford pp: 296-331.

14- **Singh, R. K. and B. D. Chaudhry. 1977.** Biometrical methods in quantitative genetic analysis. Kamla Nagar, Delhi. 110007. India.

15- **Slafer, G.A. and H.M. Rawson. (1994).** Sensitivity of wheat phasic development to major environmental factors: A re-examination of some assumptions Made by physiologists and modellers. Australian journal of plant physiology. 21: 393-426.

16- **taghi Tabatabai, S. M., & Goshasbi, F. (2022).** Investigation of Relationships between Yield and Yield Components in Bread Wheat Using Causality Analysis under Salinity Stress Conditions.

17- **Tilman D, Balzer C, Hill J, Befort BL.** Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. Proc Natl Acad Sci U S A. 2011. pmid:22106295.

18- **Waller, R. A., & Duncan, D. B. (1969).** A Bayes rule for the symmetric multiple comparisons problem. *Journal of the American Statistical Association*, *64*(328), 1484-1503.

19- **Wright, S. (1921).** Correlation and causation. J. Agric. Res., 20:257-287.