مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 44 . العدد 18

1443 هـ - 2022 م

الأستاذ الدكتور عبد الباسط الخطيب

رئيس جامعة البعث

المدير المسؤول عن المجلة

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

مديرة مكتب مجلة جامعة البعث

بشرى مصطفى

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

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

رئيس تحرير مجلة جامعة البعث

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

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

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

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

ISSN: 1022-467X

شروط النشر في مجلة جامعة البعث

الأوراق المطلوبة:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1- مقدمة

2- هدف البحث

3- مواد وطرق البحث

4- النتائج ومناقشتها .

5- الاستنتاجات والتوصيات .

6- المراجع.

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

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

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

أ- قياس الورق 17.5×25 B5.

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

ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8

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

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

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

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

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

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

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

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

آ . إذا كان المرجع أجنبياً:

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

وفيما يلي مثال على ذلك:

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

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

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

مثال على ذلك:

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

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

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

رسوم النشر في مجلة جامعة البعث

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

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
استجابة بعض الصفات الإنتاجية للذرة الصفراء للمساحة الغذائية والرش بالأحماض الأمينية تحت ظروف الإجهاد المائي	م. فرحان حمدان د.فادي عباس د. أحمد مهنا	42-11
تـأثير تكرار الـقـلـي العميق في مواصفـات الجودة لزيوت (دوار الشّمس والنخيل والذرة)والخواص الحسية للبطاطا المقلية	م. كليمة الحرجان د. نها العلي	72-43
تأثير جسيمات الفضَّة النَّانويَّة المحضرة حيوياً باستخدام مستخلص أوراق الكينا في بعض الصفات الإنتاجية لمحصول الحمص (Cicer arietinum. L)	م. ماريت فاضل د.غسان اللحام د. لينا النداف	110-73
تأثير الفحم الحيوي على بعض مؤشرات النمو لغراس السرو دائم الاخضرار Cupressus sempervirens. L	م.ماهر شويخ د.عامر مجيد آغا د. ياسر السلامة	126-111

التوصيف المورفولوجي ودرجة القرابة ومحتوى الثمار من الزيت لأصناف من الزيتون (Olea europaea L.) مدخلة إلى المجمع الوراثي لمركز بحوث حمص	محسن السويعي د.غسان تلي شهيناز عباس	158-127

استجابة بعض الصفات الإنتاجية للذرة الصفراء للمساحة الغذائية والرش بالأحماض الأمينية تحت ظروف الإجهاد المائي

م. فرحان حمدان[1] د.فادي عباس[2] د. أحمد مهنا[3]

(1) طالب دكتوراه في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة بجامعة البعث.

(2) باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث حمص.

(3) أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة بجامعة البعث.

الملخص:

نفذ البحث خلال الموسم الزراعي 2021 في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص، لدراسة استجابة بعض الصفات الإنتاجية (عدد الصفوف في العرنوس، عدد الحبوب في الصف، عدد الحبوب في العرنوس، وزن المائة حبة، وزن الحبوب في العرنوس)، للذرة الصفراء *Zea mays* L صنف غوطة 82 للمساحة الغذائية والرش بالأحماض الأمينية تحت ظروف الإجهاد الجفافي. تمت الزراعة بمساحتين غذائيتين للنبات الواحد هما 1500 و 2000 سم^2. كما تم معاملة النباتات رشاً على المجموع الخضري قبل الإزهار وبعد العقد بمزيج من الأحماض الأمينية Green Up Amino acids 8% NH3 وبمعدل رشتين يفصل بينهما أسبوعين بتركيزين 10 و20 مل/لتر بالإضافة لشاهد تم رشه بالماء فقط. وتم تقويم استجابة النبات للإجهاد الجفافي خلال مراحل النمو التطورية التالية: مرحلة البادرة الفتية، مرحلة النمو الخضري النشط، مرحلة الإزهار، وتمت المقارنة مع شاهد مروي حسب على أساسه مقدار التباين في المؤشرات المدروسة. صممت التجربة وفق تصميم القطع المنشقة من الدرجة الثانية، وبثلاثة مكررات لكل معاملة.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي التأثير المعنوي العالي ($P < 0.01$) لكل من الإجهاد المائي والرش بالأحماض الأمينية في كل المؤشرات الانتاجية المدروسة، وكان تأثير الكثافة النباتية عالي المعنوية ($P < 0.01$) في عدد الصفوف في العرنوس وعدد

الحبوب في العرنوس ووزن الحبوب في العرنوس ومعنوياً($P < 0.05$) بالنسبة لعدد الحبوب في الصف وظاهرياً بالنسبة لوزن المائة حبة.

تبين أن الزراعة على كثافة نباتية تحقق المساحة الغذائية 2000 سم^2 للنبات أعطت أفضل النتائج بالنسبة لصفات النبات الفردي (عدد الصفوف في العرنوس، وعدد الحبوب في العرنوس، ووزن الحبوب في العرنوس)، بينما الزراعة على كثافة نباتية تحقق المساحة الغذائية 1500 سم^2 للنبات والمعاملة بمركب الأحماض الأمينية بتركيز 20 مل/لتر أعطت أفضل النتائج بالنسبة لجميع الصفات الانتاجية المدروسة. ولوحظ أن إيقاف الري عن البادرات حتى تشكل الورقة الحقيقية الخامسة حقق أقل مستوى من التناقص في جميع المؤشرات الانتاجية المدروسة مقارنةً بالشاهد. مع الإشارة إلى أن مرحلة الإزهار كانت الأكثر حساسية للإجهاد الجفافي، وقد حسنت المعاملة رشاً بمركب الأحماض الأمينية من قدرة النبات على تحمل ظروف الإجهاد، من خلال الحد من التناقص في المؤشرات الإنتاجية مقارنةً بالشاهد غير المعامل.

الكلمات المفتاحية: ذرة صفراء، المساحة الغذائية، أحماض أمينية، الاجهاد الجفافي.

Response of some Productivity Traits of *Zea mays* L. to Nnourishment Area and Amino Acids Under Ddrought Stress

Abstract:

The research was carried out during 2021 at the Agricultural Scientific Research Center in Homs-Syria, to study the response of some Zea mays, variety (Ghouta- 82) productive traits (number of rows in the corn, the number of grains in the row, the number of grains in the corn, the weight of a hundred grains, the weight of the grains in the corn), to nourishment area and treatment with Amino Acids under drought water stress. Treatments were: nourishment area 1500 and 2000 cm^2 /plant, shoot spraying with Green Up Amino acids 8% NH3, with two concentrations of 10 and 20 $ml.liter^{-1}$, in addition to a control that was sprayed with water only two sprays, drought stress has been applied during the following stages; young seedling, the active vegetative growth, and the flowering stage. The experiment was designed with split-split plot design, with three replicates.

The results of the statistical analysis showed a high significant effect ($P < 0.01$) for both water stress and spraying with amino acids in all the studied productivity indicators, and the effect of plant density was significant ($P < 0.01$) on the number of rows in the ear, the number of grains in the ear and the weight of the grain in the ear, Significantly ($P < 0.05$) in relation to the number of grains in a row and apparently in relation to the weight of 100 grains. The combined effect of (drought stress × amino acid spray × plant density) was apparent for all the studied productive traits

It was found that planting on a plant density that achieves a nourishment area equal to 2000 cm^2/plant gave the best results in relation to the number of rows in the ear, the number of grains in the ear, and the weight of the grain in the ear, while the cultivation on a plant density that achieves a nourishment area equal to 1500 cm^2/plant gave Treatment with an amino acid complex at a concentration of 20 ml/L has the best results for all the studied

productive traits, The suspension of irrigation of seedlings until the fifth real leaf formed the lowest level of decline in all the studied productivity indicators. Noting that the flowering stage was the most sensitive to drought stress, and the treatment with an amino acid complex improved the plant's ability to withstand stress conditions.

Key words: *Zea mays* L., nourishment area, amino acids, drought stress.

المقدمة والدراسة المرجعية:

تُعد الذرة الصفراء *Zea mays* L من أهم محاصيل الحبوب الغذائية والصناعية في العالم والتي تنتمي إلى العائلة النجيلية *Poaceae* والقبيلة Maydeae التي تضم عدداً من الأجناس، وتأتي بعد القمح. *Triticum* spp والأرز *Oryza sativa* L من حيث المساحة المزروعة والإنتاج الكلي، غير أنها تشغل المرتبة الأولى من حيث مردودية وحدة المساحة، وشكلت مصدراً مهماً للمواد الكربوهيدراتية لسكان المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية والمناطق الدافئة في العالم (حياص، مهنا، 2007).

تُعد الذرة الصفراء من المحاصيل الحبية الهامة في سورية، وتأتي بالمرتبة الثالثة من حيث المساحة المزروعة بين محاصيل الحبوب بعد القمح .*Triticum* spp والشعير *Hordeum vulgare* L.

تطورت زراعة الذرة الصفراء في القطر العربي السوري بشكل كبير خلال السنوات الماضية نظراً لزيادة الطلب عليها، وأهميتها في تغذية الإنسان والحيوان، ففي عام 2020 سجلت مجموع المساحة المزروعة 26231 هكتاراً، بإنتاجية 215309 طناً من الحبوب، بمردود 3829 كغ.هكتار$^{-1}$، (المجموعة الاحصائية الزراعية السنوية،2020).

يُعدّ تغير المناخ المشكلة الرئيسة التي تُهدد الإنتاج الزراعي في القرن الحادي والعشرين، حيث تؤدي التغيرات في درجة الحرارة والهطل المطري، والإضاءة، والعوامل المناخية الأخرى إلى انخفاض كبير في أداء النباتات مثل النمو والإنتاجية للعديد من المحاصيل الحقلية (Ray, 2018؛ Farooq, 2017). تختلف المحاصيل في تحملها لإجهاد الجفاف، وهناك تباين بين أنواع المحاصيل المختلفة، وبين الطرز الوراثية التابعة للنوع النباتي نفسه (Batista *et al*., 2019).

أشارت العديد من الدراسات إلى تأثير الجفاف في نمو نباتات الذرة وتطورها من الإنبات إلى مراحل التكاثر وامتلاء الحبوب، فضلاً عن الخصائص الفيزيائية والكيميائية للنبات، ما يؤدي إلى انخفاض كبير في كمية الحبوب وجودتها (Bobade *et al*., 2019; Queiroz *et al*., 2019).

يُعدّ محصول الذرة الصفراء من أكثر المحاصيل المزروعة حساسية للجفاف (Sallah *et al.*, 2002; Khan *et al.*,2004) ، وترتبط درجة استجابة الذرة للإجهاد حسب شدة الإجهاد ومرحلة نمو المحصول وفترة الإجهاد (Chapman *et al.*, 1997). إلّا أنّ العديد من الدراسات قد توصلت إلى إمكانية وجود تباين وراثي واضح في استجابة الطرز المختلفة من الذرة الصفراء للإجهاد الجفافي (Khayatnezhad *et al.*, 2010; Mostafavi *et al.*, 2011)، حيث توصلوا إلى هجن متحملة للإجهاد الجفافي وأخرى حساسة.

أشارت الدراسات والأبحاث التي نُفذت على العديد من المحاصيل إلى أنّ عملية التعديل الحلولي بتصنيع مركبات عضوية متوافقة مع السيتوبلاسم يمكن أن تساهم كإحدى الآليات الفعالة في تحسين تحمل النبات لظروف العجز المائي عن طريق خفض الجهد الحلولي (Abbas *et al.*, 2014).

بيّنت دراسة أنّ المرحلة الحساسة لنقص الماء لنبات الذرة الصفراء هي مرحلة الإزهار وامتلاء الحبوب، ويؤدي الإجهاد المائي إلى تأخر ظهور الحرائر ونقص عدد الحبوب في العرنوس (Lambi and Molua., 2006).

وجد (Ribaut *et al.*, 1997) أنّ الذرة تعد المحصول الأكثر حساسية للإجهاد الجفافي في مرحلة الإزهار مقارنةً بالمحاصيل الأخرى، كما ذكر (Baenziger *et al.*, 2000) أن الإجهاد المائي خلال مرحلة الإزهار يؤدي إلى انخفاض عدد الحبوب في العرنوس، ويقلل وزن الحبوب، وتراجع الغلة الحبية.

تؤثر الكثافة النباتية بشكل كبير في نمو وإنتاجية محصول الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) وذلك نتيجة لاختلاف القدرة التنافسية للنباتات عند الكثافات المتباينة، فعند الكثافة النباتية المثلى يتمكن النبات من الاستفادة بشكل أكفأ من الماء والضوء بالإضافة للعناصر الغذائية المتاحة في منطقة انتشار الجذور، إلى جانب توفر عوامل النمو الأخرى والمؤثرة في نمو النبات (Gobeze *et al.*, 2012).

تتباين الطرز الوراثية للذرة الصفراء في استجابتها للكثافات النباتية العالية (Nik *et al.*, 2011). فالهجن الحديثة تستجيب للكثافات النباتية العالية بشكل أكبر مقارنةً مع

الهجن القديمة (Zamir *et al*., 2011)، غير أنّ محصول الذرة الصفراء يُعدّ أقل محاصيل الحبوب تحملاً لزيادة الكثافة، وذلك لأنّ الكثافة النباتية المرتفعة تؤدي إلى زيادة نسبة النباتات المذكرة بين النباتات المزروعة (حياص ومهنا، 2007).

وجدت يوسف (2016) في بحث أجرته في المنطقة الشرقية من محافظة حمص على نبات الذرة الصفراء صنف غوطة 82 خلال الموسمين الزراعيين (2013 /2014 و 2014 /2015) باستخدام ثلاث كثافات نباتية (47619، 57142 و71428) نبات.هكتار$^{-1}$ أنّ الكثافة الدنيا 47.6 ألف نبات.هكتار$^{-1}$ حققت أفضل المؤشرات بالنسبة لصفات النبات الفردية، متوسط طول العرنوس، عدد العرانيس على النبات، عدد الحبوب بالعرنوس، وزن الألف حبة، ووزن الحبوب بالعرنوس.

وجد (Maqbool *et al*., 2016) في دراسة أجراها على أربع مسافات زراعية (10، 15، 20 و25) سم بين النباتات على نفس الخط أنّ أعلى القيم سجلت عند المسافة الزراعية 25 سم بالنسبة لصفات: طول العرنوس، عدد الصفوف بالعرنوس، وزن الألف حبة، الغلّة البيولوجية، بينما سجلت أقل القيم عند المسافة الزراعية 10 سم لنفس الصفات.

وجد (Saadat *et al*., 2010) أنّ أكبر عدد من الصفوف في العرنوس، وأكبر عدد من الحبوب في العرنوس كان عند الكثافة 40000 نبات.هكتار$^{-1}$.

برز في السنوات الأخيرة أهمية استخدام منشطات النمو لتحسين الصفات المورفولوجية والانتاجية للنبات، هذه المنشطات منها ما هو صناعي يعتمد في تركيبه على منظمات النمو المنشطة ومشتقاتها، ومنها ما هو طبيعي يعتمد على المستخلصات النباتية والمستخرجة بصورة آمنة مثل الأحماض الأمينية (Amino Acid) ، وتشكل الأحماض الأمينية مصدراً مهماً داخل النباتات نظراً لدورها كمنظمات نمو طبيعية آمنة، وبالتالي التقليل من مصادر التلوث في الزراعة من جراء الإضافة المفرطة للأسمدة الكيميائية، وتخفيض تكاليف الزراعة، فضلاً عن دورها الهام في زيادة الغلّة الحبية لدى العديد من المحاصيل ومنها محصول الذرة الصفراء.*Zea mays* L (Ebrahimi *et al*., 2014).

إنّ رش الأحماض الأمينية على النباتات له دور كبير في بناء البروتينات وصناعة الكربوهيدرات عن طريق بناء الكلوروفيل، وتحفيز عملية البناء الضوئي، كما تدخل الأحماض الأمينية في زيادة مقاومة النبات للإجهادات الحرارية والمائية، وتشترك في بناء وتشجيع عمل العديد من الانزيمات والمرافقات الأنزيمية (Shafeek *et al.*, 2012; Rolland *et al*., 2006).

وجد (Mostafa *et al*., 2010) أنّ إضافة الأحماض الأمينية أدّت إلى زيادة وزن الألف حبة مما انعكس على زيادة الغلة الحبية لمحصول القمح. وجد كل من (EL-Said and Mahdy, 2016) أن أفضل موعد لرش الأحماض الأمينية هي مرحلة التزهير حيث يتوقف النمو الخضري وبالتالي جميع المواد المصنعة من التركيب الضوئي تنتقل من المصادر إلى المصب (السنابل) وهو ما يؤدي إلى زيادة نسبة البروتينات في الحبوب (Kandil *et al*., 2016).

يُعدّ الجفاف من العوامل الرئيسة المحددة لإنتاجية محصول الذرة الصفراء في مناطق زراعته، وللأسف أدت التغيرات المناخية إلى زيادة وتيرة تكرار دورات الجفاف ومدته وشدته، الأمر الذي أثر سلباً في حجم الموارد المائية العذبة السطحية والجوفية، ما زاد من وطأة الجفاف خلال مختلف مراحل النمو والتطور في محصول الذرة الصفراء، الأمر الذي أدى إلى تراجع الإنتاجية وتدني نوعية الحبوب، لذلك كان لابد في ظل التغيرات المناخية التي أمست حقيقة راسخة البحث في إمكانية توفير بعض الكميات من مياه الري اللازمة للمحصول من خلال دراسة مراحل النمو الأقل حساسيةً للجفاف والاستغناء عن ريها أو الري الجزئي وتوفير هذه الكميات للمراحل الأكثر حساسية مع المحافظة على إنتاجية مقبولة، ودراسة تأثير بعض المعاملات في تخفيف الآثار السلبية للإجهاد مثل استخدام الأحماض الأمينية التي ثبت كفاءتها على العديد من المحاصيل، لذلك فقد **هدف البحث إلى:**

دراسة تأثير الإجهاد الجفافي خلال مراحل النمو المختلفة لمحصول الذرة الصفراء، صنف غوطة-82، وتحديد مراحل النمو الأكثر تحملاً والأكثر حساسيةً للإجهاد، وتأثير

المساحة الغذائية والرش بالأحماض الأمينية في بعض الصفات الانتاجية، ودورها في تخفيف الآثار السلبية للإجهاد.

مواد البحث وطرائقه:

أجري البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص للموسم الزراعي لعام 2021 على صنف الذرة الصفراء غوطة-82 المعتمد للزراعة، تم فلاحة الأرض فلاحتين متعامدتين بعمق 30 سم وإضافة كامل الأسمدة الأساسية الفوسفورية والبوتاسية قبل الفلاحة الأخيرة، في حين أضيف السماد الآزوتي على شكل يوريا على دفعتين الأولى مع الزراعة والثانية قبل الإزهار.

معاملات التجربة:

1. **المساحة الغذائية:** تمت الزراعة على خطوط تبعد عن بعضها مسافة 50 سم، ومسافتين زراعيتين بين النبات والآخر على نفس الخط 30 و40 سم تحققان المساحة الغذائية 1500، 2000 سم^2 للنبات، والكثافة النباتية 5.0، 6.7 نبات/م^2 على التوالي.

2. **الرش بالأحماض الأمينية:** تم رش المجموع الخضري لنباتات الذرة الصفراء بالأحماض الأمينية قبل الإزهار وبعد العقد مباشرة بمركب الأحماض الأمينية Green Up Amino acids 8% NH3 وبمعدل رشتين يفصل بينهما أسبوعين بتركيزين 10 مل/ لتر و20 مل/لتر بالإضافة لشاهد تم رشه بالماء فقط.

3. **معاملات الإجهاد المائي:** تم تقويم استجابة صنف الذرة الصفراء غوطة-82 للإجهاد الجفافي خلال مراحل النمو التطورية التالية من حياة النبات كالتالي:

- مرحلة البادرة الفتية: تم إيقاف الري عن البادرات بعمر 6-8 أيام بعد الإنبات، واستمرت عملية التعطيش حتى تشكل الورقة الحقيقية الخامسة، حيث يبدأ النمو الخضري النشط، ثم رويت النباتات في هذه المعاملة حتى نهاية موسم النمو.
- مرحلة النمو الخضري النشط: حيث تم إيقاف الري عندما كانت النباتات بمرحلة خمسة أوراق حقيقية حتى تشكل عشرة أوراق حقيقية، ثم رويت بشكل طبيعي حتى نهاية موسم النمو.

– مرحلة الإزهار: وتم إيقاف الري ابتداءً من تشكل عشرة أوراق حقيقية المرافقة لمرحلة الإزهار حتى نهاية الإزهار والتلقيح والإخصاب ثم رويت حتى نهاية موسم النمو.

تركت قطع تجريبية كشاهد رويت من بداية التجربة حتى نهايتها حسب احتياجات المحصول من الماء، وحسب على أساس هذا الشاهد مقدار التباين في المؤشرات المدروسة.

صمّمت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب القطع المنشقة، حيث وزعت المعاملات عشوائياً ضمن تصميم القطع المنشقة وبثلاثة مكررات. حيث توضّعت معاملة الكثافة النباتية في القطع الرئيسية main plots، والإجهاد المائي في القطع المنشقة من الدرجة الأولى split plots، والرش بالأحماض الأمينية في القطع المنشقة من الدرجة الثانية sub split plots.

بلغ عدد القطع التجريبية 4 للإجهاد× 2 للكثافة النباتية× 3 للمعاملة بالأحماض الأمينية× 3 مكررات= 72 قطعة تجريبية. واحتوت القطعة التجريبية على أربعة خطوط بطول4 م للقطعة الواحدة.

تم التحليل الإحصائي لكافة الصفات التي شملتها الدراسة باستخدام برنامج Gen Stat 12، وتقدير قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية 5%.

المؤشرات المدروسة:

- ✓ **عدد الصفوف في العرنوس.**
- ✓ **متوسط عدد الحبوب في الصف.**
- ✓ **متوسط عدد الحبوب في العرنوس.**
- ✓ **متوسط وزن المائة حبة (غ):** تمَّ وزن كمية من الحبوب بعد إزالة الشوائب والحبوب المكسورة منها ثمَّ تمَّ تقسيم الوزن على العدد الكلي للحبوب، وضرب الناتج بـ 100 وفق المعادلة الآتية:

وزن الـ 100 حبة (غ) = (وزن العينة – وزن ما تحويه من شوائب وحبوب مكسورة)/عدد الحبوب السليمة x 100

- ✓ **متوسط وزن الحبوب في العرنوس (غ).**

تم تحليل تربة موقع الدراسة (الجدول، 1) في مخابر كلية الزراعة وتبين أنها تربة طينية ثقيلة، محتواها من المادة العضوية منخفض، ومتوسطة المحتوى بالآزوت والفوسفور والبوتاس، ناقليتها الكهربائية منخفضة.

جدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة قبل الزراعة

التحليل الميكانيكي			التحليل الكيميائي						
رمل %	سلت %	طين %	مادة عضوية %	ECe $dS.m^{-1}$	pH	P_2O_5 ppm	KOH ppm	N ppm	Bo ppm
25.4	13.8	60.8	1.30	0.37	7.8	8.4	325	30.6	0.49

النتائج والمناقشة:

1. تحليل التباين المشترك للمؤشرات المدروسة:

أظهرت نتائج تحليل التباين المشترك (الجدول،2) التأثير المعنوي العالي ($P < 0.01$) لكل من الإجهاد المائي والرش بالأحماض الأمينية في كل المؤشرات الانتاجية المدروسة (عدد الصفوف بالعرنوس، عدد الحبوب في الصف، عدد الحبوب في العرنوس، وزن المائة حبة، وزن الحبوب في العرنوس)، وكان تأثير المساحة الغذائية عالي المعنوية ($P < 0.01$) في جميع الصفات الانتاجية المدروسة عدا وزن المائة حبة كان التأثير غير معنوي، أما في صفة عدد الحبوب في الصف فقد كانت الفروق معنوية ($P < 0.05$) .

أما بالنسبة للتفاعل (الإجهاد المائي × المساحة الغذائية) فقد كان تأثيره معنوياً ($P < 0.05$) بالنسبة لعدد الصفوف بالعرنوس وعدد الحبوب في الصف، وعالي المعنوية ($P < 0.01$) بالنسبة لعدد الحبوب في العرنوس ووزن المائة حبة ووزن الحبوب في

العرنوس. في حين كان تأثير (الإجهاد × الرش بالأحماض الأمينية) عالي المعنوية (P < 0.01) لصفات عدد الصفوف بالعرنوس، وزن المائة حبة، ومعنوي($P < 0.05$) بالنسبة لعدد الحبوب في الصف وعدد الحبوب في العرنوس ووزن الحبوب في العرنوس.

أما تأثير التفاعل (المساحة الغذائية × الرش بالأحماض الأمينية) فقد كان معنوياً (P < 0.05) بالنسبة لوزن المائة حبة، وغير معنوي بالنسبة لباقي الصفات المدروسة (عدد الصفوف بالعرنوس، عدد الحبوب في الصف، عدد الحبوب في العرنوس، ووزن الحبوب في العرنوس).

بينما كان تأثير التفاعل الثلاثي (الإجهاد× الرش بالأحماض الأمينية× المساحة الغذائية) غير معنوي بالنسبة لجميع الصفات الانتاجية المدروسة.

جدول (2). نتائج تحليل التباين للمؤشرات الإنتاجية المدروسة :

مصدر التباين	df	RN	RGN	GN	HGW	CGW
الإجهاد المائي S	3	**	**	**	**	**
المساحة الغذائية D	1	**	*	**	NS	**
الرش بالأحماض الأمينية AMA	2	**	**	**	**	**
S*D	3	*	*	**	**	**
S*AMA	6	**	*	*	**	*
D*AMA	2	NS	NS	NS	*	NS
S*D*AMA	6	NS	NS	NS	NS	NS
CV%		2.3	2.7	3.7	1.1	4.0

df: درجة الحرية، * $P < 0.05$، ** $P < 0.01$، NS: غير معنوي، CV: معامل التباين.

RN: عدد الصفوف بالعرنوس، RGN: عدد الحبوب في الصف، GN: عدد الحبوب في العرنوس، HGW: وزن المائة حبة، CGW: وزن الحبوب في العرنوس.

2. تأثير العوامل المستقلة:

1.2.تأثير الإجهاد المائي:

نلاحظ من معطيات الجدول (3) تناقص في جميع المؤشرات الانتاجية المدروسة تحت تأثير الإجهاد المائي مقارنةً بالشاهد بفروق معنوية وكان التناقص في المؤشرات

المدروسة أشده عند التعرض للإجهاد المائي في مرحلة الازهار، تلاه التعرض للإجهاد المائي في مرحلة النمو الخضري، ثم التعرض للإجهاد المائي في مرحلة البادرة.

2.2. تأثير المساحة الغذائية:

كان تأثير المساحة الغذائية في عدد الحبوب في الصف، وزن المائة حبة ظاهرياً، أما تأثيرها في باقي الصفات الانتاجية المدروسة كان معنوياً، حيث تفوق كل من عدد الصفوف بالعرنوس، عدد الحبوب في العرنوس، وزن الحبوب في العرنوس معنوياً في المساحة الغذائية الأعلى على المساحة الغذائية الأقل (الجدول، 3)

3.2. تأثير الرش بالأحماض الأمينية:

أثر الرش بالأحماض الأمينية معنوياً في جميع المؤشرات الانتاجية المدروسة وقد تفوقت المعاملة 20 مل/لتر معنوياً على الشاهد والمعاملة 10 مل/لتر، وتفوقت المعاملة 10 مل/لتر معنوياً على الشاهد في جميع الصفات الانتاجية المدروسة. (الجدول، 3).

جدول (3). تأثير العوامل المستقلة (الإجهاد المائي والمساحة الغذائية والرش بالأحماض الأمينية) في المؤشرات الإنتاجية المدروسة:

العامل	RN	RGN	GN	HGW	CGW
I. الإجهاد المائي					
الشاهد	17.44a	43.70a	763.39a	31.72a	242.57a
البادرة	15.07b	37.66b	570.30b	29.04b	166.23b
النمو الخضري	14.01c	35.88c	505.28c	28.14c	142.94c
الإزهار	13.07d	30.19d	397.23d	25.94d	103.73d
LSD0.05	0.231	0.666	13.92	0.208	4.422
II. المساحة الغذائية					
1500	14.66b	36.69	546.36b	28.66	159.37b
2000	15.14a	37.03	571.75a	28.76	168.37a
LSD0.05	0.164	0.471	9.84	0.147	3.127
III. الرش بالأحماض الأمينية					
الشاهد	13.81c	33.89c	477.61c	27.76c	135.77c
10 مل/لتر	14.92b	36.79b	556.51b	28.55b	161.62b
20 مل/لتر	15.96a	39.90a	643.03a	29.82a	194.20a

3.830	0.180	12.05	0.577	0.200	**LSD0.05**

df: درجة الحرية، * P < 0.05، ** P < 0.01، NS: غير معنوي، CV: معامل التباين.
RN: عدد الصفوف بالعرنوس، RGN: عدد الحبوب في الصف، GN: عدد الحبوب في العرنوس، HGW: وزن المائة حبة، CGW: وزن الحبوب في العرنوس.

3. تأثير العوامل المشتركة:

1.3. تأثير المساحة الغذائية والرش بالأحماض الأمينية تحت ظروف الاجهاد المائي في عدد الصفوف في العرنوس:

يلاحظ من معطيات الجدول (4) أن أقل انخفاض في متوسط عدد الصفوف في العرنوس كان7.71% عند زراعة نباتات الذرة الصفراء بمساحة غذائية 1500 سم^2/نبات تحت ظروف الإجهاد المائي في مرحلة البادرة الفتية والرش بمركب الأحماض الأمينية 20 مل/لتر والذي سجل 16.2 صف/عرنوس مقارنة بالشاهد الذي سجل 17.6 صف/عرنوس، ثم تلاه الانخفاض في متوسط عدد الصفوف في العرنوس عند زراعة نباتات الذرة الصفراء بمساحة غذائية 1500 سم^2/نبات تحت ظروف الإجهاد المائي في مرحلة البادرة الفتية والرش بمركب الأحماض الأمينية 10 مل/لتر 12.49% حيث سجل متوسط عدد الصفوف في العرنوس 14.8 صف/عرنوس مقارنة بالشاهد 16.9 صف/عرنوس، وكانت الفروق معنوية فيما بينها، ثم تلاه الانخفاض في متوسط عدد الصفوف في العرنوس عند زراعة نباتات الذرة الصفراء بمساحة غذائية 1500 سم^2/نبات تحت ظروف الإجهاد المائي في مرحلة النمو الخضري النشط والرش بمركب الأحماض الأمينية 20 مل/لتر 13.95% حيث سجل متوسط عدد الصفوف في العرنوس 15.1 صف/عرنوس مقارنة بالشاهد 17.6 صف/عرنوس (الجدول، 4).

وحصلنا على النتيجة نفسها عند زراعة نباتات الذرة الصفراء بمساحة غذائية 2000 سم^2/نبات تحت ظروف الإجهاد المائي فقد كان أقل انخفاض في متوسط عدد الصفوف في العرنوس 10.66 % في مرحلة البادرة الفتية والرش بمركب الأحماض الأمينية 20 مل/لتر، ثم تلاه في مرحلة البادرة الفتية والرش بمركب الأحماض الأمينية 10 مل/لتر 13.21%. ثم تلاه في مرحلة النمو الخضري النشط والرش بمركب الأحماض الأمينية 20 مل/لتر 18.46% (الجدول، 4).

جدول (4) تأثير المساحة الغذائية والرش بالأحماض الأمينية تحت ظروف الإجهاد المائي في عدد الصفوف في العرنوس:

المساحة الغذائية سم^2/نبات (D)	معاملة الرش (A)	الشاهد	مرحلة الإجهاد (S)				نسبة الانخفاض (%) مقارنة بالشاهد			
			البادرة	النمو الخضري	الإزهار	المتوسط	البادرة	النمو الخضري	الإزهار	المتوسط
1500	شاهد	16.4	13.4	12.8	11.7	13.6	18.43	22.33	28.50	23.09
	10مل/لتر	16.9	14.8	14.0	12.7	14.6	12.49	17.23	24.71	18.14
	20مل/لتر	17.6	16.2	15.1	14.0	15.8	7.71	13.95	20.31	13.99
	المتوسط	17.0	14.8	14.0	12.8	14.7	12.88	17.84	24.51	18.41
2000	شاهد	17.3	13.9	12.9	12.0	14.0	19.52	25.45	30.63	25.20
	10مل/لتر	17.9	15.5	14.2	13.3	15.2	13.21	20.73	25.42	19.79
	20مل/لتر	18.5	16.5	15.1	14.6	16.2	10.66	18.46	21.29	16.80
	المتوسط	17.9	15.3	14.0	13.3	15.1	14.46	21.55	25.78	20.60
المتوسط	شاهد	16.9	13.7	12.8	11.9	13.8	18.98	23.89	29.56	24.14
	10مل/لتر	17.4	15.2	14.1	13.0	14.9	12.85	18.98	25.06	18.97
	20مل/لتر	18.1	16.4	15.1	14.3	16.0	9.18	16.21	20.80	15.40
	المتوسط	17.4	15.1	14.0	13.1	14.9	13.67	19.69	25.14	19.50
LSD0.05			S*D=0.327 , S*A=0.401 , D*A=0.283 , S*D*A= 0.566				S*D=1.757 , S*A=2.152 , D*A=1.757 , S*D*A=3.043			

2.3. تأثير المساحة الغذائية والرش بالأحماض الأمينية تحت ظروف الاجهاد المائي في متوسط عدد الحبوب في الصف:

تناقص متوسط عدد الحبوب في الصف عند زراعة نباتات الذرة الصفراء بمساحة غذائية 1500 سم^2/نبات خلال مراحل النمو جميعها بالمتوسط بمقدار 19.66%، وقد تباين هذا التناقص حسب مرحلة تطبيق الإجهاد، إذ بلغ 13.60، 16.81، 28.58% عند مراحل البادرة الفتية، النمو الخضري النشط، الإزهار على الترتيب وكانت الفروق معنوية فيما بينها ، وقد لوحظ أن أعلى تراجع كان عند تطبيق الاجهاد المائي في مرحلة الإزهار دون المعاملة بمركب الأحماض الأمينية، الذي سجل 32.95% . كما تراجع متوسط عدد الحبوب في الصف ضمن المساحة الغذائية نفسها بالقيم 22.68، 19.12، 17.18% عند معاملات الرش بالأحماض الأمينية بتركيز 0، 10، 20 مل/لتر على الترتيب، ويلاحظ أن الرش بالتركيز الأعلى 20 مل/لتر أدى إلى تقليل نسبة التراجع بمتوسط عدد الحبوب في الصف مقارنةً بالشاهد (الجدول، 5) .

عند زراعة نباتات الذرة الصفراء بمساحة غذائية 2000 سم^2/نبات تناقص متوسط عدد الحبوب في الصف خلال مراحل النمو جميعها بالمتوسط بمقدار 22.28%، وقد تباين هذا التناقص حسب مرحلة تطبيق الإجهاد، إذ بلغ 14.20، 19.17، 33.47 % بالمتوسط عند مراحل البادرة الفتية، النمو الخضري النشط، الإزهار على الترتيب، وكانت الفروق فيما بينها معنوية، كما تراجع متوسط عدد الحبوب في الصف ضمن هذه المعاملة نفسها بالقيم 25.77، 21.75، 19.32% عند معاملات الرش بالأحماض الأمينية 0، 10، 20 مل/لتر على الترتيب، كذلك كان أقل تراجع بمتوسط عدد الحبوب في الصف عند الرش بالتركيز الأعلى لمركب الأحماض الأمينية مقارنةً بالشاهد (الجدول، 5).

يلاحظ أن أقل تراجع في متوسط عدد الحبوب في الصف بالمقارنة بالشاهد عند متوسط معاملات الكثافة والرش بالأحماض الأمينية تحت ظروف الإجهاد المائي كان في مرحلة البادرة 13.90% والتي تفوقت معنوياً على المعاملات في مرحلتي النمو الخضري والإزهار، بينما كان تأثير الإجهاد المائي أشد في مرحلة النمو الخضري النشط

17.99% والذي تفوق معنوياً على المعاملات في مرحلة الإزهار، وفي مرحلة الإزهار كانت معدلات التراجع هي الأعلى 31.02% ، (الجدول، 5).

جدول (5) تأثير المساحة الغذائية والرش بالأحماض الأمينية تحت ظروف الإجهاد المائي في متوسط عدد الحبوب في الصف:

المساحة الغذائية سم^2/نبات (D)	معاملة الرش (A)	الشاهد	مرحلة الإجهاد (S)				نسبة الانخفاض (%) مقارنة بالشاهد			
			البادرة	النمو الخضري	الإزهار	المتوسط	البادرة	النمو الخضري	الإزهار	المتوسط
1500	شاهد	40.8	34.3	32.9	27.3	33.8	15.85	19.24	32.95	22.68
	10مل/لتر	42.7	37.2	35.6	30.9	36.6	12.90	16.70	27.75	19.12
	20مل/لتر	45.5	40.0	38.9	34.1	39.6	12.05	14.47	25.03	17.18
	المتوسط	43.0	37.2	35.8	30.8	36.7	13.60	16.81	28.58	19.66
2000	شاهد	42.1	35.2	32.5	26.0	33.9	16.28	22.73	38.29	25.77
	10مل/لتر	44.2	38.1	35.9	29.8	37.0	13.87	18.74	32.64	21.75
	20مل/لتر	47.0	41.1	39.4	33.1	40.2	12.47	16.04	29.47	19.32
	المتوسط	44.4	38.1	36.0	29.6	37.0	14.20	19.17	33.47	22.28
المتوسط	شاهد	41.4	34.8	32.7	26.6	33.9	16.07	20.99	35.62	24.23
	10مل/لتر	43.5	37.6	35.7	30.3	36.8	13.38	17.72	30.20	20.43
	20مل/لتر	46.2	40.6	39.2	33.6	39.9	12.26	15.25	27.25	18.25
	المتوسط	43.7	37.7	35.9	30.2	36.9	13.90	17.99	31.02	20.97
LSD0.05			S*D=0.942 , S*A= 0.153, D*A=0.916 , S*D*A=1.631				S*D=1.163 , S*A=1.425 , D*A=1.163 , S*D*A=2.015			

3.3. تأثير المساحة الغذائية والرش بالأحماض الأمينية تحت ظروف الاجهاد المائي في متوسط عدد الحبوب في العرنوس:

يلاحظ من معطيات الجدول (6) أن أقل انخفاض في متوسط عدد الحبوب في العرنوس عند زراعة نباتات الذرة الصفراء بمساحة غذائية 1500 سم^2/نبات تحت ظروف الإجهاد المائي كان 18.83 % في مرحلة البادرة الفتية والرش بمركب الأحماض الأمينية 20 مل/لتر والذي سجل 649.9 حبة/عرنوس مقارنة بالشاهد الذي سجل 800.6 حبة/عرنوس، ثم تلاه الانخفاض في مرحلة البادرة الفتية والرش بمركب الأحماض الأمينية 10 مل/لتر 23.78% حيث سجل متوسط عدد الحبوب في العرنوس 551.7 حبة/عرنوس مقارنة بالشاهد 723.5 حبة/عرنوس وكانت الفروق معنوية فيما بينها. ثم تلاه الانخفاض في مرحلة النمو الخضري النشط والرش بمركب الأحماض الأمينية 20 مل/لتر 26.39% حيث سجل متوسط عدد الحبوب في العرنوس 589.2 حبة/عرنوس مقارنة بالشاهد 800.2 حبة/عرنوس، وكان أعلى انخفاض في متوسط عدد الحبوب في العرنوس عند التعرض للإجهاد المائي في مرحلة الازهار وبدون المعاملة بمركب الأحماض الأمينية حيث وصل إلى 52.07% حيث سجل متوسط عدد الحبوب في العرنوس 321.1 حبة/عرنوس مقارنة بالشاهد669.9 حبة/عرنوس (الجدول، 6).

وحصلنا على النتيجة نفسها عند زراعة نباتات الذرة الصفراء بمساحة غذائية 2000 سم^2/نبات تحت ظروف الإجهاد المائي فقد كان أقل انخفاض في متوسط عدد الحبوب في العرنوس 21.80 % في مرحلة البادرة الفتية والرش بمركب الأحماض الأمينية 20 مل/لتر والذي سجل 679.6 حبة/عرنوس مقارنة بالشاهد الذي سجل 869.0 حبة/عرنوس، ثم تلاه الانخفاض في مرحلة البادرة الفتية والرش بمركب الأحماض الأمينية 10 مل/لتر 25.27% حيث سجل متوسط عدد الحبوب في العرنوس 590.3 حبة/عرنوس مقارنة بالشاهد 789.5 حبة/عرنوس. ثم تلاه الانخفاض في مرحلة النمو الخضري النشط والرش بمركب الأحماض الأمينية 20 مل/لتر 31.54% حيث سجل متوسط عدد الحبوب في العرنوس 595.1 حبة/عرنوس مقارنة بالشاهد 869.0 حبة/عرنوس، وكان أعلى انخفاض في متوسط عدد الحبوب في العرنوس عند التعرض

للإجهاد المائي في مرحلة الازهار وبدون المعاملة بمركب الأحماض الأمينية حيث وصل إلى 57.22% حيث سجل متوسط عدد الحبوب في العرنوس 311.5 حبة/عرنوس مقارنة بالشاهد 727.8حبة/عرنوس وكانت الفروق معنوية فيما بينها (الجدول، 6).

جدول (6) تأثير المساحة الغذائية والرش بالأحماض الأمينية تحت ظروف الإجهاد المائي في عدد الحبوب في العرنوس:

المساحة الغذائية سم^2/نبات (D)	معاملة الرش (A)	الشاهد	مرحلة الإجهاد (S)				نسبة الانخفاض (%) مقارنة بالشاهد			
			البادرة	النمو الخضري	الإزهار	المتوسط	البادرة	النمو الخضري	الإزهار	المتوسط
1500	شاهد	669.9	459.8	420.2	321.1	467.8	31.36	37.28	52.07	40.24
	10مل/لتر	723.5	551.7	498.6	393.5	541.8	23.78	31.06	45.61	33.48
	20مل/لتر	800.6	649.9	589.2	478.3	629.5	18.83	26.39	40.26	28.49
	المتوسط	731.3	553.8	502.7	397.6	546.4	24.66	31.58	45.98	34.07
2000	شاهد	727.8	490.5	420.0	311.5	487.5	32.63	42.35	57.22	44.07
	10مل/لتر	789.5	590.3	508.6	396.5	571.2	25.24	35.58	49.78	36.87
	20مل/لتر	869.0	679.6	595.1	482.5	656.6	21.80	31.54	44.49	32.61
	المتوسط	795.4	586.8	507.9	396.8	571.7	26.56	36.49	50.50	37.85
المتوسط	شاهد	698.8	475.2	420.1	316.3	477.6	32.00	39.82	54.65	42.15
	10مل/لتر	756.5	571.0	503.6	395.0	556.5	24.51	33.32	47.69	35.17
	20مل/لتر	834.8	664.8	592.2	480.4	643.0	20.31	28.96	42.37	30.55
	المتوسط	763.4	570.3	505.3	397.2	559.1	25.61	34.03	48.24	35.96
LSD0.05			S*D=19.68 , S*A=24.11 , D*A=17.04 , S*D*A=34.09				S*D=1.582 , S*A=1.938 , D*A=1.582 , S*D*A= 2.740			

4.3. تأثير المساحة الغذائية والرش بالأحماض الأمينية تحت ظروف الاجهاد المائي في متوسط وزن المائة حبة (غ):

تناقص وزن المائة حبة (غ) عند زراعة نباتات الذرة الصفراء بمساحة غذائية 1500 سم^2/نبات خلال مراحل النمو جميعها بالمتوسط بمقدار 11.69%، وقد تباين هذا التناقص حسب مرحلة تطبيق الإجهاد، إذ بلغ 7.68، 10.43، 16.96% عند مراحل البادرة الفتية، النمو الخضري النشط، الإزهار على الترتيب، وقد لوحظ أن أعلى تراجع كان عند تطبيق الاجهاد المائي في مرحلة الإزهار. كما تراجع متوسط وزن المائة حبة ضمن المساحة الغذائية نفسها بالقيم 13.36، 11.72، 9.99% عند معاملات الرش بالأحماض الأمينية بتركيز 0، 10، 20 مل/لتر على الترتيب، ويلاحظ أن الرش بالتركيز الأعلى أدى إلى تقليل نسبة تراجع وزن المائة حبة مقارنةً بالشاهد(الجدول، 7).

عند زراعة نباتات الذرة الصفراء بمساحة غذائية 2000 سم^2/نبات تناقص متوسط وزن المائة حبة خلال مراحل النمو جميعها بالمتوسط بمقدار 13.66%، وقد تباين هذا التناقص حسب مرحلة تطبيق الإجهاد، إذ بلغ 9.27، 12.19، 19.51% بالمتوسط عند مراحل البادرة الفتية، النمو الخضري النشط، الإزهار على الترتيب، كما تراجع متوسط وزن المائة حبة ضمن هذه المعاملة نفسها بالقيم 15.67، 13.72، 11.58% عند معاملات الرش بالأحماض الأمينية 0، 10، 20 مل/لتر على الترتيب، كذلك كان أقل تراجع بمتوسط وزن المائة حبة عند الرش بالتركيز الأعلى لمركب الأحماض الأمينية مقارنةً بالشاهد (الجدول، 7).

يلاحظ أن أقل تراجع في وزن المائة حبة بالمقارنة بالشاهد عند متوسط معاملات الكثافة والرش بالأحماض الأمينية تحت ظروف الإجهاد المائي كان في مرحلة البادرة 8.47%، بينما كان تأثير الإجهاد أشد في مرحلة النمو الخضري النشط 11.31%، وفي مرحلة الإزهار كانت معدلات التراجع هي الأعلى 18.24%، وكانت الفروق معنوية بين هذه المعاملات (الجدول، 7).

جدول (7) تأثير المساحة الغذائية والرش بالأحماض الأمينية تحت ظروف الإجهاد المائي في وزن المائة حبة (غ):

المساحة الغذائية سم^2/نبات (D)	معاملة الرش (A)	الشاهد	مرحلة الإجهاد (S)				نسبة الانخفاض (%) مقارنة بالشاهد			
			البادرة	النمو الخضري	الإزهار	المتوسط	البادرة	النمو الخضري	الإزهار	المتوسط
1500	شاهد	31.0	28.2	27.2	25.0	27.9	8.79	12.12	19.18	13.36
	10مل/لتر	31.3	28.8	28.0	26.0	28.5	7.83	10.55	16.76	11.72
	20مل/لتر	32.0	29.9	29.2	27.2	29.6	6.41	8.62	14.94	9.99
	المتوسط	31.4	29.0	28.1	26.1	28.7	7.68	10.43	16.96	11.69
2000	شاهد	31.3	28.1	26.6	24.6	27.6	10.24	15.18	21.61	15.67
	10مل/لتر	31.9	28.8	28.2	25.5	28.6	9.75	11.49	19.91	13.72
	20مل/لتر	32.9	30.3	29.6	27.3	30.0	7.81	9.90	17.03	11.58
	المتوسط	32.0	29.1	28.1	25.8	28.8	9.27	12.19	19.51	13.66
المتوسط	شاهد	31.2	28.2	26.9	24.8	27.8	9.52	13.65	20.39	14.52
	10مل/لتر	31.6	28.8	28.1	25.8	28.6	8.79	11.02	18.34	12.72
	20مل/لتر	32.5	30.1	29.4	27.3	29.8	7.11	9.26	15.99	10.78
	المتوسط	31.7	29.0	28.1	25.9	28.7	8.47	11.31	18.24	12.67
LSD0.05			S*D=0.284 , S*A=0.360 , D*A=0.254 , S*D*A=0.509				S*D=0.844 , S*A=1.033 , D*A=0.844 , S*D*A= 1.462			

5.3. تأثير المساحة الغذائية والرش بالأحماض الأمينية تحت ظروف الاجهاد المائي في متوسط وزن الحبوب في العرنوس (غ):

تناقص وزن الحبوب في العرنوس (غ) عند زراعة نباتات الذرة الصفراء بمساحة غذائية 1500 سم^2/نبات خلال مراحل النمو جميعها بالمتوسط بشكل كبير، وقد تباين هذا التناقص حسب مرحلة تطبيق الإجهاد، إذ بلغ 24.03% عند التعرض للإجهاد

المائي في مراحل البادرة الفتية والمعاملة بمركب الأحماض الأمينية بتركيز 20 مل/لتر، حيث سجل وزن الحبوب في العرنوس 194.6غ مقارنة بالشاهد الذي سجل 256.2غ، تلاه التعرض للإجهاد المائي في مراحل البادرة الفتية والمعاملة بمركب الأحماض الأمينية بتركيز 10 مل/لتر، فقد انخفض بنسبة 29.75% حيث سجل وزن الحبوب في العرنوس 159.0غ مقارنة بالشاهد الذي سجل 226.2غ، تلاه التعرض للإجهاد المائي في مراحل النمو الخضري النشط والمعاملة بمركب الأحماض الأمينية بتركيز 20 مل/لتر، حيث انخفض بنسبة 32.72% فقد سجل وزن الحبوب في العرنوس 172.4غ مقارنة بالشاهد الذي سجل 256.2غ وكان هناك فروق معنوية فيما بينها، وقد لوحظ أن أعلى نسبة تراجع كان عند تطبيق الاجهاد المائي في مرحلة الإزهار وبدون المعاملة بمركب الأحماض الأمينية. حيث سجل نسبة انخفاض 61.28% فقد سجل وزن الحبوب في العرنوس 80.40غ مقارنة بالشاهد الذي سجل 207.5غ، (الجدول، 8) .

أما عند زراعة نباتات الذرة الصفراء بمساحة غذائية 2000 سم^2/نبات فقد تناقص وزن الحبوب في العرنوس (غ) خلال مراحل النمو جميعها بالمتوسط بشكل كبير، إذ بلغ 27.90% عند التعرض للإجهاد المائي في مراحل البادرة الفتية والمعاملة بمركب الأحماض الأمينية بتركيز 20 مل/لتر، حيث سجل وزن الحبوب في العرنوس 206.2غ مقارنة بالشاهد الذي سجل 286.0غ، تلاه التعرض للإجهاد المائي في مراحل البادرة الفتية والمعاملة بمركب الأحماض الأمينية بتركيز 10 مل/لتر، فقد انخفض بنسبة 32.53% حيث سجل وزن الحبوب في العرنوس 169.7غ مقارنة بالشاهد الذي سجل 251.6غ، تلاه التعرض للإجهاد المائي في مراحل النمو الخضري النشط والمعاملة بمركب الأحماض الأمينية بتركيز 20 مل/لتر، حيث انخفض بنسبة 38.32 % فقد سجل وزن الحبوب في العرنوس 176.4غ مقارنة بالشاهد الذي سجل 286.0غ وكان هناك فروق معنوية فيما بينها، وقد لوحظ أن أعلى نسبة تراجع كان عند تطبيق الاجهاد المائي في مرحلة الإزهار وبدون المعاملة بمركب الأحماض الأمينية. حيث سجل نسبة انخفاض عالية 66.46% وهي الأعلى فقد سجل وزن الحبوب في العرنوس 76.5غ مقارنة بالشاهد الذي سجل 228.0غ، (الجدول، 8) .

جدول (8) تأثير المساحة الغذائية والرش بالأحماض الأمينية تحت ظروف الإجهاد المائي في وزن الحبوب في العرنوس (غ):

المساحة الغذائية سم^2/نبات (D)	معاملة الرش (A)	الشاهد	مرحلة الإجهاد (S)				نسبة الانخفاض (%) مقارنة بالشاهد			
			البادرة	النمو الخضري	الإزهار	المتوسط	البادرة	النمو الخضري	الإزهار	المتوسط
1500	شاهد	207.5	129.9	114.4	80.4	133.0	37.40	44.87	61.28	47.85
	مل/لتر10	226.2	159.0	139.4	102.4	156.7	29.75	38.33	54.73	40.94
	مل/لتر20	256.2	194.6	172.4	130.2	188.3	24.03	32.72	49.19	35.31
	المتوسط	229.9	161.2	142.0	104.3	159.4	30.40	38.64	55.06	41.37
2000	شاهد	228.0	138.0	111.6	76.5	138.5	39.52	51.08	66.46	52.35
	مل/لتر10	251.6	169.7	143.4	101.2	166.5	32.53	42.99	59.77	45.09
	مل/لتر20	286.0	206.2	176.4	131.7	200.1	27.90	38.32	53.95	40.06
	المتوسط	255.2	171.3	143.8	103.1	168.4	33.32	44.13	60.06	45.83
المتوسط	شاهد	217.7	133.9	113.0	78.4	135.8	38.46	47.98	63.87	50.10
	مل/لتر10	238.9	164.3	141.4	101.8	161.6	31.14	40.66	57.25	43.02
	مل/لتر20	271.1	200.4	174.4	130.9	194.2	25.97	35.52	51.57	37.68
	المتوسط	242.6	166.2	142.9	103.7	163.9	31.86	41.38	57.56	43.60
LSD0.05		S*D=6.254 , S*A= 7.659, D*A=5.416 , S*D*A=10.832					S*D=1.598 , S*A=1.957 , D*A=1.598 , S*D*A=2.768			

مناقشة النتائج:

أظهرت النتائج أنّ الرش بالأحماض الأمينية قد حسّن قيم المؤشرات الإنتاجية المدروسة، وخفف من الآثار السلبية للإجهاد، حيث تعدّ مخصبات عضوية تحتوي عنصر الآزوت بشكل رئيس، وتنتقل بسهولة ضمن النسغ الناقص والكامل إلى كافة أجزاء النبات ليتم استقلابها مباشرةً أو تُستخدم لتصنيع البروتينات وتخزينها في الانسجة المستهدفة (Miranda *et al*., 2001). وهي تؤثر بشكل سريع على النشاط الأنزيمي في النبات، الأمر الذي يقود لآثار إيجابية على نمو النبات وزيادة إنتاجيته وتقليل الضرر الناجم عن تأثير الإجهادات البيئية والحيوية (Azimi *et al*., 2013). وتتفق النتائج مع (الجبوري وآخرون، 2018) حيث درس تأثير الرش بالأحماض الأمينية تركيز 5 مل/لتر فوجد تأثيراً معنوياً لهذه المعاملة في صفات وزن الحبوب في العرنوس، وحاصل الحبوب، ووزن الألف حبة والحاصل البيولوجي للنبات. ويعود سبب الزيادة في وزن الحبوب في العرنوس إلى دور الأحماض الأمينية كمخصب عضوي في زيادة النمو وعملية التمثيل الضوئي وتراكم المدخرات الغذائية الذي انعكس إيجاباً على حجم الحبوب وزيادة وزنها في العرنوس إضافةً إلى تفوق الرش بالأحماض الأمينية في صفة وزن 100 حبة، وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه (مهنا وآخرون ، 2015) في دراسة تأثير حامض الهيوميك كمخصب عضوي على الذرة الصفراء.

كما تتفق نتائجنا مع العديد من دراسات سابقة بأن المعاملة بالأحماض الأمينية حسنت النمو النباتي والإنتاجية والنوعية لدى العديد من نباتات المحاصيل مثل القمح (Mostafa *et al*., 2010; Azimi *et al*., 2013)، والذرة الصفراء (Ragheb, 2016; Cao *et al*., 2010)، والتريتيكالي (صديق وآخرون، 2019).

تؤثر الكثافة النباتية بشكل كبير على نمو وإنتاجية محصول الذرة الصفراء وذلك نتيجة لاختلاف القدرة التنافسية للنباتات عند الكثافات المتباينة. ولزيادة نمو النباتات واتزانها تحتاج إلى كثافة نباتية مثلى تُمكّنها من الاستفادة بشكل أكفأ من الماء والعناصر الغذائية الجاهزة من التربة، والاستفادة بشكل أفضل من الضوء، إلى جانب توفر عوامل النمو الأخرى والمؤثرة في نمو النبات (Gobeze *et al*., 2012)، وقد لوحظ في تجاربنا

الحالية أن الزراعة على كثافة 5 نبات/م^2 كانت أفضل من الزراعة على كثافة 6.7 نبات/م^2 بالنسبة لصفات النبات الفردي. تتفق هذه النتائج مع (Sharifi *et al*., 2009) الذي حصل على نتائج أعلى في كل من عدد من الحبوب في العرنوس، وعدد الحبوب في الصف، وقطر الساق وطول العرنوس. عند الزراعة بكثافة 8 نباتات.م$^{-2}$ مقارنة مع الزراعة بكثافة 10 نباتات.م$^{-2}$.

الاستنتاجات:

1- يلاحظ تناقص في عدد الصفوف في العرنوس تحت ظروف الإجهاد الجفافي مقارنةً بالشاهد في المعاملات المدروسة عند متوسط معاملات الكثافة والرش بالأحماض الأمينية، وكان أقل تناقص عند الزراعة بمساحة غذائية 1500 سم^2 والرش بمركب الأحماض الأمينية 20 مل/لتر عند التعرض للإجهاد الجفافي في مرحلة البادرة 7.71%، وأعلى نسبة تراجع عند الزراعة بمساحة غذائية 2000 سم^2 بدون رش الأحماض الأمينية عند التعرض للإجهاد في مرحلة الإزهار وبلغت 30.63%.

2- أدى تعريض نباتات الذرة للإجهاد الجفافي إلى تناقص في متوسط عدد الحبوب في الصف في جميع مراحل النمو المدروسة مقارنةً بالشاهد، وكان أقل تناقص عند الزراعة بمساحة غذائية 1500 سم^2 والرش بمركب الأحماض الأمينية 20 مل/لتر عند التعرض للإجهاد الجفافي في مرحلة البادرة 12.05%. وأعلى نسبة تراجع عند الزراعة بمساحة غذائية 2000 سم^2 بدون رش الأحماض الأمينية عند التعرض للإجهاد في مرحلة الإزهار وبلغت 38.29%.

3- تناقص عدد الحبوب في العرنوس في المعاملات المدروسة عند تعريضها للإجهاد الجفافي عند متوسط معاملات الكثافة والرش بالأحماض الأمينية 35.96%، وكان أقل تناقص عند الزراعة بمساحة غذائية 1500 سم^2 والرش بمركب الأحماض الأمينية 20 مل/لتر عند التعرض للإجهاد الجفافي في مرحلة البادرة 18.83% . وأعلى نسبة تراجع عند الزراعة بمساحة غذائية 2000 سم^2 بلا رش الأحماض الأمينية عند التعرض للإجهاد في مرحلة الإزهار وبلغت 57.22%.

4- يلاحظ تناقص في وزن المائة حبة (غ) في المعاملات المدروسة مقارنة بالشاهد بالمتوسط 12.67%، وكان أقل تناقص عند الزراعة بمساحة غذائية 1500 سم^2 والرش بمركب الأحماض الأمينية 20 مل/لتر عند التعرض للإجهاد الجفافي في مرحلة البادرة 6.41%. وأعلى نسبة تراجع عند الزراعة بمساحة غذائية 2000 سم^2 بلا رش الأحماض الأمينية عند التعرض للإجهاد في مرحلة الإزهار وبلغت 21.61%.

5- تناقص وزن الحبوب في العرنوس في المعاملات المدروسة عند متوسط المعاملات المدروسة بقيمة 43.60%، وكان أقل تناقص عند الزراعة بمساحة غذائية 1500 سم^2 والرش بمركب الأحماض الأمينية 20 مل/لتر عند التعرض للإجهاد الجفافي في مرحلة البادرة 24.03%. وأعلى نسبة تراجع عند الزراعة بمساحة غذائية 2000 سم^2 بلا رش الأحماض الأمينية عند التعرض للإجهاد في مرحلة الإزهار وبلغت 66.46%.

المقترحات والتوصيات:

نقترح في ظروف المنطقة الشمالية من محافظة حمص، والمناطق ذات الظروف البيئية المشابهة لها، وللتوفير من كمية مياه الري المقدمة للمحصول، زراعة الذرة الصفراء بمساحة غذائية 1500 سم^2 والمعاملة بمركب الأحماض الأمينية رشاً بتركيز 20 مل/لتر، ويمكن إيقاف الري عن البادرات من عمر 6-8 أيام بعد الإنبات، والاستمرار بعملية التعطيش حتى تشكل الورقة الحقيقية الخامسة، وذلك لأنها أعطت أقل مستوى انخفاض في جميع المؤشرات الانتاجية المدروسة (عدد الصفوف في العرنوس، عدد الحبوب في الصف، عدد الحبوب في العرنوس، وزن المائة حبة، وزن الحبوب في العرنوس)، لتوفير كمية الري للمرحلة الحساسة (مرحلة الإزهار) حيث يجب تجنب تعطيش النبات في هذه المرحلة لأنها أدت إلى أعلى انخفاض في المؤشرات المدروسة.

المراجع:

الجبوري، علي حمزة محمد الجبوري وشاكر مهدي صالح وعقيل نجم عبود (2018). تأثير المحفزات العضوية في بعض صفات الحاصل في الذرة الصفراء *Zea mays* L. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . 18 (1): 28-48.

حياص، بشار؛ مهنا، أحمد (2007). إنتاج محاصيل الحبوب والبقول، القسم النظري، منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة،340 ص.

صديق، فخر الدين عبد القادر؛ محمد، محمد هاني؛ مدب، داود سليمان (2019). تأثير مواعيد وتراكيز الرش بالأحماض الامينية في صفات النمو والحاصل لثلاثة اصناف من القمح الشيلمي (الترتيكال) XTrititcosecal Wittmack. مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية. عدد خاص بالمؤتمر العلمي الدولي الزراعي الثالث. 801-810.

المجموعة الاحصائية الزراعية السورية (2020). وزارة الزراعة والإحصاء الزراعي، سورية.

مهنا، أحمد علي وماجد مولود سليمان ووفاء سليمان خضر (2015). تأثير حامض الهيومك والتسميد الازوتي على بعض صفات مكونات محصول الذرة الصفراء Zea mays L. وانتاجيتها. المجلة الاردنية في العلوم الزراعية. 11(1): 229-242.

يوسف، رولا، (2016)- تأثير الكثافة النباتية والتسميد في نمو وانتاجية الذرة الصفراء في المنطقة الشرقية من محافظة حمص، رسالة ماجستير، جامعة البعث، كلية الزراعة، 118 ص.

Abbas, F.; E. Al-Jbawi and M. Ibrahim (2014). Growth and Chlorophyll Fluorescence Under Salinity Stress in Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.). International Journal of Environment. 3 (1): 1-9.

Agron Crop Sci 203 (2): 81-102.

Azimi, M. S., J. Daneshian, S. Sayfzadeh and S. Zare, (2013). Evaluation of amino acid and salicylic acidapplication on yield and growth of wheat under water deficit. Intl., J., Agri Crop Sci., 5(8): 816-819.

Azimi, M.S.; J. Daneshian; S. Sayfzadeh; and S. Zare (2013). Evaluation of amino acid and salicylic acid application on yield and growth of wheat under water deficit. International Journal of Agriculture and Crop Sciences 5: 709–712.

Baenziger, M.; Edmeades, G.O.,; Beck, D., and Bellon, M. (2000). Breeding for drought and nitrogen stress tolerance in maize: From theory to practice. Mexico, D. F: CIMMYT.

Batista, P.S.C.; Caryalho, A.J.; Portugal, A.F.; Bastos, E.A.; Cardoso, M.J.; Torres, L.G.; Juli, M.P.M. and de Menezes, C.B. (2019). Selection of sorghum for drought tolerance in a semiarid environment. Genet Mol Res. https:// doi. org/ 10. 4238/ gmr18 194.

Bobade, P.; Amarshettiwar,; Rathod, T.; Ghorade, R. ; Kayande, N. and Yadav, Y. (2019). Efect of polyethylene glycol induced water stress on germination and seedling development of rabi sorghum genotypes. J Pharmacogn Phytochem 8(5):852–856.

Cao, D.D.; J.J. Hu; S.J. Zhu; W.M. Hu; and A. Knapp (2010). Relationship between changes in endogenous polyamines and seed quality during development of sh2 sweet corn (*Zea mays* L.) seed. Scientia Horticulturae 123: 301–307.

Chapman, S.; Crossa, J.; Basford, K.E.; and Kroonenberg, P.M. (1997). Genotype by environment effects and selection for drought tolerance in tropical maize. II. Three mode pattern analysis. *Euphytica*, 95: 11-20.

Ebrahimi, M.; A. Roozbahani; and M. Baghi (2014). Effect of potash fertilizer and amino acids on yield components and yield of maize (*Zea mays* L.). Crop Research 48: 15–21.

El-Said M. A. A. and A.Y. Mahdy.(2016). Response of Two Wheat Cultivars to Foliar Application with Amino Acids under Low Levels of Nitrogen Fertilization Dept. of Agronomy Fac. of Agric., *Al-Azhar Univ., Assiut, Egypt*

Farooq, M.; Gogoi, N.; Barthakur, S.; Baroowa, B.; Bharadwaj, N.; Alghamdi, S.S. and Siddique, K. (2017). Drought stress in grain legumes during reproduction and grain filling. J

Filip Rolland; ELENA BAENA-CONZALELZ and JEN SHEEN.(2006)- Annals review of plant biology. Volum,57,2006, pag675-209.

Gobeze, Y.L.,G.M. Ceronio and L.D.V. Rensburg . (2012) . Effect of row spacing and plant density on yield and yield component of maize (Zea mays L.) under irrigation . Journal of Agricultural Science and Technology , B2 : 263-271 .

Kandil. A.et all (2016). Role of humic acid and amino acids in limiting loss of nitrogen fertilizer and increasing productivity of some wheat cultivars. Agronomy Department , Faculty of Agriculture, Mansoura University, Egypt .

Khan AA, Sajjad AR, McNeilly T (2004). Assessment of salinity tolerance based upon seedling root growth response functions in maize (*Zea mays* L.). Euphytica 131:81-89.

Khayatnezhad, M., Gholamin, R., Jamaati-e-Somarin, S and R.Z Mahmoodabad (2010). Effects of Peg Stress on Corn Cultivars (*Zea mays* L.) At Germination Stage. World Applied Sciences Journal 11 (5): 504-506.

Lambi C.M. and Molua E.L. (2006). Assessing the impact of climate on Corn water use and crop water productivity, Department of Economics, University of Buea, Cameroon. Pp 35-40.

Maqbool, M. M., Tanveer, A., Ali, Abbas, M. N., Imran, M., Quayyum, M. A.(2016)- growth and yild response of maize (Zea mays L.) to inter and intra-row weed competition under different fertilizer application methods 1.34(1) :47-56.

Miranda, M.; L. Borisjuk; A. Tewes; U. Heim; N. Sauer; U. Wobus; and H. Weber (2001). Amino acid permeases in developing seeds of *Vicia faba* L.: expression precedes storage protein synthesis and is regulated by amino acid supply. The Plant Journal 28: 61–71.

Mostafa,H.A.M., R.A Hassanein, S.I. Khalil., S.A. El-Khawas, H.M.S. El-Bassiouny, A.A. Abd El-Monem (2010). Effect of Arginine or Putrescine on Growth, Yield and Yield Components of Late Sowing Wheat. Journal of Applied Sciences Research, 6(2): 177-183.

Mostafavi KH, Sadeghi Geive H, Dadresan M, Zarabi M (2011). Effects of drought stress on germination indices of corn hybrids (*Zea mays* L.). Int. J. AgriSci. 1 (2):10-18.

Nik, M. M., M. Babaeian, A. Tavassoli and A. Asgharzade . 2011. Effect of plant density on yield and yield components of corn hybrids (Zea mays L.) . Scientific Research and Essays, 6 (22) : 4821-4825 .

Queiroz, M.S.; Oliveira, C.E.; Steiner, F.; Zufo, A.M.; Zoz, T. ; Vendruscolo, E.P. ; Silva, M.V. ; Mello, B. ; Cabra, R. and Menis, F.T. (2019). Drought stresses on seed germination and early growth of maize and sorghum. J Agric Sci 11(2):310–318.

Ragheb, E.E. (2016). Sweet Corn as Affected by Foliar Application with Amino and Humic Acids under Different Fertilizer Sources. Egyptian Journal of Horticulture 43: 441–456.

Ray, R.L.; Fares, A. and Risch, E. (2018). Efects of drought on crop production and cropping areas in Texas. Agric Environ Lett.

Ribaut, J.M.; Jiang, C.; and Gonzalez-de-leon, D.; Edmeades, G.O.; and Hoisington, D.A. (1997). Identification of quantitative trait loci under drought conditions in tropical maize. 2. Yield components and marker-assisted selection strategies. *Theo. Appl. Genet.* 92(7): 905-914.

Saadat, S. A., Miri, H. R., Haghighi, B.,2010- Study effect of density on yield and yield components in corn hybrids. Proceeding of 11th Iranian Crop Science Congress, 24-26.:2914-2917.

Sallah, P.Y.K.; Obeng-Antwi, K., and Ewool, M.B. (2002). Potential of elite maize composites for drought tolerance in stress and non-drought stress environments. *African Crop Science Journal*, *vol.* 10 (1): 1-9.

Shafeek. M.R., Y.I. Helmy, M. A.F. Shalaby and N.M. Omer.2012. Response of onion plants to foliar application of sources and levels of some amino acid under sandy soil conditions. *J.of Appl. Sci. Res*, 8(11): 5521-5527.

Sharifi, R. S., M. Sedghi and A. Gholipouri. 2009. Effect of population density on yield and yield attributes of maize hybrids, Research Journal of Biological Sciences 4(4): 375-379.

Zamir, M.S.I., A.H. Ahmad, H. M. R. Javeed and T. Latif . 2011. Growth and yield behavior of two maize hybrids (Zea mays L.) towards different plant spacing . Cercetari Agronomica in Moldova. 2(146): 33-40.

تأثير تكرار القلي العميق في مواصفات الجودة لزيوت (دوار الشّمس والنخيل والذرة)والخواص الحسية للبطاطا المقلية

إعداد المهندسة: كليمة رزق الله الحرجان
إجازة في الهندسة الزراعية قسم علوم الأغذية
طالبة ماجستير في قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة الفرات
اشراف: د. نها العلي
عضو هيئة تدريسية في قسم علوم الأغذية– كلية الزراعة – جامعة الفرات

الملخص

هدف البحث إلى دراسة تأثير عدد مرات القلي في الصفات الفيزيائية والكيميائية لزيوت (دوار الشمس والنخيل والذرة) والخواص الحسية للبطاطا المقلية. تم استخدام 3 كغ بطاطا قسمت كالتالي: 1كغ بطاطا تم قليه في (3لتر) زيت دوار الشمس، و 1كغ تم قليه في (3 لتر) زيت الذرة و1كغ تم قليه في (3 لتر) زيت النخيل. كررت عملية القلي عند درجة حرارة 180 ± 5 مْ بمعدل 4 مرات بفاصل 10 أيام. لوحظ فروق معنوية عند مستوى ثقة 0.05≥ P بين انواع الزيوت وعدد مرات القلي إذ ارتفعت قيم كل من البيروكسيد والحموضة واللون معنوياً مع زيادة عدد مرات القلي، وتراوحت قيم البيروكسيد بين (2,67 . 25,01)،(8,8 . 21,15)، (1,19 . 2,79) مللي مكافئ اوكسجين/ كغ لكل من زيت (دوار الشمس ، الذرة ، النخيل) على التوالي، بينما تراوحت قيم الحموضة بين (0,12 . 0,78)، (0,56 . 1,35)، (0,28 . 1,97) ملجم/كغ لكل من زيت (دوار الشمس، الذرة، النخيل) على التوالي، وتراوحت قيم اللون بين (0,12 . 3,50)، (2,11 . 9,26)، (4,11 . 10,17) لكل من زيت (دوار الشمس ، الذرة، النخيل) على التوالي. ولوحظ انخفاض معنوي في الرقم اليودي عند مستوى ثقة 0,05≥ P مع زيادة عدد مرات القلي حيث بلغت القيم (124,78– 81,27)، (106,80– 70,41)، (54,28. 35,67) غ يود/100غ لكل من زيت (دوار الشمس، الذرة، النخيل)على التوالي. في حين طرأت تغيرات طفيفة ذات دلالة غير إحصائية على النسبة المئوية للرطوبة في كافة أنواع الزيوت مع تكرار عملية القلي .اظهر زيت النخيل كفاءة أعلى في الحد من التغيرات غير المرغوبة في قيم البيروكسيد والرقم اليودي مقارنة مع زيت دوار الشمس و الذرة عند تكرار عملية القلي. وبينت نتائج التقييم الحسي عدم

وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة ($P > 0.05$) بين عينات البطاطا المقلية في الزيوت المدروسة مع ملاحظة انخفاض قبول كل من الطعم واللون والرائحة مع تكرار عدد مرات القلي،حيث كانت قيم القبول للطعم في القلية الأولى (4.8 ، 4.4، 4.2) لتصل إلى (3، 3، 4) في عينات البطاطا المقلية بزيت دوار الشمس والذرة والنخيل على التوالي بعد القلية الرابعة .

الكلمات المفتاحية: تكرار القلي ، زيت دوار الشّمس ، زيت النخيل، زيت الذرة ، الخواص الحسية للبطاطا.

Effect of Deep Frying Repetition on Quality Parameters of (Sunflower, palm and Corn) Oils and Sensory properties of Fried potatoes

Summary

The research aimed to study the effect of the number of frying times in physical and chemical qualities for oils (sunflowerl, palm and Corn)And sensory properties of fried potatoes.3 kg potatoes were used, divided as follows :1 kg of potatoes were fried in (3 liters) sunflower oil, 1 kg was fried in (3 liters) corn oil and 1 kg was fried in (3 liters) palm oil.The frying process was repeated at a temperature of 180 ± 5° C at a rate of 4 times with an interval of 10 days between frying and the other. Significant differences were observed at the confidence level of $P \leq 0,05$ between the types of oils and the number of frying times, as the peroxide, acidity and values of color increased significantly with the increase in the number of frying times, the peroxide values ranged between (2.67 - 25.01), (8,8 - 21,15), (1,19 - 2.79) meg O2/kg for each of the oils (sunflower, corn, palm) respectively, While the acidity values ranged between (0.12-0.7), (0.56-1.35), (0.28-1.97) mg/kg for each of the oils (sunflower, corn, palm) respectively.And the color values ranged between (0.12 - 3.50), (2.11 - 9.26), (4.11 - 10.17) for each of the oils (sunflower, corn, palm) respectively.A significant decrease in the iodine number was observed at a confidence level of $P \leq 0,05$with an increase in the number of frying times, where the values reached (124.78 - 81,27), (106,80 - 70,41), (54,28 - 35,67) g iodine / 100 g for each of the oil(Sunflower, corn, palm) respectively.While there were small, non-statistical changes in the percentage of moisture in all types of oils with the repetition of the frying process.Palm oil showed a higher efficiency in reducing undesirable changes

in the values of peroxide and iodine number compared with sunflower and corn oil when the frying process was repeated.The results of the sensory evaluation showed that there were no significant differences at the confidence level ($P>0.05$) between the fried potato samples in the studied oils note low acceptance of all the taste, color and smell decreased with the frequency of frying Where the values of taste acceptance in the first frying were ($4.8, 4.4, 4.2$) to reach ($3, 3, 4$) in samples of potatoes fried in sunflower, corn and palm oil, respectively, after the fourth frying.

Key words: Repeat frying, sunflower oil, palm oil, corn oil, sensory properties of potatoes.

المقدمة :

تختلف الخواص الوظيفية للزيوت النباتية باختلاف مصدرها، و الغرض الذي تستعمل من أجله، إذ تستخدم كوسط لنقل الحرارة و تحسين النكهة كما في حالة القلي والتحمير[1]. ومن بين المنتجات المقلية الأكثر شيوعا واستهلاكا في المنزل وفي المطاعم هي تلك المستمدة من البطاطا مثل رقائق البطاطا وأصابع البطاطا المقلية [2]. تعد عملية القلي العميق شائعة في جميع أنحاء العالم، ليس فقط في تصنيع الأغذية الصناعية، ولكن أيضاً في المطاعم و الأغذية المحلية [3] .تتعرض الزيوت والدهون أثناء عملية القلي إلى تغيرات مختلفة بسبب حرارة القلي، التي تؤدي إلى أكسدة الزيت بواسطة الهواء، وتحلله بفعل رطوبة المادة المقلية نتيجة لذلك ،تحدث تغيرات حرارية بين الزيت المقلي والمادة الغذائية مؤدية إلى تدهور وتفكك الزيت، ويعتمد التدهور على التركيب الكيميائي للزيت ومحتواه من الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة وعلى درجة حرارة القلي ومدته ونوع عملية القلي مستمر أو متقطع وعميق أو سطحي، فضلاً عن نوعية المادة الغذائية المقلية [4]. يعد تكرار استخدام زيت القلي في إعداد الطعام، وخاصة أثناء القلي العميق، ممارسة شائعة لتوفير التكاليف، حيث يتعرض زيت القلي إلى درجة حرارة عالية جداً أثناء عملية القلي بوجود الهواء [5] . يؤثر الاستعمال المتكرر للزيت المقلي في جودة عملية حفظ الأغذية المقلية بسبب زيادة تزنخ الزيت وينتج عن هذا الاستعمال المتكرر والمستمر عدة تفاعلات (التحلل المائي ،الأكسدة ، البلمرة ، التناظر ، التفكك الحراري)، مسبباً تغيرات في الخواص الفيزيائية والكيميائية والحسية للأغذية المقلية مثل ثباتيه النكهة والطعم والقوام خلال الخزن [6] .نتيجة لذلك، تحدث سلسلة معقدة من التفاعلات الكيميائية، تؤدي إلى فقدان كل من الجودة والقيمة الغذائية لزيت القلي وذلك يعود إلى أكسدة الدهون التي ينتج عنها مجموعة واسعة من المكونات المتطايرة أو غير المتطايرة، بما في ذلك الأحماض الدهنية الحرة والكحول، والألدهيدات، والكيتونات، والهيدروكربونات، والإيزوميرات المتحولة، والمركبات الحلقية

والإيبوكسية، كما أن زيادة درجة حرارة التسخين ومدتها قد تغير من نشاط مضدات الأكسدة فـي الزيوت النباتيـة[5] . إن الكثير من نواتج تفكك الزيوت القابلة للأكل يتم امتصاصها من قبل الغذاء المقلي وهي مضرة للصحة تسبب تحطم الفيتامينات وتثبط عمل الأنزيمات ويمكن أن تسبب تهيج الجهاز الهضمي، حيث تنخفض الأحماض الدهنية غير المشبعة في الدهون وتزداد الرغوة، ودكانة اللون، واللزوجة، والكثافة، والحرارة النوعية ،والمواد القطبية والمركبات المتبلمرة، علاوة على حدوث تغيرات كيميائية في قيمة الأحماض الدهنية الحرة، و رقم البيروكسيد، والرقم اليودي للزيت المستعمل، كما ينتج عن عملية القلي كميات مختلفة من الأحماض الدهنية المتحولة من نوع Trans اعتمادا على درجة حرارة القلي ونوعية الزيت المستعمل، علما أن الاهتمام بالأحماض الدهنية من نوع Trans قد ازداد في السنوات القليلة الأخيرة بسبب علاقة هذه الأحماض بتوليد الأمراض السرطانية، وبالتالي فإن نوعية الزيت لا تؤثر على نوعية الغذاء فحسب وإنما على صحة الانسان أيضاً [7]. قد تمنع مضادات الأكسدة الداخلة في تركيب الزيوت النباتية مبدئياً أكسدة الدهون ، إلا أن التسخين المتكرر يؤدي إلى تقليل محتوى مضادات الأكسدة في الزيت وبالتالي فإن مضادات الأكسدة المتبقية في الزيت لن تكون قادرة على ممارسة أي تأثير وقائي ضد الجذور الحرة والضرر التأكسدي [5] . ونظراً لذلك فقد **هدف البحث** إلى :

1- دراسة تأثير تكرار عملية القلي العميق على بعض مواصفات الجودة لزيت دوار الشمس وزيت الذرة وزيت النخيل.
2- دراسة تأثير تكرار عملية القلي العميق على الخواص الحسية للبطاطا المقلية.
3- تحديد المعاملات الأكثر ملاءمة للحصول على بطاطا مقلية تتمتع بخواص حسية ذات قبول عال لدى المستهلك مع الحفاظ على مواصفات الجودة لزيت القلي ضمن الحدود المسموح بها.

مواد البحث وطرائقه

1- تحضير وقلي أصابع البطاطا وفقا ل [8]:

تم شراء 40 كغ بطاطا مالحة و (3) لتر من زيت الذرة و (3) لتر من زيت دوار الشمس و (3) لتر من زيت النخيل من الأسواق المحلية، وتم تحضير 40 عينة: كل عينة مكونة من 1كغ من البطاطا حفظت في اكياس ورقية وخزنت في البراد على درجة حرارة +4 مْ حتى اجراء عملية القلي، في كل عملية قلي تم أخذ 3 كغ من البطاطا، خضعت البطاطا لعدة معاملات تحضيرية قبل عملية القلي وتم تقشيرها وتقطيعها إلى أصابع بعرض 1سم ومن ثم غسلها ونقعها بمحلول ملحي ذو تركيز 2% لمدة 5 دقائق بعد ذلك جففت ثم تم تسخن الزيت لمدة (15) دقيقة وهو الوقت التقريبي لوصول الزيت إلى درجة الحرارة 180 ± 5 مْ على نار هادئة. تم قلي3 كغ بطاطا قسمت كالتالي : 1كغ بطاطا في 3 لتر زيت دوار الشمس ،و 1كغ تم قليه باستخدام 3 لتر بزيت الذرة و1كغ تم قليه في 3 لتر زيت النخيل. كررت عملية القلي بمعدل 4 مرات بفاصل 10 أيام بين القلية و الأخرى. وذلك باستخدام مقلاة مصنوعة من معدن غير قابل للصدأ، بعد الانتهاء من عملية القلي في كل مرة تم تقسم البطاطا المقلية إلى قسمين قسم لإجراء الاختبارات الحسية والقسم الأخر لإجراء التحاليل الكيميائية أما بالنسبة للزيت بعد نهاية كل قلية تم تبريده وأخذ عينة من انواع الزيوت الثلاثة لإجراء الاختبارات الكيميائية عليها وحفظ الباقي في عبوات مغلقة لمنع وصول الضوء وتخزينها على درجة حرارة الغرفة حيث تم تطبيق الخطوات السابقة في كل مرة تمت فيها عملية القلي علما أن التحاليل الكيميائية تم تطبيقها على انواع الزيت قبل وبعد القلي في كل معاملة كما تم إجراء التقييم الحسي للبطاطا المقلية بعد كل معاملة.

2- طرائق التحليل :

الاختبـارات الخاصـة بالـزيـت:

1-الرطوبة بالتجفيف على حرارة 101 مْ لمدة 30 دقيقة وفق [9] تتوقف طريقة التقديرعلى فصل الماء من الزيت بالتجفيف ثم حساب نسبة الرطوبة من الفرق في وزن المادة قبل وبعد التجفيف.

2-اللون تم تقدير لون الزيوت باستعمال جهاز سبكتروفوتوميتر [10] وفق المعادلة المدونة في الطريقة الآتية :

(PCl)=1.29(Ab460) +69.7(Ab550) +41.2(Ab620) −56.4(Ab67

3-رقم الحموضة وفق [11] تعتمد على تعديل الحموضة في العينة عند درجة حرارة الغرفة باستخدام محلول غولي0,1 ن ، ماءات البوتاسيوم، ايزوبروبانول، تولين كمذيب للمادة الدسمة وفينول فتالين كمشعر ويصبح انتهاء المعايرة عندما يدوم اللون القرنفلي لمدة 30 ثانية وفق المعادلة التالية: رقم الحموضة $= \frac{5.61 \left(\text{ن} - \text{ل} \right)}{\text{و}}$

4-رقم البيروكسيد وفق [12] يعتبر تعيين رقم البيروكسيد من أكثر الطرق استخداما لتحديد درجة الأكسدة التي تعرضت لها المادة الدسمة (درجة تزنخ الزيوت) . حيث توزن 5 غ من الزيت يضاف لها 30 مل من حمض الخل الكلوروفورمي ويضاف لها 0,5 مل من محلول يود البوتاسيوم ويغطى الدورق لمدة دقيقة كاملة، ثم يضاف لها الماء المقطر يعاير المحلول ضمن الدورق بمحلول هيبوسلفيت الصوديوم0,01 ن، بوجود النشاء كمشعر نستمر بالمعايرة حتى اختفاء اللون الأزرق وفق المعادلة التالية: رقم البيروكسيد $= \frac{\left(\text{ن} \times \left(\text{ح ن} - \text{ح ل} \right) \times 1000 \right)}{\text{و}}$ ميلي مكافىء بيروكسيد

5-رقم اليود وفق [11] إذ يشير إلى درجة عدم الاشباع وتعين مدى قابلية المادة الدسمة للأكسدة. يعرف رقم اليود بأنه عدد غرامات اليود التي يتم تثبيتها على مئة غرام من المادة الدسمة ضمن شروط التجربة المحددة يتم حسابه وفق المعادلة التالية:

$$\text{رقم اليود} = \frac{1.269\left(\text{ل} - \text{ن}\right)}{\text{و}}$$

6-الخواص الحسية للبطاطا المقلية وفق [13]، تم اجراء اختبارات الخواص الحسية للبطاطا المقلية (الطعم،اللون،الرائحة) من قبل اثني عشر مختبر تحت الضوء العادي وعلى درجة حرارة الغرفة.

3- التحليل الإحصائي:

حُللت النتائج باستخدام البرنامج الإحصائي spss واجري اختبار Lsd لتحديد الفروقات المعنوية بين المتوسطات المدروسة عند مستوى ثقة 5% وفق تصميم القطع المنشقة من الدرجة الأولى وبمعدل ثلاث مكررات لكل عينة .

النتائج والمناقشة

الخصائص الفيزيائية والكيميائية للزيوت المدروسة:

1 – الرطوبة:

يبين الجدول رقم (1) قيم الرطوبة للزيوت المقلية بدرجة حرارة 180 ± 5 مْ حيث أن محتوى الرطوبة أثناء عملية القلي بالزيت يرتبط بنقل الكتلة بما في ذلك فقد الماء وامتصاص الزيت ونقل الحرارة [14]. أظهرت النتائج أنه لايوجد فروق معنوية عند مستوى ($P > 0.05$) .لاتوجد رطوبة في الزيت عند الشاهد لجميع انواع الزيوت المدروسة ولكن زادت هذه القيم بعد القلية الأولى بنسبة 0.06% لكل من زيت دوار الشمس وزيت الذرة وزيت النخيل وهذا يتفق مع [15]،حيث يعمل محتوى الماء في البطاطا والزيت على تسريع عملية التحلل المائي للزيوت المدروسة [16]، كما يبين الجدول رقم (1) فروقاً معنوية في محتوى الرطوبة بين الشاهد والقلية الأولى عند مستوى ($P \leq 0.05$) في جميع أنواع الزيوت المدروسة. قد تكون هذه الزيادة في النسبة المئوية للرطوبة في الزيت ناتجة عن تعرض الزيت لرطوبة البطاطا ورطوبة الهواء المحيط مما يسهل الإجهاد التأكسدي للزيت وهذا يتفق مع نتائج [17] بينما في القلية الثالثة والرابعة لا توجد رطوبة وذلك يعود إلى درجات الحرارة العالية وتبخر الرطوبة من الزيت في جميع انواع الزيوت المدروسة مع العلم أن الحد الأقصى المسموح به لنسبة الرطوبة في الزيت 0.06% [9].

الجدول (1) تأثير عدد مرات القلي في محتوى الزيت من الرطوبة خلال عملية القلي (%)

المعاملة	نوع الزيت			قيمة L.S.D
	دوار الشمس	الذرة	النخيل	
الشاهد	0 ± 0^{aA}	0 ± 0^{Aa}	0 ± 0^{aA}	–
القلية الأولى	0.06 ± 0.01^{abA}	0.06 ± 0.1^{Aa}	0.06 ± 0.01^{aA}	0,09
قبل القلية الثانية	0.26 ± 0.12^{bA}	0.13 ± 0.11^{Aa}	0.06 ± 0.01^{aA}	0,12
القلية الثانية	0.13 ± 0.11^{abA}	0 ± 0^{Aa}	0.06 ± 0.01^{aA}	0,15
قبل القلية الثالثة	0.13 ± 0.1^{abA}	0.06 ± 0.01^{Aa}	0.06 ± 0.01^{aA}	0,12
القلية الثالثة	0 ± 0^{aA}	0 ± 0^{Aa}	0 ± 0^{aA}	–
قبل القلية الرابعة	0.06 ± 0.01^{abA}	0.06 ± 0.01^{Aa}	0.06 ± 0.01^{aA}	0,11
القلية الرابعة	0 ± 0^{aA}	0 ± 0^{aA}	0 ± 0^{aA}	–
قيمة L.S.D	0,07	0,12	0,12	–

– تشير القيم التي تحمل أحرف صغيرة مختلفة ضمن نفس العمود إلى وجود فروقات معنوية فيما بينها على مستوى ثقة ($P \leq 0.05$).

– تشير القيم التي تحمل أحرف كبيرة مختلفة ضمن نفس السطر إلى وجود فروقات معنوية فيما بينها على مستوى ثقة ($P \leq 0.05$).

2 – اللون:

يبين الجدول رقم (2) قيم اللون للزيوت المقلية بدرجة حرارة 180 ± 5 مْ إذ يلاحظ زيادة في درجات القيم المعطاة للون مع زيادة عدد مرات القلي في الزيوت المدروسة. اظهرت النتائج زيادة معنوية ($P \leq 0.05$) في مقدار اللون مع عدد مرات القلي اذ ازدادت هذه القيم من (0.12 ,2.11 ,4.11) في معاملة الشاهد لكل من زيت دوار الشمس والذرة والنخيل على التوالي لتصل إلى (3.50،9.26،10.17) في القلية الرابعة لكل من زيت دوار الشمس والذرة والنخيل على التوالي، وهذا يتفق مع [18] الذي وجد أن دكانة لون الزيت تزداد بازدياد عدد مرات القلي، ويرجع ذلك إلى تكوين البوليمير لمركبات الكربونيل غير المشبعة والمركبات غير القطبية الناتجة عن المواد الغذائية المذابة في الزيت [19]. كما قد تعزى الزيادة المعنوية في دكانة اللون واسمراره إلى ترشيح الأصباغ من المادة الغذائية إلى الزيت وإلى تفاعل ميلارد الذي ادى إلى تكوين صبغة بنية تسمى Melanoidin [15].علاوة على ذلك يعتبر مزيج نواتج الأكسدة الحرارية والبلمرة للأحماض الدهنية غير المشبعة في الزيت عند تعريضه لدرجات الحرارة المرتفعة أثناء القلي مصدراً رئيسياً لتغيرات لون الزيت [20] ،[18].

الجدول (2) تأثير عدد مرات القلي في لون الزيت خلال عملية القلي

المعاملة	نوع الزيت			قيمة L.S.D
	زيت دوار الشمس	زيت الذرة	زيت النخيل	
الشاهد	0.12 ± 0.00^{Aa}	2.11 ± 0.97^{aB}	4.11 ± 0.67^{aC}	1.7
القلية الأولى	0.50 ± 0.03^{bA}	2.31 ± 0.15^{abB}	5.16 ± 0.07^{abC}	0.25
قبل القلية الثانية	1.24 ± 0.14^{cA}	3.80 ± 0.78^{bcB}	5.64 ± 0.51^{bC}	1.36
القلية الثانية	1.84 ± 0.09^{dA}	4.90 ± 0.13^{cB}	5.89 ± 0.11^{bC}	0.28
قبل القلية الثالثة	2.67 ± 0.03^{eA}	6.89 ± 0.23^{dB}	7.26 ± 0.7^{cB}	1.07
القلية الثالثة	2.71 ± 0.07^{eA}	7.22 ± 0.54^{dB}	7.98 ± 0.14^{cdB}	0.82
قبل القلية الرابعة	2.82 ± 0.15^{eA}	8.08 ± 0.53^{deB}	9.12 ± 0.14^{deC}	0.82
القلية الرابعة	3.50 ± 0.05^{fA}	9.26 ± 0.25^{eB}	10.17 ± 0.27^{eC}	0.54
قيمة L.S.D	0.24	1.51	1.15	-

- تشير القيم التي تحمل أحرف صغيرة مختلفة ضمن نفس العمود إلى وجود فروقات معنوية فيما بينها على مستوى ثقة ($P \leq 0.05$).

- تشير القيم التي تحمل أحرف كبيرة مختلفة ضمن نفس السطر إلى وجود فروقات معنوية فيما بينها على مستوى ثقة ($P \leq 0.05$).

3-رقم الحموضة:

يبين الجدول رقم (3) رقم الحموضة للزيوت المقلية على درجة حرارة 180 ± 5 مْ حيث يُلاحظ ازدياد معنوي في رقم الحموضة مع زيادة عدد مرات القلي في جميع الزيوت المدروسة عند مستوى ($P\leq0.05$) إذ ازدادت هذه القيم خلال عملية القلي لتصل إلى (1.97,1.35, 0.78) ملجم/كغ زيت عند القلية الرابعة لكل من زيت دوار الشمس والذرة والنخيل على التوالي وهذا يتفق مع [21] الذي وجد زيادة في قيم الحموضة من 0,3إلى 0.32,0.7,1.73 ملجم/كغ زيت على التوالي عند تكرار عملية القلي بعد خمسة أيام وذلك باستخدامهم زيت بذور الشلغم في قلي شرائح البطاطا وشرائح سمك القد بطريقة القلي العميق. تعود الزيادة في رقم الحموضة مع زيادة عدد مرات القلي إلى تشكل الأحماض الدهنية الحرة وارتفاع نسبتها نتيجة تفاعلات الأكسدة الحرارية للزيت خلال عملية القلي [22] كما تلعب نسبة الرطوبة في المادة الغذائية التي يتم قليها دوراً مهماً في تسريع عملية التحلل المائي للزيت[23] ، [24].التحلل المائي يؤدي بدوره إلى تحرير الأحماض الدهنية الموجودة في جزيئات الغليسيريدات الثلاثية نتيجة تفكك الرابطة الأسترية ،الأمر الذي يزيد من حموضة الزيت و يتشكل بنفس الوقت غليسيريدات ثنائية و غليسيرول[25]،[26]. وقد تعزى الزيادة في رقم الحموضة إلى نواتج عمليات الأكسدة الذاتية للزيوت خلال التخزين بفعل درجة الحرارة و الضوء وآثار المعادن في أوعية القلي و غيرها[27].

الجدول (3) تأثير عدد مرات القلي على رقم الحموضة للزيت خلال عملية القلي

المعاملة	نوع الزيت			قيمة L.S.D
	دوارالشمس	الذرة	النخيل	
الشاهد	0.12 ± 0.032^{aA}	0.56 ± 0.06^{aC}	0.28 ± 0.034^{aB}	0.11
القلية الأولى	0.26 ± 0.05^{abA}	0.66 ± 0.05^{abB}	0.44 ± 0.05^{abAB}	0.38
قبل القلية الثانية	0.33 ± 0.05^{bcA}	0.78 ± 0.06^{bcB}	0.83 ± 0.17^{bcB}	0.27
القلية الثانية	0.38 ± 0.06^{bcA}	0.91 ± 0.06^{cdB}	1.01 ± 0.17^{cB}	0.27
قبل القلية الثالثة	0.44 ± 0.06^{cdA}	1 ± 0.06^{deB}	1.04 ± 0.09^{cB}	0.18
القلية الثالثة	0.56 ± 0.06^{deA}	1.12 ± 0.05^{efB}	1.29 ± 0.17^{cdB}	0.27
قبل القلية الرابعة	0.67 ± 0.05^{efA}	1.24 ± 0.05^{fgB}	1.63 ± 0.17^{deC}	0.27
القلية الرابعة	0.78 ± 0.05^{fA}	1.35 ± 0.06^{gB}	1.97 ± 0.17^{Ec}	0.26
قيمة L.S.D	0.15	0.17	0.44	-

- تشير القيم التي تحمل أحرف صغيرة مختلفة ضمن نفس العمود إلى وجود فروقات معنوية فيما بينها على مستوى ثقة ($P \leq 0.05$).

- تشير القيم التي تحمل أحرف كبيرة مختلفة ضمن نفس السطر إلى وجود فروقات معنوية فيما بينها على مستوى ثقة ($P \leq 0.05$).

4-رقم البيروكسيد:

يبين الجدول رقم (4) رقم البيروكسيد للزيوت المقلية عند درجة حرارة 180 ± 5 مْ في جميع الزيوت المدروسة حيث ازدادت قيم رقم البيروكسيد معنويا عند مستوى ($P \leq 0.05$) مع زيادة عدد مرات القلي حتى وصلت إلى أعلى قيمة عند القلية الثالثة ثم انخفضت قيم هذه مع استمرار عملية القلي معنويا عند مستوى ($P \leq 0.05$). أظهر الجدول رقم (4) ازدياد قيم البيروكسد مع زيادة عدد مرات القلي إذ بلغت في معاملة الشاهد (8.80, 2.67 ,1.19) مللي مكافئ اوكسجين/ كغ لكل من زيت دوارالشمس والذرة والنخيل على التوالي لتصل إلى (29.07 ,24.55 ,3.79) مللي مكافئ اوكسجين/ كغ لكل من زيت دوار الشمس والذرة والنخيل على التوالي بعد القلية الثالثة، ثم بدأت بالانخفاض. جاءت هذه النتائج متفقة مع ما وجده كل من [28]،[7] عند تقدير رقم البيروكسيد للزيت المعرض للقلي العميق عند درجات حرارة عالية ولمدة زمنية طويلة. يعزى ارتفاع رقم البيروكسيد إلى زيادة تفكك الأحماض الدهنية غير المشبعة وأكسدتها في زيت القلي بفعل درجات الحرارة العالية والهواء والمحتوى المائي لأصابع البطاطا[29]. ويفسر انخفاض قيم البيروكسيد بعد الارتفاع إلى تكوين البيروكسيدات كنواتج اولية لعملية الأكسدة إذ أن هذه المركبات غير مستقرة على درجات الحرارة العالية و بالتالي فإنها تتفكك لتعطي نواتج ثانوية كالمركبات الكربونيلية والألديهيدية أثناء القلي العميق للزيوت بوجود الهواء والضوء [30]،[31]. نلاحظ من الجدول رقم (4) أن قيمة البيروكسيد في زيت دوار الشمس كانت اعلى من قيمة البيروكسيد لزيت الذرة والنخيل بعد القلية الرابعة. تعزى هذه الزيادة في قيمة البيروكسيد إلى احتواء زيت دوار الشمس على نسبة عالية من الأحماض الدهنية ثنائية الرابطة غير المشبعة [32] والتي تكون أكثرعرضة للتأكسد بفعل حرارة القلي مقارنة مع الزيوت التي تحتوي الأحماض الدهنية احادية الرابطة غير المشبعة [33].

الجدول (4) تأثير عدد مرات القلي في رقم البيروكسيد للزيت خلال عملية القلي

المعاملة	نوع الزيت			قيمة L.S.D
	دوار الشمس	الذرة	النخيل	
الشاهد	2.67 ± 0.58^{aA}	8.80 ± 0.35^{aB}	1.19 ± 0.22^{aC}	0,96
القلية الأولى	12.07 ± 0.58^{bA}	14.26 ± 0.29^{bB}	2.18 ± 0.21^{bC}	0,97
قبل القلية الثانية	13.70 ± 0.51^{bA}	14.81 ± 0.09^{bB}	2.79 ± 0.19^{cC}	0,95
القلية الثانية	21.04 ± 0.53^{cA}	18.16 ± 0.35^{cB}	2.99 ± 0.18^{cdC}	2,4
قبل القلية الثالثة	24.35 ± 1.21^{cdA}	19.56 ± 0.34^{dB}	3.40 ± 0.14^{deC}	1,43
القلية الثالثة	29.07 ± 0.26^{eA}	24.55 ± 0.32^{gB}	3.79 ± 0.11^{eC}	0,67
قبل القلية الرابعة	28.54 ± 2.07^{eA}	23.15 ± 0.33^{fB}	3.19 ± 0.25^{cdC}	2,93
القلية الرابعة	25.01 ± 1.52^{dA}	21.15 ± 0.39^{eB}	2.79 ± 0.21^{cC}	2,34
قيمة L.S.D	3,17	0,9	0,56	-

- تشير القيم التي تحمل أحرف صغيرة مختلفة ضمن نفس العمود إلى وجود فروقات معنوية فيما بينها على مستوى ثقة ($P \leq 0.05$).

- تشير القيم التي تحمل أحرف كبيرة مختلفة ضمن نفس السطر إلى وجود فروقات معنوية فيما بينها على مستوى ثقة ($P \leq 0.05$).

5- رقم اليود:

يبين الجدول رقم (5) قيم الرقم اليودي للزيوت المقلية عند درجة حرارة 180 ± 5 مْ حيث انخفضت قيم الرقم اليودي مع زيادة عدد مرات القلي في جميع الزيوت المدروسة، وكان الفرق معنوي عند مستوى ($P \leq 0.05$) بين المتوسطات. إذ انخفضت قيم الرقم اليودي من (124.78،106.80، 54.28) غ يود/100غ زيت لكل من دوار الشمس والذرة والنخيل على التوالي في معاملة الشاهد لتصل إلى (35.67,70.41, 81.27) غ يود/100غ زيت لكل من دوار الشمس والذرة والنخيل على التوالي في القلية الرابعة. يعزى الانخفاض في رقم اليود إلى التغيرات الفيزيائية والكيميائية المعقدة التي تحدث في الزيت خلال عملية القلي التي تؤدي إلى عدم ثباتية الزيت ضد عملية الأكسدة الحرارية [34] واهم هذه التغيرات سرعة تفكك الأحماض الدهنية غير المشبعة نتيجة تفاعلات الأكسدة الحرارية بوجود الهواء والمحتوى المائي لرطوبة البطاطا المقلية وزيادة عدد مرات قلي البطاطا [35] كما يؤدي تسخين الأحماض الدهنية متعددة الروابط الزوجية غير المشبعة على درجات الحرارة العالية 170_180 م^{o} أثناء القلي إلى بلمرتها بسرعة كبيرة [25]،[26]. اتفقت هذه النتائج مع نتائج [36] في دراسة تغيرات جودة زيت بذور القطن المستخدم في قلي بعض أنواع الأطعمة في مدينة دمشق.

الجدول (5) تأثير عدد مرات القلي في رقم اليود للزيت خلال عملية القلي

المعاملة	نوع الزيت			قيمة L.S.D
	دوار الشمس	الذرة	النخيل	
الشاهد	124.78 ± 2.2^{aA}	106.80 ± 2.9^{aB}	54.28 ± 1.23^{aC}	15,8
القلية الأولى	119.49 ± 3.1^{bA}	104.69 ± 3.2^{aB}	51.46 ± 1.21^{bC}	17,1
قبل القلية الثانية	114.63 ± 2.3^{cA}	100.88 ± 2.3^{bB}	48.92 ± 0.99^{cC}	12,1
القلية الثانية	107.86 ± 1.98^{dA}	93.06 ± 1.63^{cB}	46.03 ± 0.95^{dC}	16,8
قبل القلية الثالثة	101.52 ± 1.56^{eA}	88.83 ± 1.95^{dB}	43.71 ± 1.11^{eC}	13,45
القلية الثالثة	95.10 ± 2.01^{fA}	84.48 ± 2.2^{eB}	36.66 ± 0.89^{fC}	21,3
قبل القلية الرابعة	88.83 ± 1.36^{gA}	78.25 ± 1.54^{fB}	35.25 ± 0.69^{fC}	33,6
القلية الرابعة	81.27 ± 1.97^{hA}	70.41 ± 1.09^{gB}	35.67 ± 0.99^{fC}	21,5
قيمة L.S.D	3.6	3.8	1.8	–

– تشير القيم التي تحمل أحرف صغيرة مختلفة ضمن نفس العمود إلى وجود فروقات معنوية فيما بينها على مستوى ثقة ($P \leq 0.05$).

– تشير القيم التي تحمل أحرف كبيرة مختلفة ضمن نفس السطر إلى وجود فروقات معنوية فيما بينها على مستوى ثقة ($P \leq 0.05$).

6 – تقدير الخواص الحسية للبطاطا المقلية:

تم الاعتماد في هذه الدراسة على ثلاث خواص حسية وهي الطعم واللون والرائحة لتقييم البطاطا المقلية بالزيوت المدروسة على درجة حرارة 180 ± 5 مْ. نلاحظ من الجدول رقم (6) وجود علاقة عكسية ($P \leq 0.05$) بين معدلات درجات القبول للون والطعم والرائحة للبطاطا المقلية وبين التخزين وعدد مرات القلي إذ كلما زاد التخزين وعدد مرات القلي قلت معدلات درجات التقييم الحسي. وقد تم التعبير عن معدلات درجات القبول بالأرقام لإجراء التحليل الإحصائي كالتالي: إن (5)جيد جيداً،(4–4.99) جيد،(3–3.99) متوسط،(2–2.99) مقبول،(1–1.99) غير مقبول. لوحظ انخفاض معدلات القبول للون و الطعم والرائحة دون وجود فروق معنوية عند مستوى ($P> 0.05$) حيث انخفضت معدلات قبول اللون من (4.2 ، 4.2، 4.2) للبطاطا المقلية بزيت دوار الشمس والذرة والنخيل على التوالي في القلية الأولى لتصل إلى (3 ،3.2، 4) للبطاطا المقلية بزيت دوار الشمس والذرة والنخيل على التوالي في القلية الرابعة وذلك يعود إلى ارتباط درجة اللون بعد القلي بمحتوى المادة الغذائية من السكريات المرجعة [37] كما يعزى تغير اللون إلى تراكم السكريات المختزلة المسؤولة عن اللون البني الداكن في البطاطا عند تخزينها على درجة حرارة 2–4 مْ ويرجع ذلك إلى التفاعل غير الأنزيمي (تفاعل ميلارد) [38]. كما لوحظ انخفاض في معدلات القبول للطعم من (4.8 ،4.4، 4.2) للبطاطا المقلية بزيت دوار الشمس والذرة والنخيل على التوالي في القلية الأولى لتصل إلى (3، 3، 4) للبطاطا المقلية بزيت دوار الشمس والذرة والنخيل على التوالي في القلية الرابعة. كما لوحظ انخفاض تدريجي لمعدلات القبول للرائحة حيث كانت في القلية الأولى (4.6، 4.2، 4) للبطاطا المقلية بزيت دوار الشمس والذرة والنخيل على التوالي لتصل إلى (3.2، 3، 3.8) للبطاطا المقلية بزيت دوار الشمس والذرة والنخيل على التوالي في القلية الرابعة وذلك يعود إلى تشكل مركبات الديهيدية و كيتونية متطايرة وغير متطايرة تؤثر سلبا في الطعم والرائحة بفعل أكسدة الدهون [39]. تعزى العلاقة السلبية بين التغيرات الفيزيائية والكيميائية التي تحدث للزيوت وبين الخواص الحسية للأغذية المقلية فيها حيث تتراجع معدلات القبول للون و الطعم و الرائحة أثناء القلي

العميق إلى نواتج الأكسدة الحرارية والتحلل المائي للزيوت المستخدمة في القلي والتي تؤثر سلبا على نوعية المنتج النهائي [6]،[25]،[40].

جدول رقم(6) تقدير الخواص الحسية للبطاطا المقلية في عدة أنواع من الزيت

		البطاطا المقلية في زيت دوار الشمس	البطاطا المقلية في زيت الذرة	البطاطا المقلية في زيت النخيل	قيمة L.S.D
الطعم	القلية الأولى	4.8 ± 0.4^{aA}	4.4 ± 0.5^{aA}	4.2 ± 0.4^{aA}	–
	القلية الثانية	4.4 ± 0.5^{aA}	4.2 ± 0.4^{aA}	4.2 ± 0.4^{aA}	–
	القلية الثالثة	3.2 ± 0.4^{bA}	4 ± 0.0^{aA}	4 ± 0.0^{aA}	0.43
	القلية الرابعة	3 ± 0.0^{bA}	3 ± 0.0^{bA}	4 ± 0.0^{aA}	0.44
	قيمة L.S.D	0.75	0.63	–	–
اللون		زيت دوار الشمس	زيت الذرة	زيت النخيل	قيمة L.S.D
	القلية الأولى	4.2 ± 0.4^{aA}	4.2 ± 0.4^{aA}	4.2 ± 0.4^{aA}	0.75
	القلية الثانية	3.8 ± 0.4^{abA}	4 ± 0.0^{abA}	4.2 ± 0.4^{aA}	0.71
	القلية الثالثة	3.4 ± 0.5^{bcA}	3.4 ± 0.5^{bcA}	4 ± 0.0^{aA}	0.75
	القلية الرابعة	3 ± 0.0^{cA}	3.2 ± 0.4^{cA}	4 ± 0.0^{aA}	0.43
	قيمة L.S.D	0.75	0.74	–	–
الرائحة		زيت دوار الشمس	زيت الذرة	زيت النخيل	قيمة L.S.D
	القلية الأولى	4.6 ± 0.5^{a}	4.2 ± 0.4^{a}	4 ± 0.0^{a}	–
	القلية الثانية	4 ± 0.0^{ab}	4 ± 0.0^{ab}	4 ± 0.0^{a}	–

	القلية الثالثة	3.4 ± 0.5^{b}	3.4 ± 0.5^{bc}	4 ± 0.0^{a}	–
	القلية الرابعة	3.2 ± 0.4^{b}	3 ± 0.0^{c}	3.8 ± 0.4^{a}	0,4
	قيمة L.S.D	0,8	0,63	–	

– تشير القيم التي تحمل أحرف صغيرة مختلفة ضمن نفس العمود إلى وجود فروقات معنوية فيما بينها على مستوى ثقة ($P \leq 0.05$).

– تشير القيم التي تحمل أحرف كبيرة مختلفة ضمن نفس السطر إلى وجود فروقات معنوية فيما بينها على مستوى ثقة ($P \leq 0.05$).

الاستنتاجات

- اظهرت النتائج تأثيراً معنوياً عند مستوى ثقة ($P \leq 0.05$) في تدهور الخواص الفيزيائية والكيميائية لأنواع الزيوت المدروسة حيث ارتفعت قيم كل من رقم الحموضة ورقم البيروكسيد ودرجة دكانة اللون للزيت و تناقصت قيم قرينة اليود تدريجياً مع زيادة عدد مرات القلي .
- اظهر زيت النخيل كفاءة اعلى في الحد من شدة تفاعلات الأكسدة وتدهور نوعية الزيت مقارنة مع زيت دوار الشمس و الذرة عند تكرار عملية القلي.
- لوحظ انخفاض قبول كل من الطعم واللون والرائحة في عينات البطاطا المقلية بزيت دوار الشمس والذرة والنخيل مع تكرار عدد مرات القلي.
- اشارت النتائج الى أن ثبات الزيت ضد الأكسدة مع تكرار عملية القلي قد تأثر بشكل اساسي بمحتوى الزيت من الاحماض ثنائية الرابطة غير المشبعة إذ اظهر زيت دوار الشمس ادنى ثباتية، مقارنة بزيت الذرة والنخيل بسبب محتواه المرتفع من حمض اللينولييك بنسبة (70.60)%.

التوصيات

- ✓ ينصح بعدم استخدام زيت القلي لأكثر من مرتين وبشكل خاص عند استخدام الطريقة التقليدية للقلي العميق وذلك للحد من تدهور الصفات الفيزيائية والكيميائية للزيت المستخدم إذ تتفكك الأحماض الدهنية غير المشبعة مع زيادة عدد مرات القلي مما يجعل الزيت ضاراً على صحة الانسان.
- ✓ تجفيف البطاطا بشكل جيد من الماء قبل استخدامها في عملية القلي وتصفية الزيت بشكل دائم من بقايا المواد المقلية.
- ✓ اضافة مضادات الاكسدة الطبيعية بهدف زيادة ثباتية الزيت ضد الأكسدة الحرارية .
- ✓ استخدام زيوت قلي عالية المحتوى بالأحماض الدهنية احادية الرابطة غير المشبعة بهدف زيادة ثباتية الزيت ضد الأكسدة الحرارية.

المراجع

1-الفواز، محمد 2008 - صناعة الزيوت النباتية، مجلة العلوم والتقنية، العدد السابع والثمانون ص 25- 29.

2-Arafat .S. A . 2015 - Comparison between traditional deep - Fat frying and air -frying for production of healthy fried potato strips, International Food Research l22(4),1557-1563.

3-Pedreschi, F. Moyano, P .Kaack , K, Granby, K 2005 Color changes and acrylamide formation in fried potato slices, Food Res Intl 38:1-9.

4-حسون، كوثر 2012 تأثير زمن قلي الفلافل في تغيرات جودة زيوت بذور القطن المستخدمة في الاسواق المحلية .مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (28) ، العدد2 ص 349-360.

5-Mustafa, MR et al ., 2015 -Effects of Repeated Heating of Cooking Oils on Antioxidant Content and Endothelial Function. Austin J Pharmacol Ther , 3 (2) .

6-الحلفي ، سوسن والعلي ، روضة 2016- د راسة تأثير أضافة مضادات الأكسدة الطبيعية على الصفات الفيزيوكيميائية لزيت الذرة المستعمل بالقلى العميق. مجلة ذي قار للبحوث الزراعية ، المجلد 5 العدد 1 .

7-Talpur,M.Y.,Sherazi,S.T.H.,Mahesar.,S.A.and Kandhro.,A.A. 2009 Effects of chicen frying on soybean,sunflower and canola oils.Pak.J.Anal.Chem, 10(1-2), 59-66.

8-Rasul, N 2010 - Effect Of Deep Frying Of Some Foods In Sunflower Oil Physical,Chemical And Nutritional Properties At Rejection Point.

9- كاخيا، طارق اسماعيل 2006- مدخل إلى تكنولوجيا الزيوت والدهون والصناعات القائمة عليها.

10-A.O.A.C. 2000 Association of Official Analytical Chemist. Official Methods of Analysis . Color method Cc 13c -50.

11-شعار، محمد علي 2006 - تقانة الزيوت (1) القسم العملي، منشورات جامعة البعث كلية الهندسة الكيميائية والبترولية، مديرية المكتب والمطبوعات الجامعية، الجمهورية العربية السورية.

12-المواصفات القياسية السورية رقم /762/ الصادر في عام (1989)- المتعلقة بالزيوت وطرق تحليل الزيوت النباتية . وزارة الصناعة، هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية .

13-Larmoond, E., 1982-Laboratory methods for sensory evaluation Canadian Dept.of agriculture publication no.1673.

14-Vitrac,O.,D.,Dufour,D.,Trystram ,G., Raoult Wack, A .L 2002 Characterization of heat and mass transfer during deep –fat frying

and its effect on cassava chip quality, J.Food Eng ,53(2),161-176.

15-Jurid, L.S .Zubairi, S.I, Kasim, Z.M,Ab Kadir, I.A 2020 The effect of repetitive frying on physicochemical properties of refind, bleached and deodorized Malaysian tenera palm olein during deep-fat frying, Arabian Journal of Chemistry ,13 .6149-6160.

16-Dana, D ., Blumenthal, M.M., Saguy, I.S., 2003 The protective role of water injection on oil quality in deep fat frying conditions, Eur Food Res.Technol, 217(2),104-109.

17-Choe , E and Min 2007 Chemistry of Deep- Fat Frying Oils, Journal of Food Science ,Vol.72,Nr.5.

18-Goburdhun,D.,Seebun,P.,Ruggoo,A.,(2000).Effect of deep-fat frying of potato chips and chicken on the quality of soybean oil, J.Consum.Stud Home Econ ,24(4),223-233.

19-Aniolowska,M.and Kita,A 2015 The Effect of type of oil and degree of degradation on glycidyl esters content during the frying of French fries.Journal of the American Oil Chemists ,Society , 92, 1621-1631.

20-Debnath, S.,Rastogi , N.K.,Kyishna, A.G.,Lokesh, B. 2012.- Effect of frying cycles on physical,chemical and heat transfer quality of rice bran oil during deep-fat frying of poori :An Indian traditional fried food, Food Bioprod.Process ,90(2),249-256.

21-Tynek, M.,Hazudek, Z;Pawlowicz,R.and Dudek, M 2001 Changes in the frying medium during deep-frying of food rich in proteins and carbohydrats.J.of Food Lipids, 8,251-261.

22-Mariana,R.R.,Susanti,E.,Hidyati,L.,and Wahab,R.A.2020 - Analysis of peroxide value, free fatty acid,and water content changes in used cooking oil from street vendors in Malang,In AIP Conference proceedings. Vol. 2231, No.1, P.040057.

23-جاسم،منير وساهي،علي واسطيفان،هاني2015 التغيرات الحاصلة لبعض الزيوت والدهون التجارية أثناء قلي الفلافل .مجلة الكوفة للعلوم الزراعية ،(2)، 7.رسالة ماجستير.

24-Fujisak , M., Mohri ,S., Endo,Y., Fujimoto ,K 2001- Deterioration of high olic safflower oil heated in low oxygen atmospheres whith water spray , J. Oleo Sci ,50(2),97-101.

25-دهان،محمود 1992 تكنولوجيا الزيوت القسم النظري،منشورات جامعة حلب، مديرية المكتب والمطبوعات الجامعية، الجمهورية العربية السورية.

26-شعار، محمد علي 2006 - تقانة الزيوت (1) القسم النظري، منشورات جامعة البعث كلية الهندسة الكيميائية والبترولية، مديرية المكتب والمطبوعات الجامعية، الجمهورية العربية السورية.

27-بن قسوم ،الخنساء ولبوز، فاطمة الزهراء 2018 . دراسة الخصائص الفيزيوكيميائية لزيوت غذائية محلية و تجارية .

28-Shalmany, K.and Soihnejad, R. 2012 .Determination of Peroxide Value Soybean oil containing Propoils and without Propoils under the influence of different level of heat, Technical Journal of Engineering and Applied Sciences,2(4),97-103.

29-Diop, A., Sarr, S.O.,Ndao, S.,Cissė,M., Baldė, M., Ndiaye,B., and Diop,Y. M. 2014 Effect of deep-fat frying on chemical properties of edible vegetable oils used by Senegalese households. African Journal of Food,Agriculture, Nutrition and Development,14(6),2218-2238.

30-Rehab ,F.A., and El Anany , A.M. 2012- Physicochemical studies on sunflower oil blended with cold pressed tiger nut oil, during deep frying process .J. Food Process Technol.3:8.

31-Tsaknis, J.and Lalas,S. 2002 Stability during frying of moringa oleifera seed oil variety periyakulam, ,Journal of Food Composition and Analysis,15,79-101.

32-Mulatari, S;MarsolVall,A; Heponiemi,P.;Suomela,J.P; Yang,B 2019 Changes in the volatile profile,fatty acid composition and other markers of lipid oxidation:of six different vegetable oils during shart.term deep-frying ,Food Res.Int ,122,318-329.

33-Aladeduny F A, Przybylski .R . 2013-.Mnor components in oils and their effects on frying performistry. Lipid Technology 25:87-90.

34-Lawson, H.W 2013 -Food Oils and Fats: Technology,Vtization and Nutrition.Springer Scince and Business media.

35- Sibia ,H and Alrifaie,H. 2018 The Effect Of Frying Conditions On Sunflower Oil Attributes, Tikrit Jornal Of Engineering Sciences, 25 (2), 52-58.

36-سماك، عبد الرحمن 2013- دراسة تغيرات جودة زيت بذور القطن المستخدم في قلي بعض أنواع الأطعمة في مدينة دمشق. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد(29)، العدد (1) ص 223-236.

37-بركات، الاء بدر الدين 2018 - دراسة تأثير بعض المستخلصات النباتية في تثبيط انبات درنات البطاطا المخزن. رسالة ماجستير، جامعة دمشق .

38-Cruz, R.R.P., Pereira, A.M., Ribeiro, W.S., Freire,A.I .,Costa ,F.B.D .,Zanuncio ,J.C.,and Finger,F.L.(2021).Ideal temperature

and storage period for commercial potato cultivars selected for frying.Ciẹncia Rural,51.

39-Bordin, K., Kunitake . M.T., Aracava . K.K ., and Trindade, C. S .F 2013 -Changes in food caused by deep fat frying - Areview.Archivos Latnomericanos de Nutricion, 63,5-13.

40-Sumnu, S. G., and Sahin, S. 2009 -Advances in deep-fat frying of foods. Published by: CRC Press taylor & francis group, LLC, United States of America Edited by Servet Gulum Sumnu, Serpil Sahin.

تأثير جسيمات الفضَّة النَّانويَّة المحضرة حيوياً باستخدام مستخلص أوراق الكينا في بعض الصفات الإنتاجية لمحصول الحمص (*Cicer arietinum. L*)

[1] الدكتورة لينا النداف [2] الدكتور غسان اللّحام [3] م . ماريت فاضل

[1] أستاذة مساعدة في قسم المحاصيل الحقلية- بكلية الزراعة – جامعة البعث- حمص – سورية

[2] باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية – دمشق- سورية

[3] طالبة ماجستير في قسم المحاصيل – بكلية الزراعة – جامعة البعث – حمص – سورية

الملخص

أجريت هذه التجربة في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص للموسمين الزراعيين (2019-2020)، (2020-2021) بهدف دراسة تأثير معاملة نقع بذار الحمص بمحلول جسيمات الفضة النانوية (AgNPs) المحضرة حيويا باستخدام مستخلص أوراق الكينا لمدة نصف ساعة في بعض الصفات الإنتاجية لنبات الحمص غاب5 (ارتفاع النبات ،عدد القرون على النبات ، عدد البذور على النبات، الغلة البذرية، وزن ال 100 بذرة، والوزن الجاف والرطب للنبات) وفق معدلات خلط مختلفة (A1, A2 ,B1, B2) لمستخلص اوراق الكينا والفضة النانوية . أظهرت النتائج التأثير الايجابي لمعدلات الخلط (A1, A2 ,B1, B2) في زيادة (ارتفاع النبات ، الوزن الرطب والجاف للنبات) بالمقارنة مع الشاهد. كما وجد أن المعاملة (B1) أدت الى زيادة المؤشرات التالية (الغلة البذرية، عدد القرون في النبات ،وزن ال100 بذرة ، وعدد البذور على النبات) فيما لم يكن للمعاملات الأخرى (A1, A2 , B2) أي تأثير مقارنة مع الشاهد .

الكلمات المفتاحية : جسيمات الفضة النانوية – غاب 5 – مستخلص أوراق الكينا- الصفات الانتاجية .

The effect of Bio-prepared Silver Nanoparticles by using Eucalyptus leaf extract in some productivity traits of Chickpeas crop (*Cicer arietinun* . L)

[1] Dr . Lina Alnaddaf [2] Dr . Ghassan Allaham [3] Mariet Fadel

[1] Associate professor , Department of Field crops , Faculty of Agriclture , Al -baath University , Homs , Syria .

[2] Researcher in General Commission for Scientific Agricultural Research center – Damascus – Syria .

[3] Master student , Department of Field crops, Faculty of Agriculture , Al-baath University, Homs , Syria .

Abstract

The field experiment was conducted at the Agricultural Scientific Research Center in Homs from (2019-2020), (2020-2021). the present research aimed to study the effect of soaking chickpea seed for a half-hour in different mixing rates of Silver nanoparticles (AgNPs) which were biologically prepared using Eucalyptus leaf extract in some production qualities of GAP5 chickpea (plant height, number of pods on the plant, number of seeds on the plant, seed yield, weight of 100 seeds, dry and wet weight of the plant) according to four different mixing rates (A1, A2 ,B1, B2) for Eucalyptus leaf extract and AgNPs.

The results showed the positive effect of treatments (A1, A2 ,B1, B2) by increasing (plant height, wet and dry weight of the plant) compared with control. Also, the treatment (B1) led to an increase in the following indicators (seed yield, number of pods in the plant, weight of 100 seeds, number of seeds on plant) while, other treatments (A1, A2, B2) didn't show any effect compared with control.

Keywords: Silver nanoparticles- GAP5- eucalyptus leaf extract- production qualities.

أولاً: المقدّمة والدّراسة المرجعيّة Introduction and Literature Review:

تأتي المحاصيل البقولية في المرتبة الثانية من حيث الأهمية بعد محاصيل الحبوب الغذائية. ويقع هذا المحصول ضمن العائلة البقولية التي تضم عددا من المحاصيل مثل: الفول والفاصوليا واللوبيا والحمص والعدس. وهذه المحاصيل البقولية هامة جدا فهي من المواد الغذائية الأساسية للإنسان، وكذلك بالنسبة للحيوان [5] وهي ذات قيمة غذائية عالية لاحتوائها على نسبة عالية من البروتين والنشا والمواد الدهنية والاملاح المعدنية. وتعد البقوليات ذات أهمية كبيرة في الدورة الزراعية لما لها من دور كبير في خصوبة التربة [6] .

تنتشر هذه المحاصيل في كثير من دول العالم، وخاصة تلك التي تتوافر فيها الظروف الطبيعية التي تساعد على نمو النباتات الزهرية سواء ما ينمو في المناطق الحارة او الدفيئة او الباردة [5] .

يستخدم الحمص في حالته الخضراء كمادة غذائية، كما يستخدم بعد تجفيفه كغذاء للإنسان، و كعلف للحيوان، ويساعد كذلك على خصوبة التربة، ولذلك يراعى ان يكون ضمن الدورة الزراعية لتستعيد التربة خصوبتها بدلا من استعمال المخصبات الصناعية التي تزيد من نفقات انتاج المحاصيل [3] .

ينتمي الحمص إلى الجنس Cicer ، ويتبعه 27 نوعا ، منها 22 نوعا معمرا ، ويوجد نوع واحد مستزرع وهو (*Cicer arietinum* L.) النبات حولي ، قائم ، الساق مضلعة متفرعة يتراوح ارتفاعها من60–70 سم ، الجذر وتدي ، قوي ، ومتفرع ، تتركز الكتلة الأساسية منه في الطبقة السطحية من التربة حتى عمق 60 سم ، الورقة مركبة ، ريشية ، مفردة ، مكونة من 3–8 أزواج من الوريقات مع وريقة قمية ، الوريقات بيضاوية مسننة ، تنتهي بسن طرفي ، ومغطاة بزغب ، المبيض سفلي متضخم والتلقيح السائد ذاتي ، الثمار منتفخة على شكل فقاعة فيها 1–2 بذرة لونها أصفر عند النضج ، الجزء الاقتصادي من الحمص هي بذوره التي تتشكل في قرون صغيرة بيضويّة الشكل يحوي كل قرن منها بذرةَ واحدة او اثنتين[8] تحتوي بذور الحمص على 19–29.7 %

بروتين و 4 – 7.2 % دهن ، أكثر من 60% مواد غير آزوتية ، 2.4–12.8% سيللوز ، 2.3 – 4.9 % رماد وفيتامينات أ، ب ، ج [9] .

يتطلب الأمن الغذائي ايجاد رؤى علمية تنموية شاملة لتنمية زراعية متطورة ومدروسة تستخدم فيها كافة التقنيات الحديثة وبخاصةٍ تلك المتعلقة بالتغذية والغذاء، وكانت تقنية النانو من أحدث التقنيات التي تمَ استخدامها في العديد من مجالات الحياة منها الصناعية ، والطبيَة ، والزراعية وغيرها ، حيث أثبتت هذه التقنية قدرتها على تغيير قطاع الزراعة وسلسلة إنتاج الغذاء بالكامل ، من حيث عمليات الانتاج و الحفظ والتجهيز والتعبئة والنقل وحتى معالجة النفايات ، ويمكن أيضاً من خلال التطبيقات المختلفة لتقنية النانو مواجهة التحديات الرئيسة والمشاكل المرتبطة بمجال الزراعة من انخفاض الكفاءة الانتاجية للمناطق الزراعية و كبر حجم المساحات الغير مزروعة و فقدان الموارد المائية و نقص العناصر الغذائية و زيادة استخدام المبيدات الحشرية وتلف المنتجات الزراعية. بالإضافة إلى القدرة على إيجاد الحلول للمشاكل الناجمة عن الأمن الغذائي للأعداد النامية ، كل ذلك من خلال التطبيقات المختلفة لتقنية النانو [12].

تعرف الجسيمات النانوية Nanoparticles على أنها جسيمات متناهية الصغر، يتراوح حجمها ما بين 1 – 100 نانومتر، ويهتم علم النانو بدراسة لمبادئ الأساسية للجزيئات والمركبات التي لا يتجاوز قياسها ال 100 نانومتر كما يهتم بتوظيف هذه المواد المتناهية في الصغر من خلال تعيين خواصها وخصائصها الكيميائية والفيزيائية مع دراسة الظواهر المرتبطة والناشئة عن حجمها المُصغّر [7]؛ [1]

أظهرت دراسة أثر جسيمات أوكسيد الزنك النانوية على نمو نبات اللوبياء. Vigna sp وإنبات بذور الحمص وكان نمو كلا النباتين جيداً عند تركيز 20 ppm للوبياء و 1ppm لنبات الحمص [17] .

وبرز الدور المهم لجسيمات المولبيديوم النانوية MONPS في تشكل العقد الآزوتية عند نباتات الحمص المعاملة به، فقد حفزت المعاملة المشتركة بمحلول الجسيمات والبكتيريا على تشكل العقد البكتيرية في النبات بمقدار 4 أضعاف العقد المتشكلة عند الشاهد [15].

أشار [14] إلى وجود ارتفاع في مستويات مضادات الأكسدة وحمض الليبوفوليك لدى بذار الحمص المعاملة بجسيمات الحديد النانوية مقارنة مع بذار الشاهد كما سجلت معدلات إنبات أعلى للبذار المعاملة بالمحلول النانوي وزيادة مؤشرات الإنبات لديها مقارنة بالشاهد .

قيَم [17] تأثير تراكيز متعددة من الفضة النانوية على نبات الفاصولياء المزروعة *Phaseolus vulgaris* فمع زيادة التركيز بدأ من 20ppm وحتى60ppm ازداد نمو النبات ونسبة الكربوهيدرات والبروتينات كما ازداد طول السويقة والجذير، و مساحة سطح النبات وبالتالي زيادة في نسبة الكلوروفيل في الأوراق ، ثم تمَ حدوث تناقص في هذه الصفات عند زيادة التركيز إلى حدَ أعلى من 60ppm

باتت النباتات والمستخلصات النباتية مكون هام لمختلف الأنظمة الحيوية منذ زمن قديم وحتى اليوم وقد شهد القرن الواحد والعشرون تقدماً واسعاً في التكنولوجيا الحيوية و جاءت أهمية استخدام المستخلصات النباتية كونها أبدت توجها آمناً وصديقاً للبيئة عند استعمالها في تكوين الجسيمات النانوية للعناصر [16].

أظهرت الأبحاث الحديثة فعالية مستخلص أوراق الكينا المائي *Eucalyptus citriodora* في تكوينه لجسيمات الفضة النانوية وبسرعة عملية التشكل ووضوح تلك الجسيمات [22] .

تمكن [24] من تشكيل جسيمات الفضة النانوية باستعمال مستخلص أوراق الكينا *Eucalyptus corymbia* وكانت كروية الشكل وبحجم (18– 20) nm . كما تم تصنيع جسيمات الفضة النانوية كروية الشكل وبأبعاد 2.39–9.18 nm من مستخلص أوراق الكينا *Eucalyptus globules* [10] .

ثانياً: مبررات البحث :

تعددت الأبحاث التي تهدف لإيجاد التقنيات الحديثة التي تضمن تحقيق الأمن الغذائي وتحسين نوعية الغذاء وتأتي أهمية الدراسة لما لتقنية النانو من قدرة على إحداث تغيير واضح وفعلي في القطاع الزراعي من تحسين لصفات النبات الكمية والنوعية من جهة وتحسين للبيئة المحيطة بالمحاصيل من تربة ومياه من جهة أخرى .

ثالثاً: هدف البحث Aim of the research:

دراسة تأثير جسيمات الفضة النانوية المحضرة حيويا من مستخلص اوراق الكينا المنقارية (*Eucalyptus Camaldulensis*) في الصفات الإنتاجية لنبات الحمص (*Cicer arietinum. L*) وتحديد معدل الخلط الأفضل تأثيرا في الصفات الانتاجية.

رابعاً: مَوَاد وطَرائِق البَحث Materials and methods:

1- المَادَّة النّباتيَّة:

تم الحصول على بذار الحمص غاب5 مِن المُؤسَّسة العَامّة لإكثَار البِذَار(حمص) وهو صنف محلي معتمد من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ويزرع في العروة الشتوية من 15 كانون الأول وحتى 30 كانون الثاني يمتاز غاب5 بإنتاجية عالية ، ويصلح للزراعة الشتوية وللحصاد الآلي ، متحمل للإصابة بلفحة الأسكوكيتا متوسط ارتفاع النبات (50 -55)سم ، ووزن ال 100 بذرة /31/ غ تقريباً [4].

2- معاملة بذار الحمص بمحلول الفضة النانوية وفق أحجام مختلفة :

تم تحضير الجسيمات بمزج حجمين مختلفين من مستخلص أوراق الكينا (3ml ,5ml) مع حجمين مختلفين من محلول نترات الفضة , 20ml

30ml حيث تراوحت أبعاد الجسيمات المتكونة (20–40 nm) ثم أجريت عملية نقع لبذار الحمص المعقمة مسبقا لمدة نصف ساعة وفق معدلات الخلط المختلفة (23ml,25ml,33 ml,35ml) من محلول الجسيمات بالإضافة لوجود الشاهد وهو عبارة عن بذار حمص غير معاملة بأي محلول .

3- مكان تنفيذ البحث:

نُفّذَت في الهيئة العَامّة للبحوث العلميَّة الزّراعيَّة (مركز بحوث حمص)، لمَوسمِين زرَاعيّين مُتتاليّين (2019–2020)، (2020–2021)، حيث أخذ متوسط الموسمين. يَقَع المَركَز شَمَال مَدِينة حمص فِي قَرية الدوير، عَلَى خَط طول (36.71)، وخَط عَرض (34.77)، وَيَبلغ ارتِفَاعه عَن مستوى البحر (488) م .يَقَع ضمن مَنطِقة الاستِقرَار الأُولَى بِمُعَدَّل هطُول مَطَرِي سنوي (439) مم.

4- المعطيات المناخية السائدة في موقع التجربة:

تمّ الحصول عليها من محطة الأرصاد الجويّة في حمص للموسمين الزراعيّين (2019-2020)، (2020-2021) كما هو موضح في الجدول (1) و(2).

جدول (1): كميات الهطول المطرية

الأشهر	كمية الهطول المطرية (مم)	
	الموسم (2019-2020)	الموسم (2020-2021)
تشرين الثاني	43.8	65.1
كانون الأول	96.8	37.9
كانون الثاني	115	180.8
شباط	69.7	24.2
آذار	59.2	32.9
نيسان	47.3	53.6
أيار	13.1	0
حزيران	0	0

المصدر : محطة الأرصاد الجوية

جدول (2): المتوسط الشهري لدرجات الحرارة العظمى والصغرى

درجات الحرارة (درجة مئوية)				
الأشهر	الموسم (2019-2020)		الموسم (2020-2021)	
	العظمى	الصغرى	العظمى	الصغرى
آب	33.31	22.93	33.27	22.08
أيلول	31.64	20.31	35.91	22.17
تشرين أول	28.30	16.09	31.38	17.37
تشرين الثاني	21.82	8.44	19.47	9.48
كانون الأول	14.41	6.32	14.48	5.48
كانون الثاني	11.47	8.63	14.24	8.69
شباط	12.34	4.66	16	4.81
آذار	18.10	8.52	16.87	6.80
نيسان	21.31	11.14	23.62	10.35
أيار	27.29	14.64	30.10	16.3
حزيران	29.82	17.52	30.2	18.3
تموز	34.36	22.2	33.63	22.77

المصدر محطة الأرصاد الجوية

يبيّن الجدول (1) أنّ مجموع الهطل المطريّ للموسم الأوّل (2019–2020) بلغ (444.9) مم، وفي الموسم الثاني (2020–2021) بلغ (394.5) مم، بزيادة عن الموسم الثاني قدرها (50.4) مم .

يتضح من الجدول (2) والشكل (1) أن متوسط درجة الحرارة العظمى بالمتوسط لكامل موسم النمو الثاني كان أعلى بنحو (1.2) درجة مئوية، عن موسم النمو الأول (23.7) درجة مئوية، في حين كان متوسط الحرارة الصغرى كمتوسط الموسم الأول أقل بنحو (0.27) درجة مئوية عن الموسم الثاني (13.72) درجة مئوية.

5– التربة المزروعة:

أخذت عينات عشوائية من التربة على عمق (0–30) سم ثم خلطت عينات التربة والممثلة لأرض التجربة لتشكيل عينة مركبة، حيث أجريت التحاليل المخبرية في مخابر مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص – دائرة الموارد الطبيعية، لمعرفة بعض خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية وكانت نتائج التحليل كالتالي :

جدول (3):

التحليل الفيزيائي والكيميائي للتربة للموسمين الزراعيين (2019–2020)، (2020–2021)

الموسم	توزع حجم جزيئات التربة			قوام التربة	النتروجين المتاح PPM	الفوسفور المتاح PPM	البوتاس المتاح PPM	PH	EC	Caco3
	رمل %	سلت %	طين %							
الأول	24.6	20.4	55	طينية	40.66	13.6	204.4	7.99	0.22	0.461
الثاني	26	13.5	60.5	طينية	39.56	14.5	224.5	8.35	0.12	0.922

6– طريقة التنفيذ:

تم تجهيز التربة بحراثتها حراثة عميقة أساسية بالمحراث المطرحي القلاب على عمق (25) سم وثم تمشيط التربة بالمشط القرصي قبل الزراعة، ولم يتم إضافة أسمدة باعتبار أن التربة خصبة وجيدة المحتوى من العناصر الكبرى والصغرى كما هو مبين في الجدول (3)، وقسمت الأرض إلى ثلاثة مُكرّرات، كل مُكرّر قسم إلى خمس وحدات

تجريبيَّة تُمثِّل المُعاملات . وزرعت البذور يدويَّاً فِي كل وحدة تجريبيَّة في 6 خطوط في بداية كانون الأول، وبمعدَّل 15 نبات في الخط بعمق زراعة 5 سم حيث كان طول الخط 1 م والمسافة بين الخط والآخر30سم، (والمسافة بين النَّبات والآخر 5 سم على نفس الخط) المسافة بين المُكرّرات1 م ومَمَرَّات بين الوحدات التّجريبيَّة 0.5 م وأخذت المؤشِّرات المَدرُوسَة من الخطوط الأربع الدَّاخليّة بعد استبعاد الخطين الجانبيّين والنّباتات الأربعة الطرفيّة من كل خط من الخطوط الدّاخليّة.

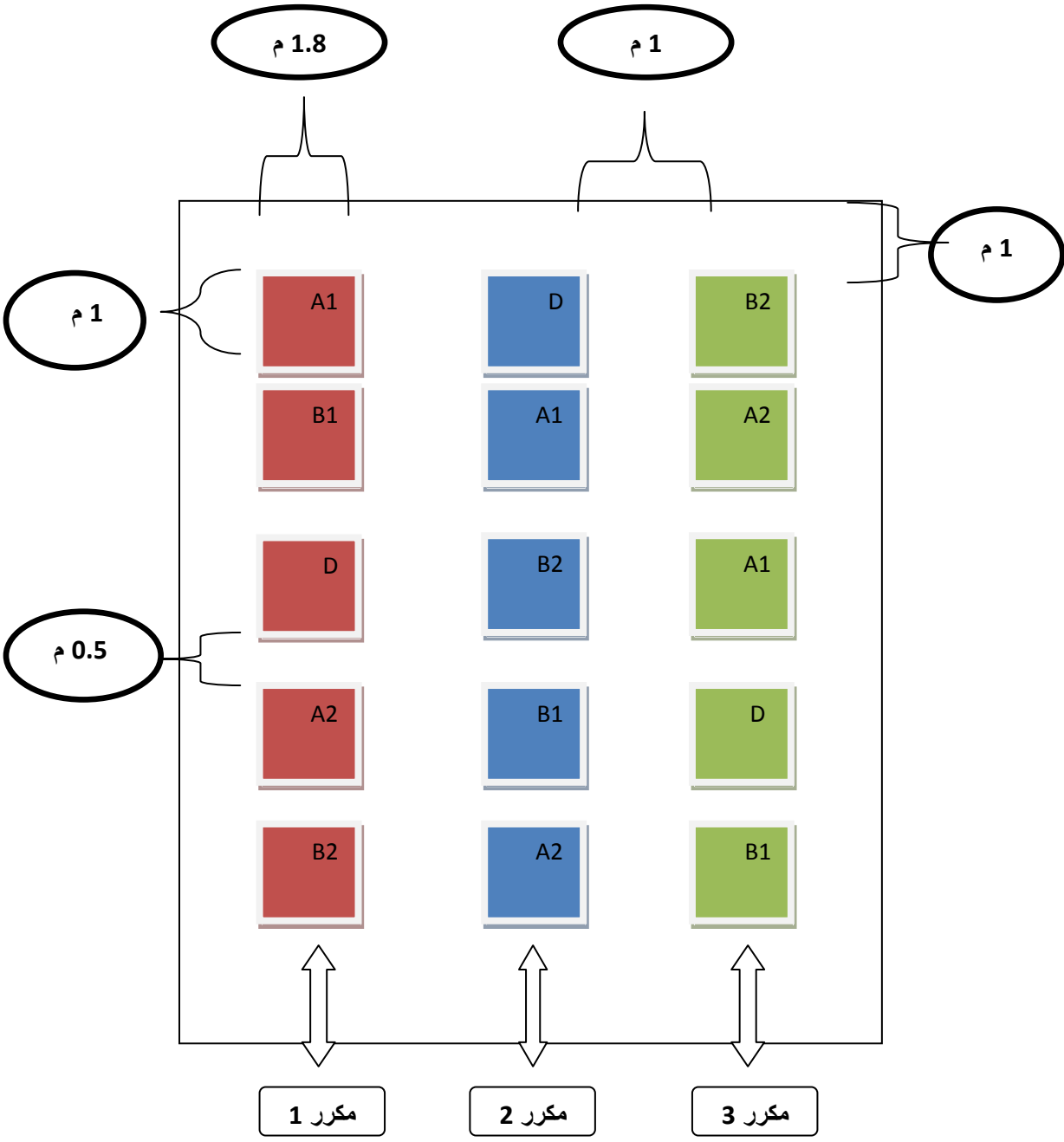
عدد الوحدات التجريبية 5×3 = 15 وحدة تجريبية .

مساحة الوحدة التجريبية : 1 × 1.8 = 1.8 م^2 .

مساحة التجربة الفعلية 1,8× 15 = 27 م^2 .

مساحة التجربة الكلية 9 × 9.4 = 84.6 م^2 .

مخطط التجربة الحقلية



7- مُعَامَلَات التَّجرِبَة الحقليَّة:

تتألّف التّجرِبَة من (5) مُعَامَلَات :

- المعاملة A1 : بذور نقعت في 23 ml من محلول جسيمات الفضة النانوية.
- المعاملة A2 : بذور نقعت في 25 ml من محلول جسيمات الفضة النانوية .
- المعاملة B1 : بذور نقعت في 33 ml من محلول جسيمات الفضة النانوية.
- المعاملة B2: بذور نقعت في 35 ml من محلول جسيمات الفضة النانوية.
- معاملة الشاهد D : لم تعامل بالمحلول عوملت بماء مقطر فقط .

8- الصِّفات المَدرُوسَة:

الصفات المورفولوجية :

- ارتفاع النبات (سم) :

أخذت القراءات لعشر نباتات عشوائيا في كل وحدة تجريبية وذلك بأخذ القياسات لصفة ارتفاع النبات ابتداء من سطح التربة وحتى نهاية النبات .

- الوزن الرطب للنبات (غ) :

تم اختيار خمس نباتات بشكل عشوائي من كل وحدة تجريبية وأخذ الوزن الرطب باستخدام الميزان العادي .

- الوزن الجاف للنبات (غ) :

متوسط خمس نباتات اختيرت عشوائيا من كل وحدة تجريبية و قد حسب الوزن الجاف للنبات باستخدام الميزان العادي بعد القيام بعملية التجفيف للعينات بواسطة الفرن على

درجة حرارة 105 مئوية لمدة 5-6 ساعات حتى ثبات الوزن .

الصفات الإنتاجية و عناصر الغلة :

- عدد القرون على النبات (قرن /نبات) :

أخذت عشر نباتات بشكل عشوائي من كل وحدة تجريبية وتم عد القرون الموجودة على كل نبات كما تم عد القرون الممتلئة منها وأخذ متوسط القراءات

- عدد البذور على النبات (بذرة /نبات) :

متوسط عدد البذور لعشر نباتات اختيرت عشوائيا من كل وحدة تجريبية

- الغلة البذرية (كغ /هـ) :

وزنت البذور الناتجة عن حصاد كل مكرر لكل معاملة بعد إجراء عمليات الدراسة والغربلة للقرون .

- وزن ال 100 بذرة (غ) :

تم عد 100 بذرة سليمة من الغلة البذرية لكل مكرر في كل معاملة ثم وزنت باستخدام الميزان الحساس وأخذ متوسط القراءات .

9- التَصميم والتّحليل الإحصَائِي للتَجرِبَة:

استخدم في هذه التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وفق ثلاث مكررات لكل معاملة وتم تبويب النتائج وإجراء التحليل الإحصائي باستخدام برنامج التحليل الإحصائي GenStat لحساب أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية 5% .

خامساً: النتائج والمناقشة Results and Discussion:

الصفات المورفولوجية :

ارتفاع النبات (سم):

بينت نتائج التحليل الإحصائي لصفة ارتفاع النبات في الجدول (4) وجود فروقات معنوية بين المعاملات عند قيمة L.S.D (1.367) فنجد تفوق معنوي للمعاملة B1 على باقي المعاملات حيث سجل أعلى ارتفاع للنبات عند المعاملة B1 (70.63) سم تليها المعاملة A2 (66.87) سم بينما سجل الشاهد (59.07) سم مما يؤكد على حدوث زيادة واضحة في ارتفاع النباتات المعاملة بمحلول النانو مما يشير لوجود تأثير إيجابي لجسيمات الفضة النانوية في النبات.

الوزن الرطب للنبات (غ) :

تظهر نتائج الجدول (4) وجود فروقات معنوية بين متوسط المعاملات وتراوحت الأوزان بين (70.20− 116.47) مع تفوق للمعاملة B1 على باقي المعاملات حيث بلغ

متوسط الوزن الرطب للنبات 116.47 (غ) تليها المعاملة A2 بمتوسط 77.73 (غ) .

الوزن الجاف للنبات (غ) :

تشير نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (4) عدم وجود فورقات معنوية بين المعاملتين A2و B2 بينما كانت الفروقات ظاهرية بين المعاملات (A2,B2, A1) في حين وجدت فروقات معنوية لل معاملتين B1 و D مع باقي المعاملات كما أبدت المعاملة B1 تفوق بمتوسط وزن جاف 52.30 (غ) في حين كان الوزن الجاف لمعاملة الشاهد 30.97 (غ) .

جدول (4) : متوسط الصفات المورفولوجية المدروسة لنباتات الحمص المعاملة بجسيمات الفضة النانوية وفق معدلات خلط مختلفة من المحلول

المعاملات	ارتفاع النبات (سم)	الوزن الرطب للنبات الواحد (غ)	الوزن الجاف للنبات الواحد (غ)
A1	61.87 ^{c}	70.20 ^{c}	33.07 ^{bc}
A2	66.87 ^{b}	77.73 ^{b}	35.43 ^{b}
B1	70.63 ^{a}	116.47 ^{a}	52.30 ^{a}
B2	60.23 ^{d}	76.67 ^{b}	35.23 ^{b}
D	59.07 ^{d}	67.20 ^{c}	30.97 ^{c}
L.S.D At 5%	1.367	4.828	2.880

a , b , c , d ترمز لحالة وجود الفروق المعنوية أو عدم تواجدها بين المتوسطات حيث أن المتوسطات التي تمتلك نفس الحرف لايوجد فروق معنوية بينها أما التي لا تمتلك نفس الحرف يوجد فروق معنوية بينها .

الصفات الإنتاجية وعناصر الغلة :

عدد القرون على النبات (قرن / النبات) :

تظهر نتائج الجدول (5) وجود فروقات معنوية بين المتوسطات مع تفوق للمعاملة B1 حيث بلغ متوسط عدد القرون لديها 66.27 في حين بلغ متوسط عدد القرون للمعاملة A1 45.37

عدد البذور على النبات (بذرة / النبات) :

توجز نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (5) وجود فرق معنوي بين المعاملة B1 وباقي المعاملات في حين انعدمت الفروقات المعنوية بين المعاملات (A1,A2,B2,D) وبلغت أعلى قيمة للصفة (62.43) وكانت للمعاملة B1 .

الغلة البذرية (كغ / هـ) :

تبين نتائج الجدول (5) وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات (B1, D, A1) وتفوق للمعاملة B1 في صفة الغلة البذرية حيث بلغ متوسط الغلة البذرية لديها 2510 كغ / هـ في حين كانت الفروقات ظاهرية بين المعاملات (D, B2, A2) مع انعدام للفروقات المعنوية بين المعاملتين B2 و A2 .

وزن ال 100 بذرة (غ) :

تبين نتائج التحليل الإحصائي للجدول (5) وجود فروقات معنوية بين المعاملتين B1 و D من جهة وبين المعاملتين B1 و D وباقي المعاملات من جهة ثانية في حين لم يظهر التحليل وجود فروقات معنوية تذكر بين المعاملات (A1 , A2, B2) كما سجلت المعاملة B1 أعلى قيمة للصفة وكان للمعاملة A1 القيمة الأدنى .

جدول (5) : متوسط قراءات عناصر الغلة لنباتات الحمص المعاملة بمحلول الجسيمات النانوي

المعاملات	عدد القرون (قرن /النبات)	عدد البذور (بذرة /النبات)	الغلة البذرية (كغ/هـ)	وزن ال 100 بذرة (غ)
A1	45.37 c	43.23 b	1133 c	37 b
A2	50.17 b	47.57 b	1346 bc	38 b
B1	66.27 a	62.43 a	2510 a	43 a
B2	49.00 b	46.77 b	1390 bc	37 bc
D	50.10 b	45.47 b	1564 b	33 c
L.S.D At 5%	3.450	4.454	292.8	3.359

مناقشة عامة للنتائج :

تبين نتائج الدراسة وجود تأثير إيجابي لجسيمات النانو في تحسين بعض الصفات المورفولوجية لنباتات الحمص من زيادة في ارتفاع النبات والوزن الجاف والرطب كما و لخص البحث دور المعاملات النانوية في زيادة عناصر الغلة المدروسة كعدد القرون على النبات ، الغلة البذرية ووزن ال100 بذرة ، حيث يعود هذا التأثير لقدرة جسيمات الفضة النانوية على تحفيز عمليات النمو والبناء للأنسجة النباتية مما يزيد من الكتلة الخضراء ومن عدد الأفرع والأوراق وبالتالي زيادة في وزن النبات فضلاً عن دورها في زيادة أطوال الجذور وبالتالي تحقيق الامتصاصية الأفضل للماء والمواد المغذية [19] كما تعزى زيادة ارتفاع النبات إلى عمل جسيمات النانو على الرفع من سوية عمليات انقسام الخلايا والاستطالة والتفاعلات الحيوية المهمة في عملية بناء الأنسجة الخلوية الجديدة [23] ، و تظهر النتائج تحسن الغلة البذرية ووزن ال100 بذرة لنباتات الحمص للمعاملة B1 ذلك يعود لحجم الجسيمات المميز وقدرته عل إحداث تفاعلات

حيوية نوعية مكنت من زيادة الإزهار وبالتالي زيادة عدد القرون والبذور على النبات وتراكم المواد المغذية في بذورها [13].

سادساً: الاستنتاجات والتوصيات :

الاستنتاجات :

1- أشارت النتائج الى أنه كان للمعاملتين A2 وB1 أفضل النتائج في الصفات المورفولوجية كارتفاع للنبات وزيادة في الوزن الجاف والرطب للنبات .

2- أفضل النتائج لصفة عناصر الغلة من غلة بذرية ووزن ال 100 بذرة للمعاملة B1 فيما لم يكن للمعاملات A2 وB2 و A1 أي تأثير على الغلة البذرية .

التوصيات :

بناءاً على ما تقدم في الدراسة ننصح بما يلي :

- ❖ استخدام تقانة النانو والاستمرار في إجراء تجارب المعاملة بالمحاليل النانوية لاختيار الحجوم والتراكيز الأفضل للأصناف المختلفة .
- ❖ رصد كيفية تأثير هذه الجسيمات على النبات المعامل من الناحية البيولوجية والمورفولوجية من جهة ومن جهة أخرى دراسة تأثير الجسيمات النانوية على مواصفات البذور المستحصل عليها .

المراجع العربية :

1. الإسكندراني ، محمد (2010). تكنولوجيا النانو من أجل غذاء أفضل ، عالم المعرفة ، السلسلة الشهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والأدب ، الكويت ، العدد 144 .

2. حياص ، بشار؛ ومهنا ، أحمد . (2007) . إنتاج محاصيل الحبوب والبقول ، منشورات جامعة البعث ، كلية الزراعة ، 340 صفحة .

3. شحادة ، وداد (1996) . دراسة تثبيت الآزوت الجوي لبعض أصناف الحمص الربيعية الشتوية في الزراعة البعلية وفعالية التلقيح بسلالات متخصصة من اليزوبيوم ، منشورات جامعة دمشق ، كلية الزراعة.

4. قواص ، هدى ومكوك ، خالد والعظمي ، محمد فواز ، (2002) . تأثير الإصابة الطبيعية بفيروسات الإصفرار في إنتاجية أربعة أصناف من الحمص في مواعيد مختلفة ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية . المجلد الثامن عشر ، العدد الثاني .

5. كف الغزال ، رامي ؛ والفارس ، عباس (1993) . الحبوب والبقول . مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية ، جامعة حلب ، كلية الزراعة ، 303 صفحة .

6. الناصري ، راوية ؛ وعواشة ، مبعوش (2016) . تأثير الإجهاد الهرموني على نمو وتطور نوعين من صنفين محصول نبات الحمص ، منشورات جامعة العربية بن مهيدي ، أم البواقي ، كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة .

7. نايقا ، منير . (2009) . مقدمة في فهم علم النانو تكنولوجي دار العربية للعلوم ، الطبعة الأولى ، لبنان ، صفحة 17 .

8. نعمة ، محمد زين الدين ؛ وخبازة ، وليد . (2004) . محاصيل البقول / الجزء النظري/ ، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية ، منشورات جامعة حلب ، كلية الزراعة ، 791 صفحة .

9. نقولا ، ميشيل . (2005) . محاصيل العلف منشورات جامعة البعث ، كلية الزراعة ، 204 صفحة .

المراجع الأجنبية :

10 - Abd El-Rahman A.F. and Tahany.G.M. Mohammad 2013- Green synthesis of silver nanoparticle using *Eucalyptus globulus* leaf extract and its antibacterial activity. Jornal of applied sciences research 9(10), December, Pages :6437-6440 .

11 - Ahmed IS Ahmed 2017- Chitosan and Silver Nanoparticles as Control Agents of Some Faba Bean Spot Diseases , Journal of Plant Pathology & Microbiology , J Plant Pathol Microbiol 2017, 8:9 .

12 - Ahmedabad and Gujarat, 2013 - Producing & Preserving Food through Nano Technology , Journal of Strategic Applications Integrating Nano Science (SAINSCE) , 2013, India .

13 - Farooq , Omer, Yasir , Tauqeer , Sarwar, Naeem , WasayAllah , Sheik , Ghulam and Baloch , Abd Alwahid (

2020) - Improving growth and yield of mungbean (Vigna radiata L.) through foliar application of silver and zinc nanoparticles , Pure Appl. Biol., 9(1): 790-797.

14 – Ghosh , Rounnak , Naskar , Animesh , Goswami , Mitrobata , Ganguly , Aritra , 2020 - Effects of Iron Oxide Nanoparticles on Chick Pea (Cicer Arietinum): Physiological Profiling, Chlorophylls Assay and Antioxidant Potential . International Research Journal of Engineering and Technology , Volume: 07 Issue: 02 .

15 – Gonchar , Olena , Taran , Natalia , Lopatko , Kostyantyn , Batsmanava , Lyudmila , Patyka , Mykola , Vokogon , Mykola , 2014 - The effect of colloidal solution of molybdenum nanoparticles on the microbial composition in rhizosphere of Cicer arietinum . Nanoscale Research Letters , 2014, 9:289.

16 - Haleemkhan A.A., Naseem, and Vidya Vardhini 2015 - Synthesis of Nanoparticles from Plant Extracts , International

Journal of Modern Chemistry and Applied Science 2015, 2(3);195-203 .

17 Hediat M. and H. Salama 2012 - Effects of silver nanoparticles in some crop plants, Common bean (*Phaseolus vulgaris L.*) and corn (*Zea mays* L.) International Research Journal of Biotechnology (ISSN: 2141-5153) Vol. 3(10) pp. 190-197.

18 Heydari , Maryam , Mobini , Masoud , and Salehi , Mohammad , (2016) - The Synergic Activity of Eucalyptus Leaf Oil and Silver Nanoparticles Against Some Pathogenic Bacteria , Arch Pediatr Infect Dis , doi 10.5812/pedinfect.61654

17. Mahajan , Pramod , Dhoke , S. K. , and Khanna , A. S. ,(2011)- Effect of Nano-ZnO Particle Suspension on Growth of Mung (Vigna radiata) andGram(Cicer arietinum) Seedling Using Plant AgarMethod , Journal of Nanotechnology , 7 pages .

18. Mahajan , Pramod , Dhoke , S. K. and Khanna , A. S. , (2011) - Effect of Nano-ZnO Particle Suspension on Growth of Mung (Vigna radiata) andGram(Cicer arietinum) SeedlingsUsing Plant AgarMethod , Journal of Nanotechnology , Volume 2011, Article ID 696535, 7 pages .

19. Marzouk , Neama , Abd Alrahman , Hanaa , Altanahy , Ahmed and Mahmoud , Sami (2019)- Impact of foliar spraying of nano micronutrient fertilizers on the growth, yield, physical quality, and nutritional value of two snap bean cultivars in sandy soils , Bulletin of the National Research Centre (2019) 43:84

20. Moghaddam Mahboobeh Nakhaei , Sabzevar Azadeh Haddad and Mortazaei Zahra 2017- Impact of ZnO and Silver Nanoparticles on Legume- *Sinorhizobium* Symbiosis Advanced Studies in Biology, Vol. 9, 2017, no. 2, 83 - 90 .

21. Naderi, M.R. and Abedi, A. 2012 , Application of nanotechnology in agriculture and refinement of environmental pollutants. J. Nanotech., 11(1): 18-26.

22. Qureshi , Muhammad , Bashir , Tabassum , khurasheed , shazia , Ahmad , Faraz , Ayub , Muhammad , Reynolds , Alan , and Hussain , Ghulam – (2014) , Green Synthesis of Nanosilver Particles from Extract of *Eucalyptus citriodora* and Their Characterization , Asian Journal of Chemistry; Vol. 26, No. 7 .

23. Sharda , Sanjay , Radghvendra , Yadav , Avinash , Pandey – (2010), Application of ZnO nanoparticles in influencing the growth rate of Cicer arietinum , Journal of Experimental Nanoscience , Vol. 5, No. 6, December 2010, 488–497.

24. Sila J.M., I. Kiio , F.B. Mwaura, I. Michira , D. Abongo, E. Iwuoha and G.N. Kamau – 2014 , green synthesis of silver nanoparticles using *Eucalyptus corymbia* leaves antimicrobial applications , International Journal of BioChemiPhysics, Vol. 22, December 2014.

25. Sila , J.M , Kiio , I , Mwaura , F.B. , Michira , I , Abongo , D, Iwuoha , E , and , Kamau , G.N – (2014) GREENSYNTHESIS OF SILVER NANOPARTICLES USING

EUCALYPTUS CORYMBIA LEAVES EXTRACT AND ANTIMICROBIALAPPLICATIONS , International Journal of BioChemiPhysics, Vol. 22 .

تأثير الفحم الحيوي على بعض مؤشرات النمو لغراس السرو دائم الاخضرار Cupressus sempervirens. L

م. ماهر سليمان شويخ[1] – أ.د. عامر مجيد آغا[2] – أ. د. ياسر السلامة[3]

1– طالب ماجستير قسم الحراج والبيئة– كلية الزراعة – جامعة الفرات– سوريا

2– استاذ في قسم البيئة والحراج – كلية الزراعة – جامعة الفرات – سوريا

3– استاذ في قسم التربة واستصلاح الاراضي – كلية الزراعة – جامعة الفرات – سوريا

الملخص :

نفذت الدراسة خلال العام 2020–2021م في مشتل كلية الزراعة – جامعة الفرات– بمحافظة دير الزور. صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب القطع المنشقة حيث احتلت طريقة الاضافة القطع الرئيسية والتراكيز القطع المنشقة، حيث تمت اضافة الفحم الحيوي على كامل الخلطة المعتمدة ضمن المشتل الحراجي وعلى عمق من 0– 15 سم من الخلطة لغراس السرو دائم الاخضرار بعمر سنة حيث اخذت المؤشرات المدروسة في بداية التجربة وبعد عام من المعاملة تمت اضافة الفحم بأربعة تراكيز (2%،4% ،6%،12%)إضافة لمعاملة الشاهد بدون اضافة. بينت الدراسة وجود تأثير معنوي لإضافة الفحم الحيوي على نمو غراس السرو دائم الاخضرار ،حيث تفوقت معاملة الاضافة على كامل الخلطة بمعدل زيادة الطول للساق والجذر واعطى التركيز 6% افضل نتيجة في زيادة الطول للغراس بمعدل (49.700 سم) مقارنة بالشاهد الذي كان بمعدل (18.700 سم) و زيادة معدل طول الجذر (16.833 سم) مقارنة بالشاهد (5.167 سم). بينما تفوق التركيز 12% على عمق من 0–15 سم على باقي المعاملات بمعدل زيادة في قطر الساق بمعدل (8.620 ملم)، بين ما كان الادنى معنوياً على عمق من 0–15 سم عند التركيز 2% بمعدل (4.363 ملم).

الكلمات المفتاحية: السرو دائم الاخضرار ، الفحم الحيوي ، التسميد

Effect of biochar on some growth indicators of evergreen cypress (Cupressus sempervirens. L)

Eng. Maher Suleiman Shoikh [1] - Prof.Dr. Amer Majid Agha [2] - Prof. Dr. Yasser Al-Salameh [3]

1 - Postgraduate Student (Master's Degree, Department of Forestry and Environment) - Faculty of Agriculture in Deir Ezzor - Al-Furat University - Syria

2 - Professor in the Department of Environment and Forestry - College of Agriculture - Al-Furat University - Syria

3 - Professor in the Department of Soil and Land Reclamation - College of Agriculture - Al-Furat University - Syria

Abstract:

The study was carried out during the year 2020-2021 in the nursery of the Faculty of Agriculture - Al-Furat University - in Deir Ezzor Governorate. The experiment was designed according to the design of the complete random sectors in the arrangement of the split plots, where the method of addition occupied the main pieces and concentrations of the split pieces, where biochar was added to the entire mixture approved within the forest nursery and at a depth of 0-15 cm from the mixture for the evergreen cypress planting at the age of one year, where the indicators were taken At the beginning of the experiment and after a year of treatment, charcoal was added at four concentrations (2%, 4%, 6%, 12%) in addition to the control treatment without addition. The study showed a significant effect of adding biochar on the growth of evergreen cypress, where the addition treatment outperformed the whole mixture in the rate of increase in stem and root length, and the concentration 6% gave the best result in increasing the length of the planting at an average of (49,700 cm) compared to the control which was at an average of (18,700 cm)) and an increase in the average root length (16,833 cm) compared to the control (5.167 cm). While the concentration of 12% at a depth of 0-15 cm was superior to the rest of the treatments with an increase in stem diameter at an average of (8.620 mm),

between what was the lowest significantly at a depth of 0-15 cm at a concentration of 2% with an average of (4.363 mm).

Keywords: Evergreen cypress, biochar, manure

المقدمة والدراسة المرجعية:

تغطي الغابات 31% تقريباً من مساحة سطح الأرض، وتعد مخزوناً لنمو 45 % من الكربون في الأرض، وقد بينت الدراسات وجود ارتباط وثيق بين الغابات والمناخ العالمي ويعتمد البشر على الغابات وتنوعها البيولوجي، ان توفر الاغذية للبشرية جمعاء والحفاظ على النظم الإيكولوجية واستخدامها بطريقة مستدامة هما هدفان متكاملان ومتكافلان على نحو وثيق. **[7] 18.** وتعد الغابات من النظم البيئية الأساسية في شرقي المتوسط عامةً وفي سورية خاصةً **[8] 18** فهي تقوم بوظائف بيئية واقتصادية وجمالية متنوعة. ويعتبر السرو دائم الاخضرار أحد أنواع المخروطيات التي تنتشر بشكل طبيعي في سوريا ويتوجد في الطابق النبتي المتوسطي الحقيقي في منطقة السمرة غرب مدينة كسب على تخوم الحدود السورية التركية ويوجد طبيعيا في منطقة حلاقم جنوب مصياف وفي القدموس وتبلغ التغطية الشجرية حوالي 50%**[3] 18.**

يعتبر الفحم الحيوي Biochar وهو شكل من أشكال الفحم الذي يمكن استخدامه كمحسن للتربة وكوسيلة لحجز الكربون. وينتج هذا النوع من الفحم من خلال التحول الحراري للكتلة الحيوية، أي من خلال تسخين الكتلة الحيوية ضمن بيئة ينعدم فيها الأكسجين أو يكون منخفضا كي لا تتعرض للاحتراق (أو تحترق جزئيا فقط) ووفقا لهذا النظام يمكن إنتاج الفحم الحيوي من المخلفات الخضراء القادرة على حجز الكربون وتحسين نوعية التربة. أما ميزة هذه العملية فتكمن في إنتاجها أيضاً لغازات يمكن حجزها واستخدامها كطاقة حيوية لتغذية شبكة الطاقة، ما يجعلها عملية سلبية الكربون بشكل إجمالي. ويمثل الفحم الحيوي أحد مصادر الكربون الأكثر استقرارا والتي تنتج حيويا ويمكن إضافتها إلى التربة **[6] 18.** يعتمد استخراج الفحم النباتي على تحويل المخلفات الزراعية إلى مغذيات للتربة تتمتع بالقدرة على الاحتفاظ بالكربون وتعزيز الأمن الغذائي وزيادة تنوع التربة والحد من إزالة الغابات. وتنتج هذه العملية فحماً دقيق الحبيبات كثير المسامات يساعد العملية فحما التربة على الاحتفاظ بالمواد المغذية والمياه، ويعود تاريخ هذه الممارسة إلى 2000 عام. يتواجد الفحم النباتي في التربة في كل أصقاع الأرض كنتيجة لعملية احتراق الغابات وممارسات إدارة التربة. وقد دفعت نتائج الدراسة المكثفة لتربة الأمازون الداكنة الغنية بالفحم النبات إلى إيلاء مزيد من الاهتمام بخصائص الفحم

النباتي الفريدة كمغذي للتربة **[4] 18**. وتشغل الغابات في سوريا حوالي 527653 هكتاراً، وتضم هذه المساحة حوالي 232840 هكتار من الغابات الطبيعية بواقع 267490 شجرة حراجية طبيعية و37252 شجرة حراجية مثمرة، كما تشغل غابات التحريج الاصطناعي حوالي 294813 هكتاراً بواقع 217683 شجرة حراجية طبيعية ومثمرة **[9] 19**. ولقد تدهور الغطاء النباتي بسبب عمليات التخريب، والتي أضرت بالتنوع الحيوي. يضاف إلى ذلك ما أحدثته الحرب على الإرهاب في الأراضي السورية الذي أضر بالبنى التحتية والموارد الطبيعية، مما زاد من حدة الكارثة البيئية .لذلك تتطلع الجمهورية العربية السورية لاستعادة وتعزيز ركائز التنمية المستدامة على المستوى المحلي من خلال استعادة كافة المنظومات الإنتاجية والخدمية بأبعادها البيئية وضمن الأطر الحكومية والمؤسساتية، ويعتمد تحقيق مساهماتها وبمراحلها المتتالية على مدى الالتزام الدولي في توفر الدعم الفني والمالي الكافي والمتنبأ به، وبدعم عمليتي نقل وتوطين التكنولوجيا وبناء القدرات **[1] 18** يوجد إجماع علمي على أن تطبيق الـBiochar على التربة يقوم حجز الكربون بشكل مستدام وفي نفس الوقت تحسين وظائف التربة (في ظل الإدارة الحالية والمستقبلية)، مع تجنب تأثيرات ضارة قصيرة وطويلة الأجل على البيئة الأوسع وهذا الاجماع مشتق من تربة تيرا بريتا (Terra Preta) في غابات الأمازون حيث تفحمت نتيجة الحرائق للغابات، حيث وجد انها من أخصب الترب. وكذلك تم العثور على Anthrosols في أوروبا أيضًا يبدو أن تم إضافتها بشكل هادف إلى التربة لزيادة جودتها الزراعية **[10] 19**. وأجريت العديد من الدراسات على الفحم الحيوي ودورة في تحسين خواص التربة، ففي بحث اجراه **[2] 18** لدراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للفحم الخشبي المصنع من عدة أنواع من أشجار الغابات في شمال العراق أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية لمحتوى الأخشاب المستخدمة لإنتاج الفحم تباين في نسبة مكوناتها الكيميائية حيث أحتوى الحور الفراتي أعلى نسبة من الهولو سيلليلوز بلغت 72,79% اما محتواه من اللكنين 21,15%وكثافته 0,88غ/سم3 والمواد المتطايرة 17,31%

وفي دراسة قام بها**[15] 20** توصل الى ان ال biochar يمكن ان يحتفظ بالنتروجين القابل للذوبان في هيكلها وتحريره بشكل ابطأ من المنتجات الغير عضوية وبتالي زيادة قدرة العناصر وانتاجية النباتات كما ساهم في تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة. ودرس **[4] 18** استخراج الفحم النباتي من مخلفات نخيل التمر في خطوة نحو تحسين نوعية التربة وإنتاج الكتلة الحيوية وبينت نتائج الدراسة بأن إضافة الفحم النباتي بمعدل 5طن/الهكتار إلى الممارسة التقليدية (100% سماد تقليدي) يؤدي إلى زيادة الكتلة الحيوية بنسبة (29%) في حين أدى تخفيف معدل السماد المطبق بنسبة (50%) مع الفحم الحيوي والسماد الحيوي وبينت النتائج أن استخدام الفحم النباتي مع المعدل الموصى به من السماد الكيميائي ينتج زيادة في الكتلة الحيوية. وفي بحث اجراه **n** **[14] 20** لمعرفة تأثير اضافة الفحم الناتج من الخيزران على نمو وخصائص الفيزيولوجيا لغراس *Fokienia hodginsii* التابعة للفصيلة السروية بعمر سنة حيث استخدم اربع تراكيز من الفحم كانت /0%,0.5%,2%, 8% / و بين البحث ان المعاملات 2% و 0.5% لم يكن لها فروق كبيرة عن المعاملات الاخرى ، واعطى التركيز 8% افضل نتيجة بمتوسط زيادة الكتلة الحيوية بمقدار/ 28% 6%,8%/ على التوالي عن الشاهد(0%) اما طول الغراس فقد تفوق معاملة 8% عن باقي المعاملات وكان معدل الزيادة /7%,14%,16%/ على التوالي مع المعاملات /0.5%,2%,8%/. وفي دراسة قام بها **[13] 19**على تأثير اضافة الفحم الحيوي على نمو اشجار البلوط. حيث استخدم ثلاث تراكيز 10% ,5% ,0% من الفحم الحيوي لاحظوا زيادة وبشكل ملحوظ لارتفاع النبات عند تركيز10%، اما الكتلة الحيوية فقد زادت اضعافاً مع قطر الساق وعلى مدى عاميين، كانت هناك زيادة كبيرة في معدل النمو النسبي لقطر الساق عند منطقة الصدر Relative growth rate of dbh (RGRd) للأشجار البلوط بنسبة 22% للمعاملة 10% مقارنة بالشاهد.

وفي بحث اجراه **[12] 19** حول تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للترب ونمو الاولي للنبات باستخدام الفحم الحيوي. حيث استخدم ثلاث تراكيز من الفحم الحيوي وهي 0% ,1% ,3% ,5% ، حيث وجد ازدياد ارتفاع النباتات للمعاملات 3% ,5% 0% ,1% بمقدار (8.95 ,8.75 ,9.23 ,10.50) سم على التوالي و كانت أقطار

الجذع (3.04 و 3.76 و 4.02 و 4.58) ملم، كانت الأطوال أكبر بكثير بمقدار(65.81 و 73.75 و 91.31 و 93.85) ملم على التوالي. كما وجدوا أن الجذور والسيقان والأوراق أيضًا إلى الزيادة مع زيادة نسبة الفحم الحيوي و كان K و Na موجودين بتركيزات أعلى، لكن نسبة ال Si و Mn و Ba كانت أقل في النباتات المزروعة في تربة المعاملة بالفحم الحيوي.

لقد أدت الحرائق المنتشرة في غابات الجمهورية العربية السورية والتي تزايدت وتيرتها خلال الحرب في السنوات السابقة حتى عامنا هذا ، مما أدى الى حرق أجزاء من غطاءها النباتي تاركة خلفها الفحم والرماد مما يجعل اعادة تأهيلها مهمة موكلة على عاتق المختصين بهذا المجال لمعالجة هذا التغير في المكان المحروق واعادة تأهيله وتعتبر أشجار والسرو دائم الاخضرار المرشح الأول لإعادة تأهيل الأجزاء المتدهورة وذلك به، من هنا تأتي أهمية هذه الدراسة حيث سيتم إنتاج غراس أُضيف لها الفحم الحيوي لتحسين بيئة نمو هذه الغراس ودراسة صفاتها لمعرفة التراكيز المثلى لهذا النوع من السماد لإنتاج غراس تتميز بصفات جيدة لإعادة تشجير المكان المحترق محققين مبدأ التنمية المستدامة ودورة البيئة والحفاظ عليها للاستفادة من مصدر جديد وتقليل من استخدام الأسمدة الكيميائية. وتتمحور أهداف بحثنا الحالي حول دراسة تأثير التسميد بالفحم على غراس السرو دائم الاخضرار ومعرفة التركيز المناسب إضافته من الفحم الحيوي للحصول على أفضل نمو ومواصفات لغراس السرو دائم الاخضرار

(*Cupressus sempervirens* L.) النامية في محافظة دير الزور.

مواد وطرائق البحث:

تم تنفيذ البحث في محافظة دير الزور شرقي سوريا في مشتل كلية الهندسة الزراعية الواقعة على خط عرض (36.5) شمالاً وخط طول (40.75). وارتفاعها عن سطح البحر (365) م، ويعرف مناخها بانه شديد الجفاف قليل الامطار ويسود منطقة الدراسة مناخ متوسطي صيفه حار عديم الأمطار، وشتاء بارد قليل الامطار. وقد أُخِذت المعطيات المناخية لموقع تنفيذ التجربة من مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في دير الزور (الجدول 1).

الجدول (1): المعطيات المناخية في موقع تنفيذ البحث، متوسط العامين 2021/2020م

الشهر	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	آب	أيلول
الحرارة العظمى	38.5	35.5	20	15	17	19	22	31.5	38	41	44.5	35.4
الحرارة الدنيا	25	15.2	9	3	4.5	9.7	9	17	21	26	28	21
الرطوبة	71	72	79	82	82	56	55	48	58	60	63	66
كمية الهطول /ملم	31											

المصدر: مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي بدير الزور 2021م

تم اعتماد غراس السرو دائم الاخضرار (***Cupressus sempervirens* L.**) الموجودة في الموقع الحراجي بمحافظة دير الزور بعمر سنة وذات أطوال وأقطار متجانسة تقريباً والنامية في كيس وزنه 1كغ وبخلطة ترابية تركيبها 1/3دبال و 1/3 تراب و 1/3 رمل، حيث تم اختيار 50 غرسة متجانسة ، غراس10 منها استخدمت لأخذ القياسات المطلوبة(ارتفاع الغراس / سم، قطر الساق/ ملم، و طول الجذور / سم) وذلك قبل إضافة الفحم الحيوي (الجدول رقم 2) و40 غرسة استخدمت لإضافات الفحم الحيوي.

جدول (2): قيم المؤشرات المدروسة قبل اضافة الفحم

المؤشرات المدروسة لغراس السرو دائم الاخضرار قبل الإضافة	
الصفة	المتوسط $\overline{X}$
طول الساق (سم)	30.3
طول الجذر (سم)	12.5
القطر عند عنق الجذر(ملم)	2.64

حيث كان مصدر تربة خلطة المشتل المستخدمة منطقة المريعية، ومصدر الدبال من بقايا الأغنام التي جمعت من الارياف المجاورة لمدينة دير الزور، تم تدوير الغراس بنقلها الى أكياس بولي اثلين بسعة 10كغ وبنفس الخلطة المعتمدة في المشتل. وتم إضافة الفحم الحيوي **Biochar** المحضر من بقايا اشجار الحور الفراتي (***Populus euphratica .Oliv***) بصورة صلبة (بودرة) وبأربعة تراكيز (2، 4 ،6 و12%) إضافةً لمعاملة الشاهد بدون إضافة 0 % وتمت الإضافة بطريقتين، عمق 0–15 سم وعلى كامل الخلطة الترابية بمعدل أربع مكررات لكل معاملة. وصُمّمت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة المنشقة حيث احتلت طريقة الاضافة القطع الرئيسية والتراكيز القطع المنشقة، وبلغ عدد الوحدات التجريبية 40 وحدة (2 طريقة اضافة × 5 تراكيز x 4 مكررات = 40 غرسة). وتم أخذ القياسات المطلوبة في بداية ونهاية التجربة لمدة عام كامل، وقد تم اخذ قراءات الزيادة في ارتفاع الغراس / سم، الزيادة في قطر الساق/ ملم، وطول الجذور / سم، وذلك باستخدام متر معدني و Pied a coulisse بياكوليس .

النّتائج والمناقشة:

1- تأثير الفحم الحيوي وطريقة الاضافة والتداخل بينهما في معدل الزيادة لطول غراس السرو دائم الاخضرار مقدر بـ سم:

يتضح من الجدول (3) الذي يظهر به تأثير الفحم الحيوي وطريقة الاضافة والتداخل بينهما في معدل الزيادة لطول غراس السرو دائم الاخضرار ، نجد تفوق المعاملة الاضافة على كامل الخلطة وبتركيز6% (49.700 سم) معنوياً على باقي المعاملات حيث ان كان أدنى معدل لزيادة الطول عند معاملة الشاهد بمعدل(18.700 سم).كما تفوقت طريقة الاضافة على كامل الخلطة معنوياً بمتوسط (30.77 سم)على طريقة الاضافة على عمق من 0–15سم بمتوسط (28.50 سم) ، وتفوق التركيز 6% معنوياً بمتوسط(47.70 سم)على باقي التراكيز. تعزى الزيادة في ارتفاع الغراس بإضافة الفحم إلى دوره في تحرر العناصر الغذائيّة الضّروريّة لاستطالة الخلايا وانقسامها ونمو النّبات

وتطوره وكذلك دور الفحم الحيوي في تحسين الخواص الفيزيائية والخصوبية وتحسين القدرة على الاحتفاظ بالمياه للتربة مما أدى إلى زيادة القدرة على استهلاك المياه عن طريق النبات بسبب توافر العناصر الغذائية الأساسية وخاصة النيتروجين والبوتاسيوم والفوسفور فيه ممّا يزيد من جاهزية الامتصاص لأغلب المغذّيات، وينعكس ايجابياً على النشاط العام للغراس وزيادة ارتفاعها وهذا يتفق مع **[12] 19.**

جدول رقم (3) متوسّط معدل الزيادة لطول غراس السرو دائم الاخضرار (سم) :

تركيز الـBiochar / طريقة الإضافة	0%BC	2%BC	4%BC	6%BC	12%BC	المتوسط
كامل الخلطة	18.70	26.37	36.03	49.70	23.03	30.77
عمق0– 15 سم		19.70	28.03	45.70	30.37	28.50
المتوسط	18.70	23.03	32.03	47.70	26.70	29.63
LSD0.05 طريقة الإضافة	0.63					
LSD0.05 تركيز الـBC	0.99					
LSD0.05 التفاعل	1.40					
CV%	2.80					

2– تأثير سماد الفحم الحيوي وطريقة الاضافة والتداخل بينهما في معدل الزيادة لطول جذر غراس السرو دائم الاخضرار مقدر بـ سم:

يتضح من الجدول (4) الذي يظهر به تأثير سماد الفحم الحيوي وطريقة الاضافة والتداخل بينهما في معدل الزيادة لطول جذر غراس السرو دائم الاخضرار ، نجد تفوق المعاملة الاضافة على كامل الخلطة وبتركيز6% (16.83 سم) معنوياً على باقي المعاملات حيث ان كان أدنى معدل لزيادة الطول عند معاملة 12% (2.500 سم).كما

تفوقت طريقة الاضافة على كامل الخلطة معنوياً بمتوسط (9.70 سم)على طريقة الاضافة على عمق من 0-15سم بمتوسط (8.63 سم) ، وتفوق التركيز 6% معنوياً بمتوسط(15.50 سم)على باقي التراكيز. ويعود السبب الى ان الفحم بمحتواه من المادّة العضّوية والنيتروجين والفوسفور، مقارنة بالأسمدة العضّوية الاخرى، وهذه العناصر تعمل على زيادة النّمو الخضري، وتسهم في تشكيل مجموع جذري قوي، وزيادة في تفرع النبات وارتفاع النّبات وعلية اتفق **[11] 19**.

جدول رقم (4) متوسّط معدل الزيادة لطول جذر غراس السرو دائم الاخضرار (سم) :

تركيز الـBiochar / طريقة الإضافة	0%BC	2%BC	4%BC	6%BC	12%BC	المتوسط
كامل الخلطة	5.17	7.83	16.17	16.83	2.50	9.70
عمق0- 15 سم		7.17	10.50	14.17	6.17	8.63
المتوسط	5.17	7.50	13.33	15.50	4.33	9.17
LSD0.05 طريقة الإضافة	0.59					
LSD0.05 تركيز الـBC	0.93					
LSD0.05 التفاعل	1.31					
CV%	8.60					

3- تأثير سماد الفحم الحيوي وطريقة الاضافة والتداخل بينهما في معدل الزيادة لقطر ساق غراس السرو دائم الاخضرار مقدر بـ مم:

يتضح من الجدول (5) الذي يظهر به تأثير سماد الفحم الحيوي وطريقة الاضافة والتداخل بينهما في معدل الزيادة لقطر ساق غراس السرو دائم الاخضرار ، نجد تفوق المعاملة الاضافة على عمق من 0-15سم وبتركيز12% (8.620 ملم) معنوياً على

باقي المعاملات حيث ان كان أدنى معدل لزيادة الطول عند معاملة الشاهد(4.993 ملم). كما تفوقت طريقة الاضافة على كامل الخلطة معنوياً بمتوسط (6.18 ملم)على طريقة الاضافة على عمق من 0–15سم بمتوسط (6.04 ملم) ، وتفوق التركيز 6% معنوياً بمتوسط(8.02 ملم)على باقي التراكيز. تعزى الاسباب الى ان عمل الفحم توفر المغذيات الأساسية مع قدرة أفضل على زيادة القدرة على استهلاك المياه عن طريق النباتات بسبب توافر العناصر الغذائية الأساسية وخاصة النيتروجين والبوتاسيوم والفوسفور فيه، ممّا يزيد من سرعة التحلل وزيادة جاهزية العناصر وامتصاصها من قبل النّبات، ممّا أثر في قوة النّمو الخضري وزيادة نمو النسيج الخشبي الكامبيوم الوعائي باتجاه المركز الجذع وتشكل اللحاء خارج الجذع وهذه العملية تسبب نمو قطر للنبات وهذا اتفق مع **[12] 20.**

جدول رقم (5) متوسّط معدل الزيادة لقطر الساق لغراس السرو دائم الاخضرار (ملم) :

تركيز الـBiochar / طريقة الإضافة		0%BC	2%BC	4%BC	6%BC	12%BC	المتوسط
كامل الخلطة		4.99	5.49	5.94	8.12	5.64	6.18
عمق0- 15 سم			4.36	5.01	7.92	8.62	6.07
المتوسط		4.99	4.920	5.47	8.02	7.13	6.11
LSD0.05	طريقة الإضافة	0.19					
	تركيز الـBC	0.30					
	التفاعل	0.42					
CV%		4.00					

الاستنتاجات والتّوصيات:

- يمكن الاستنتاج بأن إضافة الفحم الحيوي أدى الى زيادة معدل طول الساق والجذر وننصح اضافته بنسبة 6 % على كامل الخلطة للحصول على أفضل مؤشرات النمو لغراس السرو دائم الاخضرار.
- ادى اضافة الفحم الحيوي بنسبة 12% على عمق 0-15 سم افضل نتيجة لزيادة قطر الساق مقارنة بباقي المعاملات
- اجراء المزيد من الابحاث والدراسات لخصائص الفحم الناتج من انواع اخرى واستخدامه في تسميد محاصيل وغراس مختلفة

المراجع References:

1. **اتفاق باريس للمناخ ،(2018)**. وثيقة المساهمات المحددة وطنياً في إطار اتفاق باريس للمناخ ،مؤتمر كاتوفيتشي لتغير المناخ، ديسمبر 2018
2. **أحمد اسامة ابراهيم،(2018)**. دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للفحم الخشبي المصنع من عدة أنواع من أشجار الغابات في شمال العراق، مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية ،المجلد (9) العدد، (1)الصفحات 96-104ص32
3. **الزعبي حسين ،جبور موفق ، وجهاني يوسف ،(2016)**. التقرير القطري عن حالة التنوع الحيوي للغذاء والزراعة في سورية ، دمشق –الجمهورية العربية السورية
4. **الشنقيطي عبد الله ،جيل شاجومتا ،(2014)**. استخراج الفحم النباتي من مخلفات نخيل التمر في خطوة نحو تحسين نوعية التربة وانتاج الكتلة الحيوية .المركز الدولي للزراعة الملحية /إكبا/ المجلد (15) العدد(3) ،عدد الصفحات 19ص8-9
5. **مديرية الزراعة والاستصلاح الزراعي بدير الزور،(2021)**. دائرة الجفاف والاستمطار – دير الزور
6. **المركز الدولي للزراعة الملحية /إكبا/(2016)**.ابتكارات تكنولوجية نظام إنتاج الفحم الحيوي على مستوى المزرعة ،إكبا-الامارات
7. **منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة روما، (2020)**. حالة الغابات في العالم (الغابات والتنوع البيولوجي والسكان). روما، ص 14 عدد الصفحات 209
8. **نحال، إبراهيم. (1982)** . الصنوبر البروتي .*Ten brutia Pinus* وغاباته في سورية وبلاد شرقي المتوسط، منشورات جامعة حلب، 119 ص.
9. **وزارة الزراعة والاستصلاح الزراعي (2020)**. المجموعة الاحصائية الباب الرابع ، الجدول 104 ص 29 عدد الصفحات 34

10. **Verheijen. F,. Jeffery .S, Bastos .A.C, van der Velde. M, Diafas. I,2010 -** Biochar Application to Soils A Critical Scientific Review of Effects on Soil Properties, Processes and Functions. European Commission, Joint Research Centre Institute for Environment and Sustainability.50 pp, 166
11. **Xiu. L , Zhang .W , Wu .D , Sun .Y , Zhang, WGu. H .,2021.**:Biochar can improve biological nitrogen fixation by altering the root growth strategy of soybean in Albic soil. Science Elsevier – **ofthetotal,2021https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144564**
12. **Ogura .T, Date. Y, Masukujane. M, Coetzee. T, Akashi .K, Kikuchi .J,2016-** Improvement of physical, chemical, and biological properties of aridisol from Botswana by the incorporation of torrefied biomass. Scientific Reports | 6:28011 | DOI: 10.1038/srep28011 ,**www.nature.com/ Scient**i
13. **Ohtsuka, T.; Tomotsune, T.; Ando, M.; Tsukimori, M.; Koizumi, Y.; Yoshitake.2021-** Effects of the Application of Biochar to Plant Growth and Net Primary Production in an Oak Forest. Forests 2021, 12, 152. **https://doi.org/10.3390/f12020152**
14. **TARIN, M. W. K., FAN, L., TAYYAB, M., SARFRAZ, R., CHEN, L.,HE, T., RONG, J., CHEN, L., ZHENG, Y.,2018 -** Effects of bamboo biochar amendment on the growth and physiological characteristics of Fokienia hodginsii . 2018,ALÖKI Kft., Budapest, Hungary. Applied Ecology and Environmental Research 16(6):8055-8074.
15. **Zheng, H., Z. Wang, X. Deng, S. Herbert, and B. Xiang. 2013 -** Impacts of adding biochar on nitrogen retention and bioavailability in agricultural soil. Geoderma 206: 32-39.

التوصيف المورفولوجي ودرجة القرابة ومحتوى الثمار من الزيت لأصناف من الزيتون (*Olea europaea* L.) مدخلة إلى المجمع الوراثي لمركز بحوث حمص

محسن السويعي1، غسان تلي2، شهيناز عباس3

[1] طالب دكتوراه كلية الزراعة – جامعة البعث

مساعد باحث بمركز البحوث العلمية الزراعية بحمص، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

[2] أستاذ قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة البعث

[3] باحث رئيس قسم التقانات الحيوية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

الملخص

نفذ البحث خلال موسمين زراعيين (2020، 2021) على سبعة أصناف من الزيتون *Olea europaea* L. (بيشولين، زورزالينا، منزانيلو، أربكوين، فرانتويو، ليتشينو، كوراتينا) مدخلة إلى المجمع الوراثي لمركز البحوث العلمية الزراعية في حمص بغية توصيفها مورفولوجياً (باستخدام 28 صفة مورفولوجية) ودراسة محتوى ثمارها من الزيت إضافة إلى تحديد درجة القرابة بينها. أظهرت نتائج التوصيف المورفولوجي وجود تباينات واضحة بين وضمن الأصناف المدروسة، كما أوضحت نتائج التحليل العنقودي وشجرة القرابة الناتجة قيمة مرتفعة من معامل عدم التشابه. اختلفت نسبة الزيت بين الأصناف المدروسة فقد كانت مرتفعة في الأصناف (بيشولين، منزانيلو، فرانتويو، ليتشينو، كوراتينا)، وتأرجحت النسبة بين (20.43% و23.15%)، وكانت متوسطة عند (أربكوين) وبلغت (19.08 %)، في حين كانت منخفضة في الصنف (زورزالينا) فقد بلغت 16.35%.

الكلمات المفتاحية: الزيتون، الأصناف المدخلة، التوصيف المورفولوجي، نسبة الزيت، التحليل العنقودي، شجرة القرابة

Morphological characterization and relationship and fruit contain of oil to olive varieties (*Olea europaea* L.) introduced to the genetic complex at Homs Research Centre

Mohsen AL-Sweia[1], Ghassan telly[2], Shahinaz Abbas [3]

[1]Researcher Assistant Agriculture Research Center, Homs, GCSAR.
[2] Prof. Horticulture department, faculty of agriculture, Al-Baath University.
[3] Senior researcher, department of biotechnology, GCSAR

ABSTRACT

This research was carried out during the years 2020, 2021. Seven varieties (Picholine, Zorzalina, Manzanilla, Arbequina, Frantoio, Letchino, Coratina)of olives (*Olea europaea* L.)were studied. They were planted in the genetic complex at Homs Scientific Agriculture Research Center. Our study aimed at morphological of the mentioned varieties using 28 morphological traits. In particular, the general specifications of the tree, leaf, inflorescence, fruit and the endocarp which are the most important morphological characterization criteria. In addition to the biochemical traits such as oil percentage of each variety. Results based on morphological traits showed high level of variations between and within olive varieties. The dendrogram between studied varieties based on the morphological data showed high average of dissimilarity.Oil content varied is the studied varieties. It was high in (Picholine, Manzanilla, Frantoio, Letchino, Coratina) and ranged from (20.43%) to (23.15%), and oil percentage was moderate in (Arbequina) it was 19.08%, while it was the least in (Zorzalina)(16.35%).

Keywords: Olive, introduce varieties, morphological characterization, oil percent, Dendrogram, relationship.

مقدمة Introduction:

تعد شجرة الزيتون شجرة مباركة، وهي من أقدم أشجار الفاكهة المثمرة التي عرفها الإنسان واستزرعها منذ زمن بعيد، وهي مثال للخصب والبقاء لقدرتها على العيش والتكاثر والإثمار في الظروف القاسية والترب الفقيرة، وكانت دائماً رمزاً للخير والسلام.

كما تعد سورية الطبيعية منطقة نشوء الزيتون، ولا تزال أشجار الزيتون البري منتشرة بين بقية الأشجار الحراجية في المناطق الساحلية من سورية، وقد انتقلت شجرة الزيتون من سورية إلى مصر عن طريق فلسطين [4]

قام المزارعون على مدى التاريخ الطويل لاستئناس الزيتون باختيار الأشكال المزروعة ونشرها في أماكن جغرافية مختلفة، وتم إطلاق مبادرة دولية لتجميع معلومات تخص الأصول الوراثية للزيتون في قاعدة بيانات واحدة، ويعد المستند ضمن الموقع (http://www.oleadb.it/) الصادر عام 2008 أكبر قاعدة بيانات، تحوي معلومات مستمدة من نحو 1520 منشورًا [11]، ومع ذلك فإن قاعدة البيانات هذه تمثل مستوى أقل من واقع تنوع الزيتون المستأنس لأنها لم تشمل العديد من الأصناف المحلية الثانوية الخاصة بمناطق زراعة الزيتون في العالم مثل المغرب وقبرص وسورية.

تعيش شجرة الزيتون في بيئات متنوعة وظروف متباينة من ناحية التربة والأمطار والارتفاع عن سطح البحر والحرارة، إلا أن نموها وإثمارها الجيد مشروط بتوفر الظروف المناخية المناسبة كتلك الموجودة في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط والتي تتمثل بشتاء ماطر معتدل الحرارة، وصيف جاف مشمس، والتي تجود بأفضل الأصناف .

أدت التغييرات الاجتماعية والاقتصادية في الآونة الأخيرة، في معظم البلدان المنتجة للزيتون إلى تحسينات كبيرة في زراعة الزيتون، بما في ذلك إنشاء بساتين حديثة تعتمد حصريًا على عدد قليل من الأصناف عالية الإنتاجية وقليلة الحاجة إلى الخدمة الزراعية، مثل الصنفArbequina، إلا أن ذلك قد يؤدي إلى تآكل الأصول الوراثية للزيتون المحلي لأن العديد من الأصناف التقليدية الصغيرة يتم استبدالها بعدد قليل من الأصناف في الوضع الحالي لتغير المناخ [27] وظهور أمراض جديدة مثل *Xylella*

fastidiosa [18]، وقد تكون طرق انتشار زراعة الزيتون التي تعتمد فقط على عدد قليل من الأصناف أقل مرونة من الطرائق التقليدية.

بلغ الإنتاج العالمي /23640307/ طناً من الثمار عام 2020، ووصلت المساحة المزروعة عالمياً إلى /12763184/ هكتار [17]، تتصدر اسبانيا الدول المنتجة للزيتون، تليها ايطاليا فالمغرب ثم اليونان ومصر، وتأتي سورية في المرتبة الخامسة عربياً والعاشرة عالمياً في الإنتاج، وتساهم بنحو 4.34% من الإنتاج العالمي [17].

يقدر عدد أصناف الزيتون المزروعة في أنحاء العالم بنحو 1200 صنفاً مع أكثر من 3000 مرادف لتسمياتها المحلية [11]، ويوجد في سورية ما يزيد على 50 صنفاً محلياً وأكثر من 40 صنفاً مدخلاً [5] ، وتحتل شجرة الزيتون المركز الأول بين الأشجار المثمرة في سورية، فقد وصل عدد الأشجار إلى نحو (104) مليون شجرة، تشغل مساحة قدرها (696) ألف هكتار، بإنتاج قدره (781) ألف طن [2].

يحظى زيت الزيتون بشعبية متنامية في جميع أنحاء العالم، ليس فقط بسبب خواصه الحسية الفريدة من نوعها، ولكن أيضاً بسبب التأثيرات الصحية المفيدة المرتبطة باستخدامه، وتعزى تأثيرات زيت الزيتون المعززة للصحة إلى الأحماض الدهنية، فضلاً عن وجود العديد من المكونات النشطة بيولوجياً كاالتوكوفيرول، والدهون الفوسفورية، والمركبات الفينولية. يعمل زيت الزيتون على تحسين التأثيرات المضادة للأكسدة والمضادة للالتهابات بما في ذلك الحد من مخاطر أمراض القلب والوقاية من عدة أنواع من السرطان [14].

يتميز زيت الزيتون باحتوائه على مستويات عالية من الأحماض الدهنية الأحادية غير المشبعة Monounsaturated fatty acids (MUFA) والمركبات الفينولية التي تشكل نحو 98% من وزن الزيت، ومعظمها مكون من ثلاثي الجليسريدات، ويعد حمض

الأوليك الشكل الأساسي للأحماض الدهنية لزيت الزيتون البكر ويشكل عادةً ما بين 65 –85 % منها [16].

اعتمد تحديد صنف الزيتون في البداية فقط على الصفات المورفولوجية والزراعية، ثم استخدمت الواصفات (Descriptors) لتوصيف أزهار الزيتون وحبوب اللقاح والأوراق والثمار ومحتوى الزيت وقوة النمو والإنتاجية وفينولوجيا الإزهار [31].

وصف [29] (7) طرز من الزيتون منتشرة في شمال غرب تونس اعتماداً على الصفات المورفولوجية للثمار والأوراق والنوى، وأظهرت النتائج وجود اختلافات مورفولوجية واضحة بين الطرز المدروسة خصوصاً في وزن الثمار والنوى وشكل قمة الثمرة، إذ قسمت الطرز المدروسة إلى ثلاث مجموعات متباينة وفقاً للمعايير المذكورة.

درس [19] الصفات المورفولوجية لـ 22 صنفاً من الزيتون مزروعة في المجمع الوراثي في سردينيا– ايطاليا، وقسم هذه الأصناف إلى أصناف زيت وأصناف مائدة اعتماداً على الأزهار، وحجم الورقة وشكلها، وحجم الثمرة ، وحجم النواة وشكلها.

وصف [7] 92 طرازاً في مجمع وراثي للزيتون في Tuscany في ايطاليا مورفولوجياً اعتماداً على العديد من الصفات (نمو الشجرة، والورقة، والزهرة، والثمرة، والنواة). كما أنشأ أطلساً يضم صفات هذه الطرز.

وصف [28] أهم صنفين للزيتون في إيران (Zard,Rowghani) مورفولوجياً، حيث تم حصر 281 شجرة من 8 مناطق مختلفة في إيران اعتماداً على صفات الأزهار، والثمار، والنوى، والأوراق، واستخدم التحليل العنقودي لتحليل النتائج إحصائياً، وأظهرت النتائج الأولية الاختلاف الكبير بين وضمن الصنفين المدروسين.

ذكر [10] أن الصفات البيولوجية والمورفولوجية تستخدم بشكل كبير للأهداف التوصيفية، كما تستخدم لتصنيف أصناف الزيتون، فقد قارن الصفات المورفولوجية والجزيئية لـ 8 أصناف زيتون في إيران وأظهر تحليل ANOVA وجود اختلافات معنوية في طول الورقة وعرضها بين الأصناف المدروسة.

درس [26] أربعة أصناف زيتون محلية في كرواتيا من خلال استخدام 23 صفة مورفولوجية متعلقة بالورقة والعنقود الزهري والثمرة والنواة، وبينت النتائج وجود اختلافات بين الأصناف المدروسة.

أجرى [25] دراسة للتمييز بين طرز الزيتون التابعة للصنف (Autochthonous) المزروع في النمسا، من خلال إجراء توصيف مورفولوجي لـ 64 شجرة منه، وأظهر التحليل العنقودي للنتائج تقسيمها إلى 14 طرازاً مختلفاً توزعت على ست مجموعات.

تعد الأحماض الدهنية خصوصاً حمض البالمتيك والأوليك صفة وراثية ترتبط بشكل كبير بالصنف أو الطراز [15] وقد اعتمدت بعض الأبحاث هذا المقياس مع دلائل توصيفيه أخرى كصفات الثمار ونسبة الزيت [12]

أجريت دراسة في استراليا على تسعة طرز من الزيتون البري لدراسة الأحماض الدهنية الداخلة في تركيب الزيت وأهمها الأوليك الذي تأرجحت نسبته بين (53.0 – 70.6 %)، واللينوليك الذي تأرجحت نسبته بين (0 – 0.7 %) [30]

أهمية البحث Research importance :

تنتشر أشجار الزيتون على نطاق واسع في جميع أنحاء حوض البحر المتوسط وفي مناطق جديدة لزراعة الزيتون في جميع أنحاء العالم، الأمر الذي يؤدي في كثير من الحالات إلى ظهور المرادفات Synonymy (أسماء عديدة تستخدم للصنف ذاته)، والتماثل Homonymy (الاسم نفسه يستخدم للأصناف المختلفة).

نظراً لغنى المجمع الوراثي السوري بالأصناف المزروعة من الزيتون والاختلاف في التسميات المنسوبة لها في المناطق المختلفة، إضافةً إلى وجود اختلافات ضمن الصنف الواحد يصعب استخدامها في عملية التحسين الوراثي كمصدر للمادة النباتية الموثقة، لذلك لا بد من إجراء التوصيف المورفولوجي لتوثيق الطرز الوراثية في بنوك الجينات.

يمكن أن يضم أي صنف محلي العديد من الطرز الوراثية [32]، وستكون الفائدة كبيرة في حصر وتحديد صفاتها، وبيان الفروق الرئيسة بينها، وتقييم إنتاجها الثمري ونسبة الزيت ونوعيته، ومدى مقاومتها للإجهادات البيئية والحيوية [24].

إن الشكل أو الطراز المظهري Phynotype هو عبارة عن التعبير الآني عن التركيب الوراثي ضمن ظروف بيئية محددة. أما الطراز الوراثي Genotype فهو مجموعة المورثات التي تؤثر في ظهور صفة ما، ومهما اختلفت الظروف البيئية فإن التركيب الوراثي يظل ثابتاً، في حين أن الشكل الظاهري يتغير بتغير الظروف البيئية، وبذلك تتشابه الأشكال الظاهرية بالرغم من اختلاف مكوناتها الوراثية [6]، ويمكن التعبير عن ذلك على النحو التالي:

مظهر الفرد = تركيبه الوراثي+ تأثير البيئة+ تفاعل التركيب الوراثي مع البيئة.

من هنا تأتي أهمية البحث في معرفة مدى إظهار الأصناف المدروسة لتراكيبها الوراثية من خلال صفاتها المورفولوجية والكيميائية.

هدف البحث Purpose of Research:

يهدف البحث إلى دراسة عدة أصناف من الزيتون مدخلة إلى مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص اعتماداً على ما يلي:

1- توصيفها مورفولوجياً، وتقييم صفاتها المظهرية.

2- تحديد النسبة المئوية للزيت في ثمارها.

مواد البحث وطرائقه Materials and methods:

1- المادة النباتية Plant materials :

أجريت الدراسة على 7 أصناف زيتون مدخلة (بيشولين، زورزالينا، منزانيلو، أربكوين، فرانتويو، ليتشينو، كوراتينا) بعمر نحو 34 سنة مزروعة في المجمع الوراثي لمركز البحوث العلمية الزراعية بحمص، ويبين الجدول (1) بلد المنشأ لهذه الأصناف والغاية من زراعتها.

الجدول (1): أصناف الزيتون المدروسة مع بلد المنشأ والغرض من الزراعة

الصنف	بلد المنشأ	الغرض من الزراعة
بيشولين	فرنسا	للزيت والمائدة
زورزالينا	اسبانيا	للزيت والمائدة
منزانيلو	اسبانيا	للمائدة
أربكين	اسبانيا	للزيت
فرونتويو	ايطاليا	للزيت
ليتشينو	ايطاليا	للزيت
كوراتينا	ايطاليا	للزيت والمائدة

المصدر: [9] و [23]

2- مكان تنفيذ البحث: Place of Research

نفذ البحث على أشجار المجمع الوراثي للزيتون في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص خلال موسمي 2020 و2021. جمعت المعطيات المناخية (درجات الحرارة والأمطار) من محطة الأرصاد الموجودة في مكان تنفيذ البحث.

الجدول (2): المعطيات المناخية لموقع الدراسة خلال السنوات (2020-2021)

السنة	معدل الهطول المطري (ملم)	متوسط درجة الحرارة السنوية (مْ)
2020	**407.3**	**18.91**
2021	**406.6**	**18.98**

3-المؤشرات المورفولوجية المدروسة Morphological Characterization:

درست المؤشرات المورفولوجية (الشكلية) لثلاث أشجار من كل صنف، ولموسمين متتاليين باستخدام طريقة "التوصيف الأولي لأصناف الزيتون" وفقاً للمواصفات الدولية لزيت الزيتون [22]، والمجلس الدولي للزيتون [9]، وتضمنت الدراسة جميع القراءات عن الشجرة والأفرع والورقة والزهرة والثمرة والنواة، وفق ما يلي:

3-1- معايير توصيف نمو الشجرة: Indices of Tree Growth

1- **قوة النمو Growth vigor:** تتعلق بحجم الشجرة، ومقدرة الأفرع الهيكلية والأغصان على النمو الطولي والعرضي وزيادة القطر وذلك عند تقديم الخدمات الزراعية العادية وتقسم إلى:(ضعيفة Low، متوسطة Intermediate، قوية High).

2- **طبيعة النمو Growth habit:** تصف هذه الميزة النمو الطبيعي لأغصان التاج والفريعات قبل تدخل المقلم في إعطاء الشكل للشجرة، ويوجد ثلاثة أشكال: (متدلية Drooping، منتشرة Spreading، قائمة Erect).

3- **كثافة المجموع الخضري (التاج) Canopy:** وتصنف إلى ثلاثة أقسام: (قليلة الكثافة Low {ذات أغصان متباعدة}، متوسطة الكثافة Intermediate، كثيفة Canopy).

4- **طول السلاميات Internodes length:** حسب قياس طول السلاميات الموجودة على / 8-10/ أغصان بعمر سنة موزعة على محيط الشجرة، وتقسم السلاميات إلى:(قصيرة Short { أقل من 1سم }، متوسطةIntermediate {1-3 سم}، طويلة Long {أكبر من 3 سم}).

3-2- معايير توصيف الأوراق Indices Leaf:

درست هذه الصفات لعينة مؤلفة من (40 ورقة) مأخوذة من الجزء الوسطي لـ 8-10 أغصان بعمر سنة مختارة من الجزء الجنوبي للشجرة:

- **الشكل Shape:** ويتحدد حسب النسبة بين الطول (ل) سم والعرض (ع) سم:
  - اهليلجية Elliptic (ل/ع أصغر من 4 سم).
  - اهليلجية مستدقة الطرف Elliptic-lanceolate (ل/ع ما بين 4-6 سم).
  - رمحيه Lanceolate (ل/ع أكبر من 6 سم).
- **الطول Length:** باستخدام مسطرة عادية وتقسم إلى:
  - قصيرة Short (أقل من 5 سم).

- متوسطة الطول Medium (مابين 5-7 سم).
- طويلة Long (أكبر من 7 سم).
- **العرض Width**: باستخدام مسطرة عادية وتقسم إلى:
- ضيقة Narrow (أقل من 1سم).
- متوسطة Medium (مابين 1-1.5 سم).
- عريضة Broad (أكبر من 1.5 سم).

-التقوس الطولاني للورقة Longitudinal curvature of the blade

تصنف الأوراق حسب المحور الطولاني للورقة كما يلي:

- منحنية نحو الأسفل Epinastic.
- مسطحة Flat.
- منحنية Hyponastic.
- حلزونية Helicoid.

3-3- معايير توصيف العنقود الزهري Indices Inflorescence

أخذ طول العنقود الزهري باستخدام مسطرة عادية وعدد أزهاره في عينة مؤلفة من (40 عنقود زهري) في مرحلة البرعم الأبيض:

- **طول العنقود الزهري**: ويقسم إلى:
- قصير Short (أقل من 2.5 سم).
- متوسط الطول Medium (ما بين 2.5- 3.5 سم)
- طويل Long (أكبر من 3.5 سم).
- **عدد الأزهار في العنقود:**
- منخفض Low (أقل من 18 زهرة).
- متوسط Medium (ما بين 18-25 زهرة).

- مرتفع High (أكثر من 25 زهرة).

3-4- معايير توصيف الثمار Fruit indices:

أخذت عينة مؤلفة من (40 ثمرة) في مرحلة بداية النضج من الجزء الوسطي للفرع المثمر ومن جهة الجنوب وأخذت القراءات التالية:

- **الوزن Weight:** باستخدام ميزان حساس وتقسم إلى:
- خفيفة Low (أقل من 2 غ).
- متوسطة Medium (2-4 غ).
- ذات وزن مرتفع High (4-6 غ).
- ذات وزن مرتفع جداً Very high (أكبر من 6 غ).

-**دليل شكل الثمرة Fruit Shape:** يتحدد من خلال النسبة بين طول الثمرة (ل) وعرضها (ع) واعتماداً على دليل شكل الثمرة تقسم إلى :

- كروية Spherical (ل/ع أقل من 1.25 سم).
- بيضاوية Ovoid (ل/ع 1.25- 1.45 سم).
- متطاولة Elongated (ل/ع أكبر من 1.45 سم).

-**القمةApex:**

- مدببة Pointed، دائرية Rounded.

-**القاعدة Base:**

- مبتورة Truncate، دائرية Rounded.

- **الحلمة Nipple:**

- مبتورة Truncate، غير واضحة Tenuous، واضحة Obvious.

-**عدد العديسات Presence of lenticels:**

درس عدد العديسات عندما كانت الثمار خضراء وقسمت إلى:

- قليلة العدد Few، كثيرة العدد Many.

- **حجم العديسات Size of lenticels**: درس حجم العديسات عندما كانت الثمار خضراء وقسمت إلى: صغيرة Small، كبيرة Larg.
- **تناسق الثمرة Symmetry of fruit**: يحدد من خلال مقارنة النصفين الطوليين للثمرة وقسمت إلى: (متناسقة، مائلة لعدم التناسق، غير متناسقة).
- **موقع القطر الأعظمي للثمرة Position of maximum transverse diameter of fruit**:

(باتجاه القاعدة، مركزي، اتجاه القمة).

3-5- صفات النواة Endocarp indices:

أخذت عينة مؤلفة من (40 نواة) وأخذت القراءات التالية عليها:

(باستثناء الصفة الأولى فإن كل الصفات الخاصة بالنوى تعد ذات أهمية كبيرة في تمييز الأصناف المزروعة).

– الوزن Wight: باستخدام ميزان حساس:

خفيف Low (أقل من 0.3 غ).

متوسط Medium (0.3-0.45 غ).

مرتفع High (0.45-0.7 غ)

مرتفع جداً Very high (أكبر من 0.7 غ).

-دليل شكل النواة Endocarp Shape:

يتحدد من النسبة بين الطول (ل) سم والعرض (ع) سم:

- كروي Spherical (ل/ع 1.4سم).
- بيضاوي Ovoid (ل/ع 1.4-1.8 سم).
- اهليلجيElliptic (ل/ع 1.8-2.2 سم)
- متطاول Elongated (ل/ ع أكبر من 2.2 سم).

-القمة Apex:

- مدببة Pointed، دائرية Rounded.

- **القاعدة Base :**

- مبتورة Truncate، مدببة Pointed، دائرية Rounded.

- **سطح النواة Endocarp Surface:**

يتحدد بالاعتماد على عمق وعدد الأخاديد:

- ناعم Smooth، خشن Rugose، خشن جداً Scarbrous.

-عدد الأخاديد على النواة Number of grooves on endocar:

- قليل Low (3-5 أخاديد).

- متوسط Medium (6-8 أخاديد).

- كثير High (أكثر من 8 أخاديد).

- **نهاية قمة النواة Termination of endocarp apex:**

- الشوكة غير موجودة Without mucro.

- النواة ذات شوكة with mucro.

-تناسق النواة Symmetry of endocarp: من خلال مقارنة النصفين الطوليين للبذرة وقسمت إلى: (متناسقة، مائلة لعدم التناسق، غير متناسقة).

- **موقع القطر الأعظمي للنواة Position of maximum transverse diameter of endocarp:**

(باتجاه القاعدة، مركزي، باتجاه القمة).

4- نسبة الزيت في الثمار:

نفذ هذا الجزء من البحث في كل من مخبر الصناعات الغذائية بمركز البحوث العلمية الزراعية بحمص ومخابر مركز بحوث التقانات الحيوية بجامعة البعث، فقد تم طحن 150 غ من ثمار العينات الممثلة لأصناف الزيتون المدروسة لمدة 30 ثانية في

مطحنة كهربائية، ثم أخذ 5 غ من العجينة الناتجة ليتم استخلاص الزيت منها باستخدام جهاز سكسوليت (Soxhlet) حسب الطريقة المعتمدة من قبل [8]، وأخذ وزن الزيت المستخلص من الجهاز بعد تبخر الأسيتون ثم حسبت النسبة المئوية للزيت وفق التالي:

النسبة المئوية للزيت إلى الوزن الجاف% =(وزن الزيت / وزن العينة) X 100

النسبة المئوية للزيت إلى الوزن الرطب% =(الزيت الجاف X نسبة المادة الجافة)/100

تم التعبير عن نسبة الزيت على أساس المادة الرطبة حيث صنفت إلى: منخفضة (16-18%)، ومتوسطة (18-20%)، ومرتفعة بأكثر من (20%) حسب المواصفات الدولية لزيت الزيتون [22] والمجلس الدولي للزيتون[9].

5-تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

تندرج التجربة تحت تصميم التحليل العشوائي البسيط، بثلاثة مكررات لكل صنف مدروس وحللت النتائج باستخدام البرنامج الإحصائي GenStat 12، وحُسب أقل فرق معنوي LSD لجميع القراءات عند مستوى 5%. كما تم إجراء التحليل العنقودي Cluster Analysis للطرز المدروسة اعتماداً على الصفات المورفولوجية المدروسة، وتم حساب مصفوفة التباين الوراثي باستخدام معامل Jaccard، ثم رسمت شجرة القرابة المورفولوجية Dendrogram اعتماداً على قيم عدم التوافق بين الأصناف المدروسة.

النتائج والمناقشة Results and Discussion:

1-الصفات العامة للشجرة:

يظهر الجدول (3) وجود تباينات بين الأصناف المدروسة في قوة نمو الشجرة، فقد تأرجحت بين قوية النمو للأصناف (بيشولين، زورزالينا، أربكوين، فرانتويو، ليتشينو، كوراتينا)، ومتوسطة النمو في الصنف (منزانيلو).

أما طبيعة النمو فكان التاج المنتشر هو الصفة الغالبة عند معظم الأصناف المدروسة، في حين كان التاج متدلياً عند الصنف (كوراتينا).

من حيث كثافة التاج كانت الأصناف (زورزالينا، أربكوين، فرانتويو، كوراتينا) ذات تاج كثيف، وبقية الأصناف المدروسة ذات تاج متوسط الكثافة (بيشولين، منزانيلو، ليتشينو).

أما في صفات الفروع الثمرية فكانت جميع الأصناف متوسطة طول السلاميات حيث تأرجح طولها بين (1.6 –2.8 سم).

الجدول (3): صفات أشجار أصناف الزيتون المدروسة في المجمع الوراثي في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص للموسمين 2020 و2021

الصفة أو المؤشر / الصنف	قوة نمو الشجرة	طبيعة النمو	كثافة التاج	طول السلاميات (سم)	صفة طول السلاميات
بيشولين	قوية	منتشرة	متوسطة	2.1 b	متوسطة
زورزالينا	قوية	منتشرة	كثيفة	1.8 b	متوسطة
منزانيلو	متوسطة	قائمة	متوسطة	2.0 b	متوسطة
أربكوين	قوية	منتشرة	كثيفة	2.0 b	متوسطة
فرانتويو	قوية	قائمة	كثيفة	2.8 a	متوسطة
ليتشينو	قوية	منتشرة	متوسط	1.6 b	متوسطة
كوراتينا	قوية	متدلية	كثيفة	2.1 b	متوسطة
LSD 5%				**0.6197**	

- اختلاف الأحرف ضمن العمود الواحد يشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى 0.05

2- صفات الورقة:

اعتمدت الكثير من الدراسات على صفات الأوراق للتمييز بين الأنواع والأصناف والطرز النباتية للزيتون لكونها الجزء النباتي الوحيد المستخدم في التوصيف المتوفر على مدار العام مقارنة مع الأجزاء الأخرى كالعناقيد الزهرية والثمار والنوى [19].

يبين الجدول (4) أن الورقة الاهليلجية المستدقة الطرف كان هو الشكل السائد عند غالبية الأصناف (بيشولين، زورزالينا، منزانيلو، أربكوين، فرانتويو)، تتفق النتائج مع [1] و [3]، في حين كان شكل الورقة رمحي في الصنف (كوراتينا)، أما في الصنف ليتشينو فكان شكل الورقة اهليلجياً.

الجدول (4): صفات الأوراق لأشجار أصناف الزيتون المدروسة في المجمع الوراثي في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص للموسمين 2020 و2021

الصفة أو المؤشر / الصنف	دليل شكل الورقة	صفة شكل الورقة	طول الورقة (سم)	صفة طول الورقة	عرض الورقة (سم)	صفة عرض الورقة	التقوس الطولاني للورقة
بيشولين	4.98 c	اهليلجية مستدقة الطرف	5.17abc	متوسطة الطول	1.03 ab	متوسطة	منحنية
زورزالينا	5.87 ab	اهليلجية مستدقة الطرف	5.67 ab	متوسطة الطول	0.97bc	ضيقة	مسطحة
مانزانيلو	4.93 c	اهليلجية مستدقة الطرف	5.53 ab	متوسطة الطول	1.10 ab	متوسطة	مسطحة
أربكوين	5.71ab	اهليلجية مستدقة الطرف	4.63 c	قصيرة	0.83 c	ضيقة	مسطحة
فرانتويو	5.53bc	اهليلجية مستدقة الطرف	5.67 ab	متوسطة الطول	1.03 ab	متوسطة	منحنية
ليتشينو	3.98 d	اهليلجية مستدقة الطرف	5.07bc	متوسطة الطول	1.20 a	متوسطة	مسطحة
كوراتينا	6.36 a	رمحية	5.97 a	متوسطة الطول	0.97bc	ضيقة	منحنية
LSD 5%	**0.6699**		**0.886**		**0.1833**		

- اختلاف الأحرف ضمن العمود الواحد يشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى0.05

تأرجح طول الورقة بين (4.63– 5.97) سم، وهي بذلك متوسطة الطول عند جميع الأصناف المدروسة باستثناء الصنفين (بيشولين، أربكوين) فكانت أوراقهما قصيرة الطول.

تأرجح عرض الورقة بين (0.83– 1.20) سم، فانقسمت الأصناف إلى قسمين الأول متوسطة عرض الورقة (بيشولين، منزانيلو، فرانتويو، ليتشينو)، وضيقة عرض الورقة (زورزالينا، أربكوين، كوراتينا)، تتفق النتائج مع [9] بوجود اختلافات معنوية في طول الورقة وعرضها بين الأصناف المدروسة.

أما فيما يتعلق بالتقوس الطولاني للورقة فكانت الأوراق منحنية عند الأصناف (بيشولين، فرانتويو، كوراتينا) ومسطحة عند بقية الأصناف (زورزالينا، مانزانيلو، أربكوين، ليتشينو).

3– صفات العنقود الزهري:

تفاوتت أطوال العناقيد الزهرية بين الأصناف المدروسة (الجدول 4)، فقد تأرجحت بين قصير ومتوسط الطول، فكانت قصيرة في الأصناف (بيشولين، أربكوين، ليتشينو) وبلغت على الترتيب (2.3، 2.3، 2.0) سم، ومتوسطة الطول في الأصناف (زورزالينا، منزانيلو، فرانتويو، كوراتينا) وبلغت على الترتيب (2.5، 2.8، 2.6، 2.7) سم.

أما عدد الأزهار فقد كان منخفضاً في جميع الأصناف المدروسة، وتأرجح بين (10.7– 14.3) زهرة / عنقود، باستثناء الصنف مانزانيلو الذي كان عدد الأزهار فيه متوسطاً وبلغ (18.1 زهرة /عنقود).

الجدول (5): صفات العنقود الزهري لأشجار أصناف الزيتون المدروسة في المجمع الوراثي في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص للموسمين 2020 و2021

الصفة أو المؤشر / الصنف	طول العنقود الزهري (سم)	صفة طول العنقود الزهري	عدد الأزهار في العنقود (زهرة/عنقود)	صفة عدد الأزهار
بيشولين	2.3bc	قصير	10.7 d	منخفض
زورزالينا	2.5abc	متوسط	14.3 b	منخفض
مانزانيلو	2.8 a	متوسط	18.1 a	متوسط
أربكوين	2.3bc	قصير	13.7bc	منخفض
فرانتويو	2.6 ab	متوسط	12.67bcd	منخفض
ليتشينو	2.0 c	قصير	11.3 cd	منخفض
كوراتينا	2.7 a	متوسط	12.3bcd	منخفض
LSD 5%	**0.4617**		**2.648**	

- اختلاف الأحرف ضمن العمود الواحد يشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى0.05

4- صفات الثمرة:

تعد صفات الثمرة وراثية مميزة للصنف، إلا أنها تتأثر بالظروف البيئية والخدمات الزراعية [20]، وهي من أكثر المعايير التي يعتمد عليها في التمييز مباشرة بين الأصناف أو بين الطرز التي تتبع لصنف واحد.

الجدول (6): صفات الثمرة لأشجار أصناف الزيتون المدروسة في المجمع الوراثي في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص للموسمين 2020 و2021

الصفة أو لمؤشر / الصنف	الوزن (غ)	صفة الوزن	دليل الشكل	صفة الشكل	القمة	القاعدة	الحلمة	عدد العديسات	حجم العديسات	التناسق	القطر الأعظمي
بيشولين	2.8a b	متوسطة	1.64 a	متطاولة	مدببة	دائرية	غائبة	قليل	كبيرة	متناسقة	مركزي
زورزالينا	2.1 c	متوسطة	1.52 ab	متطاولة	دائرية	دائرية	مبتورة	قليلة	صغير	متناسقة	نحو القاعدة
مانزانيلو	3.2 a	متوسطة	1.27 c	بيضوية	دائرية	دائرية	مبتورة	قليل	كبير	متناسقة	نحو القاعدة
أربكوين	1.3 d	خفيفة	1.34 c	بيضوية	دائرية	دائرية	غائبة	قليلة	صغيرة	متناسقة	نحو القاعدة
فرانتويو	2.5b c	متوسطة	1.63 a	متطاولة	دائرية	دائرية	غائبة	كثيرة العدد	صغير	مائلة لعدم التناسق	نحو القمة
ليتشينو	2.3b c	متوسطة	1.29 c	بيضوية	دائرية	دائرية	غائبة	قليلة	صغيرة	متناسقة	مركزي
كوراتينا	2.8 ab	متوسطة	1.50 b	متطاولة	دائرية	دائرية	غائبة	قليلة	صغيرة	مائلة لعدم التناسق	مركزي
LSD 5%	**0.6 233**		**0.124 8**								

- اختلاف الأحرف ضمن العمود الواحد يشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى0.05

يظهر الجدول (6) أن الثمار خفيفة الوزن في الصنف أربكوين، ومتوسطة الوزن في بقية الأصناف (بيشولين، زورزالينا، مانزانيلو ، فرانتويو، ليتشينو، كوراتينا)، وتتشابه هذه النتائج مع نتائج [29].

أما شكل الثمار فكان متطاولاً في الأصناف (بيشولين، زورزالينا، فرانتويو، كوراتينا)، في حين كان بيضوياً عند بقية الأصناف المدروسة (مانزانيلو، أربكوين، ليتشينو).

أما في التناسق، فقد كانت الثمار متناسقة في الأصناف (بيشولين، زورزالينا، منزانيلو، أربكوين، ليتشينو)، ومائلة لعدم التناسق عند الصنفين (فرانتويو، كوراتينا).

أما قمة الثمرة فكانت مدببة فقط لدى الصنف بيشولين، أما لدى بقية الأصناف فقد كانت القمة دائرية.

أما قاعدة الثمرة فكانت دائرية عند جميع الأصناف المدروسة.

لقد غابت الحلمة في الأصناف (بيشولين، أربكوين، فرانتويو، ليتشينو، كوراتينا)، و مبتورة عند الصنفين (زورزالينا، منزانيلو).

لقد كان القطر الأعظمي مركزياً عند الأصناف (بيشولين، ليتشينو، كوراتينا)، ونحو القاعدة عند الأصناف (زورزالينا، منزانيلو، أربكوين)، أما عند الصنف فرانتويو فكان القطر الأعظمي نحو القمة.

أما من حيث عدد العديسات فقد كانت الثمار كثيرة العديسات في الصنف (فرانتويو)، وقليلة العديسات عند بقية الأصناف المدروسة. وتتفق النتائج مع دراسة مشابهة قام بها [26].

5- صفات النواة:

تعد النواة أهم معايير التوصيف المورفولوجي في الزيتون، وتعود هذه الأهمية لعدد من الأسباب، أولها أن صفات النواة أكثر ثباتاً وأقل تأثراً بغزارة الحمل وبالظروف البيئية المتبدلة والتي تؤثر بشكل كبير في صفات الثمار، إضافة لإمكانية حفظ النوى لفترات طويلة دون تغير في صفاتها، ولسهولة تداولها بين المختبرات ومراكز الأبحاث.

الجدول (7): صفات النواة لثمار أشجار أصناف الزيتون المدروسة في المجمع الوراثي في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص للموسمين 2020 و2021

الصفة أو المؤشر / الصنف	الوزن (غ)	صفة الوزن	دليل الشكل	صفة الشكل	القمة	القاعدة	سطح النواة	عدد الاخاديد	صفة عدد الاخاديد	نهاية القمة	التناسق	القطر الأعظمي
بيشولين	0.68 cd	مرتفع	2.8 a	متطاول	مدببة	مدببة	خشن	9 أخاديد	كثير	الشوكة موجودة واضحة	غير متناسقة	مركزي
زورزالينا	0.63 d	مرتفع	2.1bc	اهليلجي	مدببة	دائرية	خشن	11 أخاديد	كثير	الشوكة غير موجودة	غير متناسقة	مركزي
مانزانيلو	1.07 a	مرتفع جداً	1.8 de	بيضاوي	مدببة	دائرية	خشن جداً	8 أخاديد	كثير	الشوكة غير موجودة	غير متناسقة	مركزي
أربكوين	0.62 d	مرتفع	1.6 e	بيضاوي	دائرية	مبتورة	خشن	7 أخاديد	متوسط	الشوكة غير موجودة	متناسقة	نحو القاعدة
فرانتويو	0.80 bc	مرتفع جداً	2.2 b	متطاول	دائرية	دائرية	خشن	7 أخاديد	متوسط	الشوكة موجودة	غير متناسقة	مركزي
ليتشينو	0.71 bcd	مرتفع جداً	1.9 cd	اهليلجي	دائرية	دائرية	خشن	6 أخاديد	متوسط	الشوكة غير موجودة	متناسقة	نحو القاعدة
كوراتينا	0.86 b	مرتفع جداً	2.0bc d	اهليلجي	دائرية	دائرية	خشن	7 أخاديد	متوسط	الشوكة غير موجودة	مائلة	مركزي
LSD5%	**0.15 91**		**0.26 87**									

- اختلاف الأحرف ضمن العمود الواحد يشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى0.05

يظهر الجدول (7) أن النوى ذات وزن مرتفع عند الأصناف (بيشولين، زورزالينا، أربكوين) وذات وزن مرتفع جداً عند بقية الأصناف المدروسة (مانزانيلو، فرانتويو، ليتشينو، كوراتينا)، وتتفق هذه النتائج مع ما بينه [29].

أما شكل النوى، فقد كان الشكل متطاولاً في الأصناف (بيشولين، فرانتويو)، واهليلجياً في الأصناف (زورزالينا، ليتشينو، كوراتينا)، أما عند الصنفين (منزانيلو، أربكوين) فقد كان بيضاوياً، تتقارب النتائج مع دراسة مشابهة قام بها [7] بتوصيف 92 طراز شكلياً من المجمع الوراثي للزيتون في Tuscany في ايطاليا.

كانت النوى متناسقة عند الصنفين (أربكوين، ليتشينو). وغير متناسقة عند الأصناف (بيشولين، زورزالينا، منزانيلو، فرانتويو)، في حين كانت مائلة لعدم التناسق عند الصنف (كوراتينا).

أما القمة فقد كانت مدببة عند الأصناف (بيشولين، زورزالينا، منزانيلو)، ودائرية عند بقية الأصناف.

أما القاعدة فكانت دائرية عند معظم الأصناف ومبتورة في الصنف (أربكوين)، في حين كانت مدببة عند الصنف بيشولين.

أما من حيث نهاية القمة (وجود الشوكة أو غيابها) فكانت الشوكة موجودة في الصنفين (بيشولين، فرانتويو)، وغائبة عند الأصناف (زورزالينا، منزانيلو، أربكوين، ليتشينو، كوراتينا).

كان القطر الأعظمي مركزي عند الأصناف (بيشولين، زورزالينا، منزانيلو، فرانتويو، كوراتينا)، ونحو القاعدة عند الصنفين (أربكوين، ليتشينو).

كان سطح النواة خشن جداً عند الصنف (منزانيلو)، في حين كان خشناً عند بقية الأصناف.

نسبة الزيت في ثمار الأصناف المدروسة:

تعد نسبة الزيت في الثمار صفة وراثية هامة في تمييز طرز وأصناف الزيتون [13].

يبين الجدول (8) أن نسبة الزيت مرتفعة عند الأصناف (ليتشينو، بيشولين، كوراتينا، فرانتويو ، منزانيلو) فقد بلغت على الترتيب (23.15%، 22.87%، 22.23%، 20.53%، 20.43%)، ومتوسطة عند صنف الأربكوين وبلغت على الترتيب (19.08%)، في حين كانت منخفضة عند الصنف زورزالينا وبلغت (16.35%).

تظهر مقارنة الأصناف المدروسة تفوق الصنفين ليتشينو وبيشولين في نسبة الزيت على الترتيب (23.15%، 22.87%) مع عدم وجود فروق معنوية بينهما، تتفق هذه النتائج مع نتائج [33]. أما أقل نسبة زيت فكانت عند ثمار الصنف زورزالينا (16.35%) مع وجود فرق معنوي واضح مقارنة مع بقية الأصناف.

الجدول (8): النسبة المئوية للزيت عند ثمار أشجار أصناف الزيتون المدروسة في المجمع الوراثي بمركز البحوث العلمية الزراعية بحمص للموسمين 2020 و2021

الصنف	نسبة الزيت (%) وزن رطب			صفة نسبة الزيت
	2020	2021	المتوسط	
بيشولين	23.00	22.73	22.87 ab	مرتفعة
زورزالينا	16.60	16.10	16.35 e	منخفضة
مانزانيلو	20.70	20.17	20.43 c	مرتفعة
أربكوين	19.40	18.77	19.08 d	متوسطة
فرانتويو	20.93	20.13	20.53 c	مرتفعة
ليتشينو	23.40	22.90	23.15 a	مرتفعة
كوراتينا	22.47	22.00	22.23 b	مرتفعة
CV %			**2.1**	
LSD 0.05			**0.7745**	

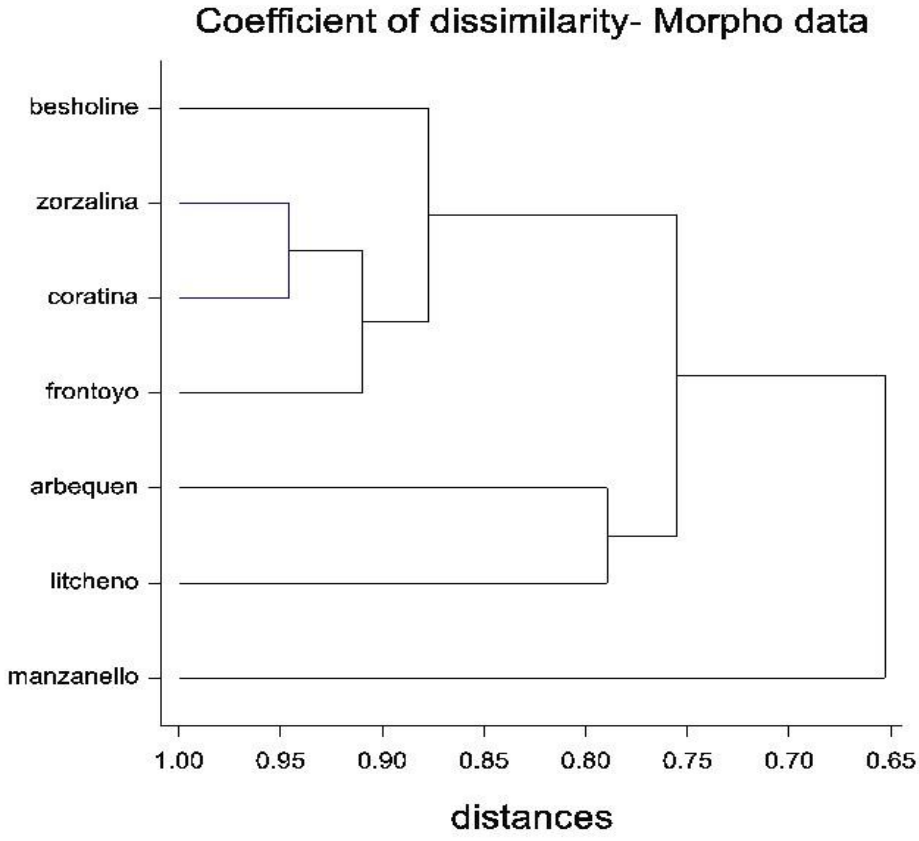
- اختلاف الأحرف ضمن العمود الواحد يشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى0.05

6- التحليل العنقودي Cluster analysis لأصناف الزيتون المدروسة بالاعتماد على الصفات المورفولوجية المدروسة:

أُجري التحليل العنقودي للأصناف المدروسة اعتماداً على الصفات المدروسة السابقة الذكر (28 صفة مورفولوجية)، إذ يسمح التحليل العنقودي برسم شجرة القرابة وتقسيم الأصناف المدروسة إلى مجموعات، وتعكس هذه المجموعات درجة القرابة والاختلاف بينها، ويستفاد من تحديد درجة القرابة الوراثية بين وضمن الأنواع في برامج التحسين الوراثي وذلك من خلال الاعتماد على الطرز المتباعدة وراثياً في التهجين.

بناءً على التحليل العنقودي للطرز المدروسة، لوحظ أن شجرة القرابة الوراثية انقسمت إلى عنقودين رئيسين، تفرد الصنف مانزانيلو بالعنقود الأول، وببعد وراثي قارب (0.6)، في حين ضم العنقود الثاني الأصناف المتبقية والتي انقسمت بدورها إلى تحت

عنقودين (الشكل1). ضم تحت العنقود الأول الصنفين ليتشينو وأربكوين، وببعد وراثي تجاوز (0.75)، في حين انقسم تحت العنقود الثاني إلى مجموعتين ضمت الأولى الصنف بيشولين فقط وببعد وراثي تحاوز (0.85)، أما المجموعة الثانية فانقسمت إلى تحت مجموعتين، وتفرد الصنف فرانتويو بتحت المجموعة الاولى ببعد وراثي تجاوز (0.90)، في حين اندرج الصنفان زورزالينا و كوراتينا تحت المجموعة الثانية.



الشكل (1): شجرة القرابة العنقودية بناءً على نتائج تحليل الصفات المورفولوجية للأصناف المدروسة

الاستنتاجات:

من خلال المعطيات والبيانات التي تم التوصل إليها تبين:

- التوصيف المورفولوجي للتمييز بين الأصناف المدروسة باستخدام النواة من أهم معايير التوصيف.
- وجود تشابه بالصفات المظهرية بين بعض الأصناف بالرغم من أنها تختلف من حيث بلد المنشأ.
- تميزت ثمار صنفي الزيتون ليتشينو وبيشولين بنسبة زيت عالية بلغت على الترتيب (23.15 %، 22.87 % من وزن الثمرة الرطب)، في حين كانت نسبة الزيت منخفضة عند ثمار الصنف زورزالينا وبلغت (16.35%).

المقترحات:

- ننصح المهتمين بالتحسين الوراثي للزيتون في سورية بالاستفادة من التوصيف لأصناف الزيتون المزروعة في المجمع الوراثي للزيتون في مركز بحوث حمص.

المراجع العلمية References

1- استنبولي أحمد. (2000). توصيف بعض أصناف الزيتون *Olea europaea* L.(sativa) في محافظة طرطوس- مؤتة للبحوث والدراسات- جامعة مؤتة الأردن- سلسلة العلوم التطبيقية- المجلد (15)- العدد (2).

2- المجموعة الإحصائية السنوية لعام (2020)- مديرية الإحصاء والتخطيط - وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي- سورية

3- باكير ساهر، الديري نزال، جواد محمد عادل. (2005). الاختلافات الوراثية ونوعية الإنتاج بين بعض أصناف الزيتون المزروع *Olea europaea* L. والبري في المنطقة الشمالية من سورية. رسالة دكتوراه. جامعة حلب.

4- تلي غسان، ريا بديع. (2007). إنتاج الفاكهة. منشورات جامعة العث، الصفحة: 129.

5- زغلولة، محمد عادل.(2000) أطلس أهم أصناف الزيتون المحلية والمدخلة المنتشرة في سورية. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي- مديرية البحوث العلمية الزراعية. قسم بحوث البستنة الشجرية.

6- عزام حسن، كيال حامد، جابر بدر، صبوح محمود. (1994). التحسين الوراثي للنباتات. منشورات جامعة دمشق، الصفحات: 18-19.

7- **ANTONIO, C., C. CLAUDIO AND S. GRAZIANO**. **1999**- Collection and characterization of olive (*Olea europaea* L.) germplasm resources in Tuscany. ISHS Acta Horticulturae 474: III international symposium on olive growing,vol.6, pp.161-165

8- **AOAC. 2000- OFFICIAL METHOD OF ANALYSIS** AOAC International. Washington: association of analytical chemists. 17th Ed., Vol. II.

9- **BARRANCO, D.; CIMATO, A.; FIORINO, P.; RALLO, L.; TOUZANI, A.; CASTANEDA, C.; SERAFIN, F.; AND I. TRUJILLO. 2000-a**. World catalogue of olive varieties: Internacional Olive Council, Madrid, Spain: 360p

10- **BARRANCO, I.; RUJILLO, M.; AND P. RALLO. 2000-b**. Are Oblonga and Frantoio olives the same cultivar? Hort. Sci. 35: 1323–1325.

11- **BARTOLINI G. 2008**-Olive germplasm (*Olea europaea* L.) (cultivars, synonyms, cultivation area, collections، descriptors)

12- **BASSI D.; D. TURA; F.GEUN ; O. FAILLA AND S.PEDO. 2002**- Characterization of local olive (*Olea europaea* L.) Accessions by oil composition, morphological and molecular markers methods. ISHS Acta Horticulturae 586:57-60. IV international symposium on olive growing Vol.2,204.

13- **CABALLERO,M.J. AND C DELRIO. 1994**- Preliminary agronomic characterization of 131 cultivars introduced in the olive germplasm of cordoba in March1987.Acta Horticulture 356:olive growing II.pp.:110-115.

14- **COVAS, M. I. 2007**- Olive oil and the cardiovascular system. Pharmacol. Res. 55: 175–86.

15- **DHIFI, W. I. HAMROUNI ; S. AYACHI ; T. CHAHED; M. SAIDANI AND B.MARZOUK. 2004**- Biochemical characterization of some Tunisian olive oils. Journal of Food.

16- El RIACHY M, HAMADE A, AYOUB R, DANDACHI F AND CHALAK L. 2019- Oil Content, Fatty Acid and Phenolic

Profiles of Some Olive Varieties Growing in Lebanon. Front. Nutr. 6:94. doi: 10.3389/fnut.2019.00094

17-**FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2020**- FAO Statistics Division. FAO Statistical yearbook. Rome, Italy. ISSN 2311-2832

18-**GIAMPETRUZZI A,MORELLI M,SAPONARI M,LOCONSOLE G,CHIUMENTI M,BOSCIA D. 2016**- Transcriptome profiling of two olive cultivars in response to infection by the CoDiRO strain of *Xylella fastidiosa* subsp.Pauca.BMC Genomics. 17(475).

19-**GIOVANNI, N.; INNOCENAZ, C.; AND P. LUCION. 1995**- Distribution of some pheno-typic characters within an olive variety collection in Sardinia: Olivae, (55), 21- 25

20-**HAGGAG, L. F.; SHAHIN, M. F.; GENAIDY, E. A. AND A. FOUAD. 2009**- Changes in fruit weight, dry matter, moisture content and oil percentage during fruit development stages of two olive cultivars: Middle East Journal of Agriculture Research, 2(1) ISSN 2077-4605, 2013, 21-27.

21-http://www.oleadb.it/

22-(**IOOC**)**International Olive Oil Council**. **2006**- Trade standard applying to olive oil and olive - Pomace Oil: Madrid, Spain, 20th November,16.

23-**JBARA, G.; JAWHAR, A.; BIDO, Z.; CARDONEL, G.; DRAGOTTA, A.; AND F. FAMIANI .2010**- Fruit and oil characteristics of the main Syrian olive cultivars. Ital. J. Food Sci. 4(22): 395-400.

24-**LOUSSERT, R. ET G. BROUSSE. 1978**- L'olivier. Ed. G.P. Maison neuve et Larousse. Paris, 42-62

25-**MILOTIC A, SETIC E, PERSURIC D, POLJUHA D, SLADONIA B, BRSCIC K. 2005**- Identification and characterization of autochthonous olive varieties in ISTRI (Croatia) ,UDC 633.852.73:582.931(497.5-Istra) p:251-256.

26-**POLJUHA, D.; SLADONJA, B.; BRKIC-BUBOLA, K.; RADULOVIC, M.; BRSCIC, K.; ETIC, E.; KRAPAC, M.; AND A. MILOTIC. 2008**- Multidisciplinary approach to the characterization of autochtonous Istrian olive (*Olea europaea* L.) varieties: Food Technol Biotech: 46, 347-354

27-**PONTI L,GUTIERREZ AP, RUTI PM, DELL'AQUILA A. 2014**- Fine scale ecological and economic assessment of climate change on olive in the Mediterranean Basin reveals winners and losers. PNAS. 111(15):5598-5603. https://doi.org/10.1073/pnas.1314437111PMID:24706833

28-**SADEGHI H, CABALLERO J,M. 2004**- Evaluation of olive germplasm in Iran on the basis of morphological traits assessment of(Zard and Rowghani) cultivars. Acta Hort.634:145-151 .

29-**SAMEH, M. R.; OLFA, S. D.; SALEH, B.; AND F. ALI. 2014**- Morphological and molecular characterization of the main olive varieties cultivated in the region of Hbebsa (North West of Tunisia): International Journal of Agronomy and Agricultural Research: Vol. 5, No. 2, 87-93

30-**SEDGLEY, M. 2004**- Wild olive selection for quality oil production, RIRDC Publication No 04/101.

31-**TRIGUI, A. 2001**- Ressources et amelioration genetiques de l'olivier : etat des recherches en Tunisia: In actes du seminaire international sur. la multiplication et certification des plantes d

32-**VOSSEN, P, 2009**- Olive cultivars comparisons from around the world. 3Rd International Conference for Olive Tree and Olive Products: Olivebioteq. Sfax, Tunisia: 8-37.