مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 45 . العدد 2

1444 هـ - 2023 م

الأستاذ الدكتور عبد الباسط الخطيب

رئيس جامعة البعث

المدير المسؤول عن المجلة

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

مديرة مكتب مجلة جامعة البعث

بشرى مصطفى

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

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

رئيس تحرير مجلة جامعة البعث

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

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

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

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

ISSN: 1022-467X

شروط النشر في مجلة جامعة البعث

الأوراق المطلوبة:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1- مقدمة

2- هدف البحث

3- مواد وطرق البحث

4- النتائج ومناقشتها .

5- الاستنتاجات والتوصيات .

6- المراجع.

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

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

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

أ- قياس الورق 17.5×25 B5.

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

ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8

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

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

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

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

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

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

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

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

آ . إذا كان المرجع أجنبياً:

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

وفيما يلي مثال على ذلك:

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

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

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

مثال على ذلك:

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

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

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

رسوم النشر في مجلة جامعة البعث

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

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
دراسة مقارنة بعض أصناف الفجل المدخلة من حيث النمو وكمية الإنتاج	د. لينا كناش	34-11
تأثير عمق الحراثة والأسمدة المضافة في نمو وانتاجية محصول فول الصويا صنف SB44	م. محمد احمد د. ميشيل زكي نقولا د. فادي عباس	72-35
تأثير إضافة خلائط مسحوقي الثوم والزنجبيل في الأداء الإنتاجي وبعض خصائص الذبيحة لدجاج اللحم	م. محمد الاحمد السماعيل	92-73
تأثير الإجهاد الحراري في بعض المؤشرات الإنتاجية عند نعاج أغنام العواس	م. مروة غريب د. نزار سليمان د.ميشيل قيصر نقولا	118-93

دراسة الصفات الشكلية والتباينات الجسمية الوراثية في مزارع الكالوس لنبات الونكا (Catharanthus roseus L.)	د. يوسف العموري	142-119
تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في بعض مؤشرات نمو أشجار صنف الزيتون الصوراني	م. عبد الكريم جردي د. غسان تلي د. أحمد الجردي	178-143

دراسة مقارنة بعض أصناف الفجل المدخلة من حيث النمو وكمية الإنتاج

الدكتورة: لينا كناش

عضو هيئة تدريسية، كلية الزراعة، جامعة البعث، سوريا

الملخص

أجري البحث في محافظة ريف دمشق – الصبورة، لتقييم ثلاثة أصناف للفجل (شامبنيون، مایاك، ميركادو) من حيث النمو وكمية الإنتاج لعام 2021م، استخدم في التجربة تصميم القطاعات الكاملة العشوائية ، وبثلاثة مكررات، حللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي MSTAT–C، وتمت المقارنة بين المتوسطات باستخدام اختبار أقل مدى معنوي (L.S.R)عند مستوى معنوية 5%.

بينت النتائج بأن الصنفين مایاك وميركادو وصلا إلى مرحلة النضج في وقت مبكر (27) يوماً من الإنبات، بفارق (5) يوماً عن الصنف شامبنيون (32) يوماً، كما حقق الصنف شامبنيون أعلى القيم من حيث طول الحزمة الورقية 23سم، وطول الصفيحة الورقية 15سم، ووزن الأوراق 20غ/نبات، والوزن الطازج الكلي 55.4غ/نبات، ووزن الجذر المأكول بلغ 35.4غ/نبات، وأعلى كمية إنتاج والتي بلغت 5500كغ/دونم.

الكلمات المفتاحية: الفجل، شامبنيون، مایاك، ميركادو، نمو، إنتاجية.

A Comparative study of some radish cultivars in terms of growth and productivity

By: Dr. Lina Kannach

Faculty Of Agriculture, Al- baath University, Syria

Abstract

The research was conducted in Damascus Countryside - Sabboura, to evaluate three radish cultivars **(**champignon, Mayac, Mercado**)** in terms of groth and production quantity for the year 2021. The experiment used a randomized complete block design with three replicates. The results were statistically analyzed using the statistical analysis program MSTAT-C. The comparison between the means was done using the least significant range (L.S.R) test at the 5% level of significance.

The results showed that the two cultivars Mayac and Mercado reached maturity maturity at an early age of 27 days of germination, 5 days different from the champignon cultivars (32) days. Also the champignon cultivar achieve the highest values in terms of paper bundle length (23 cm), sheet length (15 cm), and paper weight (20g/plant), the total fresh weight was 55.4 g/plant, and the eaten root weight was 35.4 g/plant, and the highest production that was 5500 kg/ Dunum.

Key words: radish, champignon, Mayac, Mercado, growth, productivity.

مقدمة:

يعد الفجل *Raphanus sativus* L. أحد أهم الخضار التابعة للفصيلة الصليبية Brassicaceae، الذي تؤكل جذوره وأوراقه طازجة، ويتم تناوله في جميع أنحاء العالم، وهو من الخضار المستخدمة منذ القدم، حيث أعطاه الإغريقيون أهمية كبيرة بالمقارنة مع كل الخضروات الجذرية، وعرف منذ القديم عند المصريين القدماء وفي روما القديمة، كما تنتشر زراعته في الوطن العربي، ويطلق عليه في بعض الدول العربية اسم (الروبد) ويسمى بالإنكليزية Radish.

تعتبر جذور الفجل مصدراً جيداً للفيتامينات والمعادن، حيث تتراوح نسبة الماء فيها 93%، والبروتينات 2.1%، والكربوهيدرات 4.6%، والدهون0,1 %، والألياف 0.8%، والأحماض العضوية 0.1%، والرماد 0.6%، وكذلك تحتوي جذوره على 25 مغ % فيتامين C وآثار من فيتامين A ومجموعة فيتامينات B، وآثار من عناصر اليود والنحاس والمنغنيز والزنك [11].

يتميز الفجل بأهيمة طبية وعلاجية كبيرة، حيث يستخدم في التغلب على مشاكل الكبد والمرارة، وفي علاج الصداع والأرق والإسهال المزمن، وكبديل في العديد من الحالات الصحية من مثل السرطان، حيث يحتوي الفجل على مركبات مضادة لمرض السرطان والتي تقي منه، فقد وجدت دراسة أن مستخلصات الفجل تعمل على موت الخلايا السرطانية في المخبر، عن طريق تحفيز عمل الجينات

التي تسبب موتها، إضافة إلى علاج مرض نقص المناعة المكتسب والعديد من اضطرابات المناعة الأخرى وغيرها من الحالات [10].

تعتبر الصين الموطن الأصلي للفجل ،حيث لا زال ينمو بشكل بري هناك، كما أنه انتقل إلى آسيا الوسطى في عصور ما قبل التاريخ، لذا تعتبر مركز ثانوي لنشأة الطرز المختلفة من الفجل.

يعتقد بعض العلماء أن الفجل نشأ في منطقة شرق البحر الأبيض المتوسط ، وبعدها انتقل إلى الصين [21,17].

يعد الفجل من الخضار الشتوية المزروعة في سورية، وتشير إحصائيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لعام 2019 زيادة المساحة المزروعة بالخضار الشتوية (غير الرئيسة)، إذ بلغت عام 2009 (10356) هكتاراً، أعطت إنتاجاً (100202) طناً، في حين وصلت عام 2018 إلى (15602) هكتاراً، أعطت إنتاج (105657) طناً[20].

تتعدد أصناف الفجل المزروعة في العالم، وتتفاوت هذه الأصناف عن بعضها البعض في شكل الجذر وحجمه ولونه، ولون اللب الداخلي [3]، كذلك في طول الجذر وقطره ووزنه[7].

قام [16] بإجراء دراسة التباين ومعامل الارتباط المظهري بين الإنتاجية وبعض مكوناتها، لطرز مختلفة من الفجل المحلي، باستخدام ستة أصناف من الفجل ، جمعت من محافظتي حمص وريف دمشق، وأشارت النتائج عن وجود تباينات مظهرية بين الطرز في شكل الجذور ومتوسط وزنها، كما أوضحت عن وجود علاقة ارتباط إيجابية قوية بين وزن الجذر والإنتاجية، والعلاقة كانت متوسطة بين قطر الجذر والإنتاجية، وضعيفة بين وزن الجذر وقطره.

أجرى [12] بحثاً على 21 صنفاً من الفجل بهدف دراسة التباين الوراثي والمظهري وارتباط الصفات فيما بينها، وبينت النتائج عن وجود تباينات معنوية في طول الجذر والورقة والإنتاج الجذري، إضافة لوجود علاقة ارتباط إيجابية قوية بين

الإنتاج الجذري من جهة وكل من عدد الأيام حتى مرحلة الجني، وطول الجذر وقطره من جهة أخرى.

درس [13] علاقة الارتباط لخمسة أصناف من الفجل وقييمها، وبينت نتائجه تفوق الصنف الأسود (ربيع) في صفات عدد الأوراق ، وقطر الجذر ووزنه، إضافة إلى كمية الإنتاج الكلي، في حين أعطى الصنف (Gross) أعلى طول للجذر ووزن للمجموع الخضري، ووجد علاقة ارتباط قوية بين الإنتاج ووزن الجذر وقطره وعدد الأوراق على النبات.

كما بحث [18] في تقييم أداء 15 صنفاً من الفجل في مصر، وأظهرت النتائج عن وجود تباين واسع وكبير في معظم الصفات المدروسة، فقد أعطى الصنف (نيوهوايت شانيز) أعلى القيم لصفات وزن الجذر ووزن الأوراق والوزن الكلي للنبات، بينما أعطى الصنف (رد برنس) أقل القيم للصفات المذكورة أعلاه، أما الصنف

(هوايت) فقد أعطى أعلى القيم لدليل الحصاد، في حين تفوق الصنف البلدي في نسبة وسرعة الإنبات تحت مستويات محلية مختلفة.

أشار [19] في بحثه عن وجود علاقة عكسية بين محتوى جذور الفجل من النترات وكمية السكريات وفيتامين C، عندما قيم 150 سلالة وهجين فجل تحت ظروف الإضاءة المنخفضة ونهار قصير، بهدف الحصول على سلالات وهجن ذات إنتاجية عالية ومحتوى أقل من النترات تحت ظروف الزراعة المحمية، ونتيجة الدراسة تم تحديد 9 سلالات و4 هجن، وتفوق الصنف الهولندي (Pinki) على الأصناف الروسية المدروسة من حيث ارتفاع كمية الإنتاج، وانخفاض محتوى الجذور من النترات.

كما قيم [6] 12 صنفاً من الفجل تحت ظروف الزراعة المحمية، حيث تمت الزراعة على مسافة 8 سم بين السطور و5 سم بين النباتات على نفس السطر، وتم جني جذوره بعد 36 و 46 و 50 يوماً من الزراعة، وكان أكثرها تبكيراً في تشكيل

الجذور (الهجين F1E560)، والصنف (خيلديس) وكذلك أكثر تجانساً في لون وحجم الجذور.

أجرى [2] دراسة بتوصيف وتقييم صنف فجل جديد (كونكورد) يتميز بقشرة خارجية رقيقة وجذر ذو نوعية ممتازة، االلب أبيض ومتماسك وحلو المذاق، وإنتاجيته عالية، مبكر النضج، متحمل للأمراض، وذلك مقارنة بالشاهد المدروس (مارتينا).

أهمية البحث وأهدافه:

نظراً لقيمة الفجل الغذائية والطبية، ولعدم وجود دراسات محلية عن أصناف الفجل المدخلة إلى سوريا، تبين مدى استجابة وتأقلم هذه الأصناف مع بيئتنا المحلية، وإمكانية زراعتها لتأمين متطلبات السوق من الإنتاج المبكر.

هدف بحثنا إلى تقييم ثلاثة أصناف للفجل من حيث النمو وكمية الإنتاج.

مواد البحث وطرائقه:

1- مكان وتاريخ تنفيذ البحث:

نفذ البحث في محافظة ريف دمشق- الصبورة، وهي تقع في الجنوب الغربي لمدينة دمشق تبعد حوالي 20 كم منها.

تم زراعة البذور بتاريخ 2021/10/15 م، اكتمل الإنبات بتاريخ 2021/10/20 م، وجرى قلع النباتات بعد 27 يوماً من الإنبات لكل من صنفي ميركادو ومایاك، وبعد 32 يوماً لصنف شامبنيون.

2- المادة النباتية: قمنا بتقييم ثلاثة أصناف:

- الصنف شامبنيون: صنف مدخل، مبكر النضج، المجموع الخضري صغير، جذره كروي أحمر اللون متوسط الحجم، اللب أبيض، وطعمه حلو المذاق.

- الصنف ميركادو: صنف مدخل، مبكر النضج، متحمل للإزهار المبكر والبرودة، الجذر كروي الشكل ذو لون أحمر، واللب متماسك، مذاقه حلو.

– الصنف مایاك: صنف مدخل، مبكر بالنضج، الجذر كروي – بيضاوي الشكل، أحمر اللون مع نهاية بيضاء، اللب أبيض، متماسك، ذو مذاق حلو مع وجود قليل من الحرافة.

3- تصميم البحث:

صمم البحث وفق القطاعات الكاملة العشوائية، قيمنا ثلاثة أصناف وبثلاثة مكررات لكل صنف، و20 نبات لكل مكرر، حيث بلغ عدد النباتات الكلي 180 نباتاً.

حللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي MSTAT-C، وتمت المقارنة بين المتوسطات باستخدام اختبار أقل مدى معنوي (L.S.R) لدانكان [4]، عند مستوى معنوية 5%.

4- إعداد الأرض وتجهيزها للزراعة:

أجريت حراثة عميقة للتربة بواسطة المحراث، وجرى تنعيم التربة وإضافة السماد العضوي والأسمدة الأساسية للدونم بالكميات التالية:

4 م^3/دونم سماد أغنام متخمر.

15 كغ/دونم سوبر فوسفات ثلاثي 46%.

15 كغ/دونم سلفات بوتاسيوم 50%.

أما كتسميد ثانوي أضفنا نترات أمونيوم 33% على دفعتين:

الأولى: 10- 12 كغ نترات أمونيوم 33% بعد تشكل الورقة الثانية أو الثالثة.

الثانية: 10- 12 كغ نترات أمونيوم 33% + 10 كغ/دونم سلفات بوتاسيوم 50%، بعد أسبوعين من الأولى.

بعد ذلك جرى خلط الأسمدة مع التربة وتسوية سطحها وتقسيمها إلى مساكب بعرض 1 م، وتمت زراعة البذور في سطور ضمن المسكبة تبعد عن بعض 20 سم، وبعد الإنبات قمنا بتفريد النباتـات على مسافـة 5 سم بين النبات والآخر على نفس السطـر، وبلغت الكثافـة النباتيـة

100 نبات/ م^2.

5- القراءات والقياسات:

قمنا بإجراء القراءات التالية حسب [9]:

- تاريخ زراعة البذور.
- تاريخ الإنبات.
- تاريخ الجني.
- عدد الأيام من الإنبات وحتى الجني (طول فترة النمو).

- متوسط عدد أوراق الحزمة الورقية/ ورقة.

- متوسط طول الحزمة/ سم.

- متوسط طول الصفيحة الورقية/ سم.

- متوسط وزن الجذر المتضخم/نبات.

- متوسط الوزن الطازج الكلي غ/نبات.

- متوسط الإنتاجية كغ/دونم.

النتائج والمناقشة:

أولاً- الخواص الفينولوجية لأصناف الفجل المدروسة:

جدول (1): الخواص الفينولوجية لأصناف الفجل المدروسة:

الصفة / الصنف	تاريخ الزراعة	تاريخ الإنبات	تاريخ الجني	طول فترة النمو من الإنبات/ يوم
شامبنيون	2021/10/15	2021/10/20	2021/11/20	32
مایاك	2021/10/15	2021/10/20	2021/11/15	27
میركادو	2021/10/15	2021/10/20	2021/11/15	27

نلاحظ من الجدول (1) وجود فروق في سرعـــة نمو ونضج الجذور، فبينما بلغ طول فترة النمو لوصول الجذور إلى مرحلة النضج 27 يوماً من الإنبات لكلا الصنفين مایاك وميركادو، وهما من الأصناف المبكرة بالنضج، كان عدد الأيام لوصول الصنف شامبنيون لمرحلة النضج 32 يوماً، ويعتبر الأخير من الأصناف المبكرة

بالنضج أيضاً، وبالتالي بكر الصنفان مايـاك وميركـادو 5 أيام بالنضـج عن الصنف شـامبنيون، ولهذا أهميـة زراعيـة للتبكير بالإنتـاج، وهذا يتوافق مـع [8] التـي بينـت أن أصناف الفجل تتباين في طول فترة النمو والنضج وتختلف من صنف لآخر ضمن ظروف البيئة الواحدة.

ثانياً– تأثير التباين الوراثي لأصناف الفجل في بعض مؤشرات النمو الخضري :

جدول (2): تأثير التباين الوراثي لأصناف الفجل في بعض مؤشرات النمو الخضري

الصفة / الصنف	عدد أوراق الحزمة الورقية/ ورقة	طـول الحزمة/ سم	طول الصفيحة الورقية/ سم
شامبنيون	5 (a)	23 (a)	15 (a)
مايـاك	5 (a)	16.1 (b)	9.5 (b)
ميركادو	5 (a)	14.6 (c)	10 (b)

نلاحظ من الجدول (2) أن عدد أوراق الحزمة الورقيـــة للأصناف الثلاثـــة بلـغ 5 أوراق، تساوى عدد الأوراق فـي جميـع الأصـناف السابقـــة، أمـا بالنسبة لطـول الحزمـــــة لنباتـات الفجـل تفـوق الصـنف شـامبنيون معنويـاً علـى الصـنفين مايـاك وميركـادو بطـول 23 سم، وأيضـاً تفوق مايـاك معنويـاً علـى ميركـادو، وبالنسبة لطـول الصفيحــة الورقية كانت أعلى قيمة فـي الصنف شامبنيون بطـول 15 سم، و لم تكن هناك فروق معنوية بين الصنفين ميركادو 10 سم، ومايـاك 9.5 سم، يفسر التبـاين في مؤشرات النمو الخضري للأصناف المدروسة سواءً طول الحزمة الورقية والصفيحة الورقيـة، إلـى اختلاف التركيب الوراثي للصنفين، وهذا يتوافق مـع نتائج [14] و[15] حول تباين الأصناف المدروسة من الفجل في بعض مؤشرات النمو باختلاف التراكيب الوراثية.

ثالثاً– تأثير التباين الوراثي لأصناف الفجل في وزن النبات والجذر والأوراق:

جدول (3): تأثير التباين الوراثي لأصناف الفجل في وزن النبات والجذر والأوراق :

الصفة / الصنف	الوزن الطازج الكلي غ/ نبات	وزن الأوراق غ/ نبات	وزن الجذر المأكول غ/ جذر
شامبنيون	55.4 (a)	20 (a)	35.4 (a)
مایاك	22.8 (b)	12 (b)	10.8 (c)
ميركادو	22 (b)	7 (c)	15 (b)

في حين أظهرت معطيات الجدول (3) تفوق الصنف شامبنيون معنوياً بالنسبة لصفة الوزن الطازج الكلي بقيمة 55.4 غ/نبات على الصنفين مایاك 22.8 غ/نبات، وميركادو 22 غ/نبات، ولم يكن هناك فروق معنوية بين الصنفين الأخيرين، أما صفة وزن الأوراق أيضاً نلاحظ تفوق الصنف شامبنيون بشكل معنوي على الصنفين الآخرين بلغ 20 غ/نبات، وتفوق الصنف مایاك معنوياً 12 غ/نبات على ميركادو

فبلغ وزن الأوراق فيه 7 غ/نبات، أما بالنسبة لوزن الجذر المأكول أيضاً نلاحظ تفوق شامبنيون معنوياً بقيمة 35.5 غ/نبات على ميركادو 15 غ/نبات، و مایاك 10.8 غ/نبات، في حين تفوق ميركادو معنوياً على مایاك.

نلاحظ من الجدول (2) و(3) تفوق الصنف شامبنيون بطول الصفيحة الورقية وطول الحزمة معنوياً على الصنفين الأخرين، وأيضاً تفوقه معنوياً بوزن الأوراق ووزن الجذر المأكول والوزن الطازج الكلي، يفسر التباين في بعض مؤشرات النمو الخضري والجذري للأصناف الثلاثة السابقة إلى التباين في حجم مجاميعها الخضرية، وبالتالي في كفائتها للقيام بعملية التركيب الضوئي وزيادة كمية الكربوهيدرات التي تصنع في الأوراق، وسرعة انتقالها وتخزينها في جذور نباتات الفجل، مما انعكس ايجابياً على متوسط وزن الجذور، وهذا يتوافق مع نتائج [1] و[5] والتي أشارت إلى التفاعل بين التراكيب الوراثية للأصناف والعوامل البيئية في زيادة وزن الجذر وحجمه و بالتالي كمية الإنتاج.

رابعاً- تأثير التباين الوراثي لأصناف الفجل في كمية الإنتاج:

جدول (4): تأثير التباين الوراثي لأصناف الفجل في كمية الإنتاج :

الصفة / الصنف	الإنتاجية كغ/ م^2	الإنتاجية كغ/ دونم
شامبنيون	5.5 (a)	5500 (a)
مایاك	2.3 (b)	2300 (b)
ميركادو	2.2 (b)	2200 (b)

حسب معطيات الجدول (4) تفوق الصنف شامبنيون معنوياً بالإنتاجية على الصنفين مایاك وميركادو بمتوسط 5500 كغ/دونم، ولم تكن هناك فروق معنوية بين الصنف مایاك الذي كانت إنتاجيته 2300كغ/دونم، والصنف ميركادو بإنتاجية 2200 كغ/دونم، يتفق مع [1] و [5].

الاستنتاجات:

1- وصل الصنفان مایاك وميركادو إلى مرحلة النضج في وقت مبكر (27) يوماً من الإنبات، بفارق (5) يوماً عن الصنف شامبنيون (32) يوماً.

2- حقق الصنف شامبنيون أعلى القيم من حيث طول الحزمة الورقية 23سم، وطول الصفيحة الورقية 15سم، ووزن الأوراق 20غ/نبات، والوزن الطازج الكلي 55.4غ/نبات، ووزن الجذر المأكول بلغ 35.4غ/نبات، وأعلى كمية إنتاج والتي بلغت 5500كغ/دونم.

المقترحات:

1- زراعة الصنفان مایاك وميركادو للحصول على إنتاج مبكر.

2- للحصول على إنتاج كبير نقترح زراعة الصنف شامبنيون لهذه الغاية في منطقة البحث.

المراجع:

1**- Abbas G. A, 2011, Hafiz, N. A, Khalid Farouq.** Assessment of Proessing and national guality of Radish Genotype in Pakistan Pak.J. Agri. Sci, 48 (3): 169- 175.

2**- Bogdan I. , 2007,** Korund honaposretek, Kerteszet Szoleszet; **T**. 36. N 37. – **P**. 6.

3**- Cools, M. H. 1981**- Black radish Varieties for the Spring. Groenten enfruit,36(26): 34- 35.

4- **Duncan, D. B. (1995).** Multpletange and multiple "F. Test" Biometrics, 11: 1 – 42.

5**- Kumar, P, Pandrey, S. K, Singh, D. S. V and Kumar, D. 2007,** Irrigation reguirement of chipping Radish cultivars under west- central Indian plains. Agri. Sci J. 34(34) : 193- 198.

6**- Lechl P.; Frenz F. W. , 1989**, Radies- Sortenvergleich Herbstanbau unter Gemuse; **T**. 25. N 9. – S. 414- 415.

7- **Norbut, S. L. 1985**- Genetical Characters Of Line Raffish. Biological, 4: 75-78.

8**- Plamew. 2002,** Artags And Sorten Wert Prufung Von Radiechan-Sorten Imunder-GLAS. Anban, Ver Suchber. Hohere Bundesleher And Suchsantall Fur Gratenbau. Wieh, 37 (9): 411- 413.

9**- Prokarova I. A. 1988**, Improvement and seed Production of veget crop (Practical), Mocscow (Agro Promzdat). 216p.

10- **Sadhu, M. K. 1993,** Root Crops. In. Boss (Ed) Vegetable Crops, Naya Prokash, India, 470- 488 PP.

11- **Soshanski, W. G. and Leflanski, V. G. 1999**, Health food Encyclopedia, 1. Food for -25 Health. Neva Publishing house, St. Petersburg, Moscow: 791 (in Russian).

Ullah, M. Z., M. J Hasan,. A. H. M. A Rahman, -12 **and I. Sakia. 2010**. Genetic variability, character association and path coefficient analysis in Radish (***Raphanus sativus*** **L**.).Ascientific journal of Krishi Foundation8 (2): 22-27.

13- **إيشو كمال بنيامين 2004**، تقييم الأداء والارتباط لصفات النمو الخضري والحاصل ومكوناته في خمسة أصناف من الفجل- مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، مجلد 20 العدد 2 : 65- 72.

14- **بوخان، 2005**. توصيف وتقييم مجموعة سلالات الفجل لاستخدامه في برنامج التربية، ملخص أطروحة دكتوراه 14ص، روسيا.

15- **بيداش، 1995**. دور الخواص البيولوجية لأصناف الفجل في عمليات التربية والتهجين، ملخص أطروحة دكتوراه 15ص، روسيا.

16 - **جبل سمية أحمد؛ يوسف السعدي ؛غادة عبوس 2015**، دراسة التباين ومعامل الارتباط المظهري بين الغلة وبعض مكوناتها في طرز مختلفة من الفجل المحلي .*Raphanus sativus* L.، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، مجلد 31 العدد 1: 121- 130.

17- **صوفان، نضال.2009.** إنتاج الخضار، الجزء النظري، منشورات جامعة البعث، 76 ص.

18- **علي حازم عبيد الله؛ أبو المعارف محمد الضمراني؛ سهير السيد عبد الجندي 2006**، تقييم الصفات المحصولية لبعض أصناف الفجل تحت ظروف مصر العليا. مجلة أسيوط للعلوم الزراعية- تصدرها كلية الزراعة بجامعة أسيوط، الإصدار 37 العدد رقم 1: 137- 146.

19- **فيدروف وموكينيف 1989**: انتخاب سلاسلات من الفجل ذات محتوى منخفض من النترات، دورية زراعية، ص: 123- 124.

20- **المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية 2019**، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية.

21- **الورع، حسان. 1978**. إنتاج محاصيل الخضر. جامعة حلب، كلية الزراعة. مديرية الكتب والمطبوعات.

تأثير عمق الحراثة والأسمدة المضافة في نمو وانتاجية محصول فول الصويا صنف SB44.

طالب دراسات عليا (دكتوراه): م.محمد حسين احمد
كلية الزراعة - جامعة البعث

المشرفين : أ.د.ميشيل زكي نقولا أستاذ في كلية الزراعة – جامعة البعث – سورية
د.فادي عباس باحث في مركز البحوث العلمية الزراعية (حمص)

الملخص

التحضير الجيد للتربة التي سنزرع بها بذور المحصول من أهم الخطوات التي يجب أن ندرسها بعناية من حيث نوع الحراثة المناسب وكذلك العمق الأمثل وكذلك هنالك اختلاف كبير بين الباحثين حول أفضلية التسميد العضوي و المعدني وأيهما أكثر غلة فهناك أراء كثيرة وهنا في بحثنا قمنا باستخدام أنواع مختلفة من الأسمدة المعدنية(الأزوت ، الفوسفور، NPK)والسماد العضوي وسماد الطحالب البحرية والأحماض الأمينية أما نوع الحراثة فهو المطرحية القلابة على عمقين (20و30)سم إضافة لشاهد بدون حراثة وبدون تسميد لنلاحظ الفروق من حيث نمو وانتاجية محصول فول الصويا*Glycine max* بين الأسمدة المختلفة والأعماق المستخدمة

بعد الدراسة والتحليل الإحصائي باستخدام برنامج ANOVA، واختبارات مقارنة المتوسطات LSD لوحظ تفوق معاملة الفلاحة القلابة المطرحية بعمق 30سم والتسميد العضوي بروث الأبقار المتخمر بمعدل 15طن/هـ على باقي المعاملات الأخرى في التجربة، من ناحية الحد من نمو وانتشار الأعشاب الضارة، وكذلك في بعض المؤشرات الشكلية والفيزيولوجية(ارتفاع النبات وعدد أفرعه الجانبية وكذلك عدد أوراقه ومساحة مسطحه الورقي) وفي المؤشرات الإنتاجية(الغلة البذرية).

الكلمات المفتاحية: فول الصويا _ الحراثة المطرحية _ السماد العضوي

Effect of Tillage Depth and Added Fertilizers on Growth and Productivity of SB44 Soybean Crop.

Prof. Michael Zaki Nicola Professor at the Faculty of Agriculture - Al-Baath University - Syria
Dr. Fadi Abbas is a researcher at the Agricultural Scientific Research Center (Homs)
Eng. Muhammad Hussein Ahmed, a graduate student (PhD) Al-Baath University - Faculty of Agriculture

abstract

Good preparation of the soil in which we will plant the crop seeds is one of the most important steps that we must carefully study in terms of the appropriate type of tillage as well as the optimal depth. There is also a great difference between researchers about the preference of organic and mineral fertilization and which one is more yielding. There are many opinions. Here in our research we used different types of Mineral fertilizers (Nitrogen, Phosphorous, NPK), organic fertilizers, seaweed fertilizers and amino acids. The type of plowing is the dumpster at two depths (20 and 30) cm. In addition to a witness without tillage and without fertilizing, to note the differences in terms of growth and productivity of the soybean crop Glycine max between the different fertilizers and the depths used After the study and statistical analysis using the

ANOVA program, and LSD comparison tests, it was noted that the treatment of excretory flankers with a depth of 30 cm and organic fertilization with fermented cow manure at a rate of 15 tons/ha was superior to the other treatments in the experiment, in terms of reducing the growth and spread of weeds, as well as in some formal indicators. Physiological (plant height, number of lateral branches, number of leaves and leaf surface area) and productivity indicators (seed yield).

Keywords: soybean _ mound cultivar _ organic fertilizer

أولاً: المقدمة والدراسة المرجعية:

تعد البقوليات من الأغذية الأساسية في حياة جميع المجتمعات البشرية وقد زادت أهميتها في الأونة الأخيرة فأصبحت من اهم المصادر التي توفر البروتينات في الدول النامية ، ويأتي على رأس هذه البقوليات محصول فول الصويا والعدس والبازلاء (العودة، 1990).

يعد الموطن الأصلي لفول الصويا هو جنوب شرق أسيا ، لقد عرف في الصين منذ حوالي / 6000/عام ، و عرف أيضا منذ القديم في الهند واندونيسيا واليابان ، وقد ورد ذكر هذا المحصول في الصين عام / ٢٨٣٨ / قبل الميلاد ، و عرف في أوروبا في نهاية القرن الثامن عشر أما في الولايات المتحدة فقد عرف لأول مرة عام /1854/ م، ويعد حالياً في أمريكا المحصول الرابع من حيث الأهمية الاقتصادية(نقولا، شهاب، 2008).

من أهم المحاصيل البقولية محصول فول الصويا، *Glycine max* الذي يتبع الفصيلة البقولية *Leguminosae* وهو من المحاصيل البقولية الغذائية والصناعية الهامة في العالم، وأيضا تتم دراسة هذا المحصول عادة من المحاصيل الزيتية ، ولكن استعمالات هذا المحصول في سورية مازالت قليلة كما يزرع بمساحات متواضعه(كف الغزال، الفارس ، 1982) .

أما(Sidrof ،2010)فقد ذكر أن الواقع العملي بين التأثير المتعدد الجوانب للحراثة المطبقة على التربة الزراعية بأعماق مختلفة مع تغيير في نوعية السماد المضاف ، والذي يعمل على تغيير صفاتها البيولوجية والفيزيائية والكيميائية.

إن اختيار عمق الحراثة والسماد المناسب لتنفيذ الأعمال الزراعية المتعددة يجب أن تكون مبنية على أسس علمية سليمة ومبررات اقتصادية قوية ، تفرضها ظروف البيئة الزراعية وطبيعة إنتاج ومساحة الأرض الزراعية ، وبالتالي إيجاد عمق الحراثة المناسب والسماد الأمثل لنمو المحصول المراد زراعته (نقولا ، 2002).

بشكل عام إن حاجة نبات فول الصويا للآزوت أوالفوسفور أو البوتاس تختلف حسب طبيعة التربة ، والصنف المزروع والظروف البيئية (Senbet *et al*.، 2013).

درس (Akraiwi ,2018)تأثير السماد العضوي والمعدني في إنتاجية فول الصويا وبعض الخصائص الخصوبية للتربة في العراق ، فوجد أن استخدام السماد العضوي والسماد البوتاسي بمعدل ١٠٠ كغ /هـ أدى إلى زيادة في حاصل النبات بمقدار 2538 ، 2422 كغ / هـ على التوالي ، بالإضافة لزيادة نسبة البوتاسيوم الذائب والمتبادل في التربة.

بيّن (Forobeev,1981) أنه عند زراعة المحاصيل التي تحتاج لعمليات الخدمة لاحقاً كما هو الحال في المحاصيل البقولية، وفي المناطق ذات المناخ الحار و الجاف يجب طمر السماد العضوي على عمق أكبر.

وجد (Endal *et al*,2002) أن الجمع بين الحراثة بعمق سطحي حتى ١٠سم و إضافة مخلفات الأبقار ينتج غلة بذرية لمحصول فول الصويا أعلى بمقدار ٥% مقارنة مع الحراثة العميقة والتسميد الكيميائي لفول الصويا.

بيّنَ (Katkar *et aL*,2002)أن الإضافات من روث الأبقار كسماد مزرعة مع تقليل الكميات المضافة من الأسمدة الكيميائية تزيد إتاحة بعض العناصر الغذائية الصغرى و تفرز بعض هرمونات النمو التي تزيد و تحسن من وزن نبات فول الصويا وغلته البذرية وخاصة من الناحية النوعية.

أشارت دراسات سابقة بأن المعاملة بالأحماض الأمينية حسنت النمو النباتي والإنتاجية والنوعية لدى العديد من نباتات المحاصيل مثل فول الصويا (Saeed *et al* . ، 2005).

إن الرش بمستخلص الأعشاب البحرية له تأثير كبير بالمقارنة بالأسمدة المعدنية وذلك لاحتوائة على كمية كبيرة من المادة العضوية التي تحتفظ بالرطوبة وتساعد في تيسر العناصر الغذائية مما يسهل امتصاص الجذور للعناصر من سطح التربة (Abetz and Young, 1983) .

يرى(Barberi et al,2001) أن انتشار الأعشاب الضارة يختلف باختلاف عمق الحراثة المطبقة والأسمدة المضافة حيث أن 85% من بذور الأعشاب الضارة كانت في الطبقة (0_5) سم من الطبقة المحروثة بعمق 20سم بالمقارنة مع 52 % في التربية المحروثة بعمق 30سم.

في أبحاث (Salinkova, 2008)لوحظ أن اهم طريقة لمقاومة الأعشاب الضارة هو استبدال عمق الحراثة ذات العمق 20سم للتربة بالحراثة القلابة العميقة حتى 30سم التي تعمل على دفن بذور الأعشاب الضارة وبالتالي التقليل من إنباتها مع عدم إضافة أي نوع من الأسمدة.

أثبتت التجربة أن الحراثة القلابة بعمق ٣٠سم تؤدي إلى القضاء على الأعشاب الضارة عن طريق القضاء على المجموع الجذري وتعميق بذورها أكثر فأكثر في التربة مما لا يتيح لها الإنبات ثانية (سلامة ، 1991) .

أكد (نقولا ، 2003) على ظهور تفوق واضح للحراثة المطرحية بعمق 30سم من حيث ارتفاع نبات البازلاء على الحراثة بعمق 20سم والشاهد ، وكانت كالتالي (126-

97.4-117.4) سم مع تفوق الحراثة بعمق 20 سم على الشاهد بدون حراثة وبدون تسميد.

ذكر (Nichola,2010) أن الحراثة القلابة بواسطة المحراث القلاب على عمق 30 سم مع إضافة روث الأبقار قد تفوقت من حيث مساحة المسطح الورقي الأخضر لنبات البازلاء على الحراثة بعمق 20سم والحراثة السطحية بعمق 10سم .

أكد (Amerof,2016) أن الحراثة القلابة تقلب التربة بما تحويه من السماد العضوي إلى العمق المناسب لإغناء الكتلة الحيوية للأحياء الدقيقة وتحسن من التركيب الرئيسي للتربة وهذا كله يعمل على زيادة إنتاجية المحصول المزروع .

تفوقت القطعة التجريبية المحروثة بالمحراث المطرحي بعمق (30)سم والمسمدة بروث الأبقار بقيم عناصر الغلة البذرية لنبات البازلاء (عدد نباتات البازلاء ، وطول النبات، عدد القرون والبذور، وزن النباتات الجافة ،ووزن ال100بذرة)، وذلك بمقارنتها مع الشاهد بدون حراثة وبدون تسميد بالدورة الزراعية (نقولا،2013).

أهمية ومبررات البحث:

توضّح الدراسات السابقة التجارب ونتائج الباحثين في ماهية المعاملات الزراعية الصحيحة من ناحية عمق الحراثة ونوع السماد المضاف اثناء تهيئة التربة لزراعة أي محصول سواء كان بقولياً أو نجيلياً .. ضرورة إجراء أبحاث زراعية في كل منطقة ولكل محصول يراد زراعته ،فالبعض يرى ضرورة إجراء الحراثة المطرحية القلابة بعمق 30سم مع إضافة الأسمدة العضوية ، ويعارضهم أخرون بتأكيدهم على ضرورة الحراثة بعمق 20سم مع إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة المعدنية ، أما بعض الباحثين فقد أكدوا على أهمية استخدام بعض المركبات العضوية رشاً على المجموع الخضري كالأحماض الأمينية ، لذلك يجب إجراء المزيد من الدراسات للاختيار الأمثل للمعاملات الزراعية (عمق الحراثة القلابة ونوع السماد المضاف) لتحضير التربة الزراعية، ففي بحثنا الحالي سيتم دراسة تأثير بعض المعاملات المختلفة(عمق الحراثة،نوع السماد المضاف) لتحضير التربة في خصائص التربة الزراعية ، وإنتاجية محصول فول الصويا

ثانياً: هدف البحث :

يهدف البحث لمعرفة عمق الحراثة المطرحية القلابة الأمثل ونوع السماد المناسب لتحضير التربة الزراعية لزراعة نبات فول الصويا بغية الحد من نمو وانتشار الأعشاب الضارة, الوصول إلى أفضل الصفات المورفوفيزيولوجية ، والإنتاجية لمحصول فول الصويا الصنف (sb44)

ثالثـــــــــاً: مـــــــــواد وطرائـــــــــق تنفيـــــــــذ البحـــــــــث :

3-1 المادة النباتيـة: ستتم زراعة فول الصويا الصنف (**Sb44**) هو صنف ذو إنتاجية جيدة مقارنة مع الأصناف الأخرى، ارتفاع قرنه الأول عن سطح التربة حوالي (8 سم)، أما ارتفاع النبات فيصل حتى (80 سم)، وهو مقاوم للانفراط والضجعان ومن الأصناف المتوســـــــطة النضـــــــج(وزارة الزراعـــــــة والإصـــــــلاح الزراعـــــــي،2014).

3-2-فترة الدراسة : الموسم الزراعي 2021م

3-3-موقع تنفيذ الدراسة : تمت الزراعة في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص

4-3-التربة المزروعة:

يبين الجدول (1) الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة

الجدول (1) التحليل الفيزيائي والكيميائي لتربة الموقع المدروس.

توزع حجم جزيئات التربة			قوام التربة	النتروجين المتاح PPM	الفوسفور المتاح PPM	البوتاس المتاح PPM	التحليل الكيميائي لمستخلص عجينة التربة		
رمل %	سلت %	طين %					حموضة التربة PH	التوصيل الكهربائي ميليمو.ز / سم	كربونات الكالسيوم CaCo3
21.4	17.0	61.6	طينية	22.9	9.8	185.9	8.12	0.20	0.45

من خلال الجدول نلاحظ أن التربة طينية فقيرة بالأزوت ومتوسطة المحتوى بالبوتاس وجيدة بالفوسفور وذات تفاعل قاعدي خفيفة الملوحة

5-3-المعطيات المناخية السائدة في موقع التجربة :

تم التعرف على المعطيات المناخية بمنطقة البحث من أقرب محطة أرصاد جوية كما هو موضح بالجدول(2)

الجدول (2). الظروف المناخية السائدة في موقع الدراسة، (مأخوذة من المحطة المناخية لمركز البحوث العلمية الزراعية بحمص).

محطة أرصاد حمص لعام (2021)م.

الشهر	درجة الحرارة العظمى مْ	درجة الحرارة الصغرى مْ	معدل الهطول المطري	السطوع الشمسي الفعال ساعة/يوم	الرطوبة النسبية الدنيا %	الرطوبة النسبية العظمى %
نيسان	23.62	10.35	53.6	8.87	45.77	87.53
أيار	30.10	16.38	0	12.31	32.13	83.94
حزيران	30.24	18.36	0	12.85	36.30	86.03
تموز	33.85	22.94	0	12.62	34.97	80.87
آب	34.85	22.78	0	12.09	30.16	84.32
أيلول	30.21	19.39	0	10.61	37.63	87.93
تشرين الأول	27.92	14.36	0	9.44	31.65	87.55

من النظر للبيانات الواردة في الجدول (2) حول المعطيات المناخية لمنطقة إجراء البحث تبين أن درجات الحرارة (العظمى والصغرى) وكذلك الرطوبة النسبية ومعدل الهطول المطري الشهري والسنوي كل هذه المعطيات المناخية كانت موزعة بشكل مناسب لنمو وتطور محصول فول الصويا المزروع الصنف (sb44) في جميع أطواره بمنطقة التجربة.

3-6-التصميم وطريقة التنفيذ:

قسمت أرض البحث إلى (13)قطعة تجريبية متشابهة تقريبا من حيث المواصفات لثلاث مكررات حيث بلغت مساحة التجربة نصف دونم تقريباً(487.5) م2 وأجريت عليها التوزيع العشوائي للمعاملات التجريبية وفقاً لتصميم العشوائي التام كما هو موضح بالشكل (1) وحللت النتائج المستحصل عليها احصائيا باستخدام برنامج (ANOVA).

3-7-عوامل التجربة:

1. **الشاهد** : بدون حراثة وبدون إضافات سمادية
2. **عمق الحراثة** : ستتم الحراثة على عمقين : (20و30) سم ، علماً أن الحراثة هي حراثة مطرحية قلابة ستتم بواسطة المحراث القلاب المطرحي (Turning) plough

3.**معاملات التسميد**:

١_تسميد **متوازن** :NPK(30:50:30) كغ/هـ، حيث ستتم إضافة الأسمدة البوتاسية والفوسفورية قبل الحراثة الأساسية، والآزوت مع الزراعة.

2_ تسميد ازوتي فقط : بمعدل 30 كغ/هـ (يوريا) ، وسيضاف مع الزراعة

3_تسميد **فوسفاتي** فقط بمعدل 50 كغ/هـ (سوبر فوسفات) ، يضاف قبل الحراثة الأساسية.

4_الرش بمستخلص الأعشاب البحرية (أميلجرول) تركيز ٢سم٣/ليتر يرش قبل الإزهار

5_تسميد **عضوي** (روث أبقار) بمعدل 15طن/هـ وسيضاف قبل الحراثة الأساسية وهو متخمر

6_ الرش بمركب **الأحماض الأمينية** : بتركيز 1 % بعد عشرين يوماً من الزراعة بمعدل ثلاث رشات يفصل بين الرشة والأخرى عشرة أيام .

ويبين الشكل(1) مخطط التجربة وفقاً لتصميم العشوائي التام

الشكل(1): مخطط التجربة وفقاً لتصميم العشوائي التام.

حيث ان :

Con: الشاهد (بدون حراثة وبدون سماد)

T1: عمق الحراثة المطرحية القلابة (20)سم

T2:عمق الحراثة المطرحية القلابة (30سم

NPK: تسميد متوازن NPK: بمعدل 30:50:30 كغ/هـ

N: تسميد ازوتي فقط: بمعدل 30 كغ/هـ (يوريا).

P: تسميد فوسفاتي فقط: بمعدل (50) كغ /هـ (سوبر فوسفات)

M:تسميد عضوي (روث الأبقار) بمعدل 15طن/هـ

AA: الرش بمركب الأحماض الأمينية تركيز 1 %

SW: تسميد بمستخلص الأعشاب البحرية تركيز(2سم3/ليتر)

وبالتالي يكون عدد المعاملات (13) معاملة مع معاملة الشاهد ، ولكل معاملة ثلاث مكررات

إن المحصول السابق القمح الطري(*Triticum aesativum*) وأن المسافة بين كل معاملتين وكل مكررين 1م وعرض وطول القطعة التجريبية 2.5*5=12.5م2 ويحيط بالقطعة التجريبية ومكرراتها مسافة قدرها2م كمنطقة حماية ومساحة التجربة المزروعة 487.5م2، أجريت الحراثة القلابة المطرحية على عمقين (20و30)سم بتاريخ 2021/5/14م وأضيفت الأسمدة كالتالي السماد العضوي (روث الأبقار المتخمر)بمعدل 15طن/هـ وسماد NPK 30:50:30والسماد الفوسفاتي (سوبر الفوسفات) بمعدل 50كغ/هـ وسماد الأزوت بمعدل 30كغ/هـ ثم أجريت عملية التنعيم للتربة بواسطة المشط المرن وذلك قبل الزراعة، بعدها سوية أرض التجربة ثم خططت التربة الزراعية باتجاه شرق غرب وبلغت المسافة بين خطوط الزراعة 50سم علماً أن عدد الخطوط 5خطوط بكل معاملة تجريبية أما المشافة بين الجور 10سم وزرعت بذور فول الصويا SB44بتاريخ 2021/5/21م ووضع بكل جورة بذرة واحدة بعمق 3سم.

رابعاً-الملاحظات المدروسة:

1.الأعشاب الضارة : قدرت حسب الطريقة العددية -الوزنية بوحدة المساحة بإستعمال إطار خشبي مساحته 50 * 50 =2500 سم2 لعدد من المرات لكل قطعة تجريبية في طور النضج ، بعدها تم التعرف على هذه النباتات وتسميتها وتقدير عددها ثم تقطع لحساب وزنها الرطب ، وتجفف بمجفف على درجة حرارة 60م لتقدير الوزن الجاف تماماً بواسطة ميزان حساس بدقة تبلغ 0.01 غ وذلك للأعشاب الحولية والمعمرة

2_**ارتفاع النبات (سم)** : ويقاس من مستوى سطح التربة وحتى أعلى نقطة في النبات ، وتم حسابه بطورالنضج.

3-**عدد الأفرع الجانبية (فرع/نبات)**:عن طريق أخذ عينات عشوائية بواسطة إطار خشبي مساحته (0.25)متر مربع أبعاده (50 × 50) سم لعدد من المرات (3)مرات بكل مكرر، ثم حسبت المتوسطات اللازمة وذلك بطور النضج على الساق الرئيسية لنبات فول الصويا.

4-عدد الأوراق الخضراء على النبات لثلاث نباتات تم اختيارها عشوائياً من كل قطعة تجريبية حسب طريقة (Randhawa et al. , 2014)ومن ثم حُسب المتوسط الحسابي وذلك بطور النضج

5-وزن النبات الرطب والجاف :حيث تم ذلك بقلع ثلاث نباتات عشوائياً خلال طور الإزهار تفصل إلى جذور وأوراق وسوق يتم حساب الوزن الأخضر لها مباشرة ، ثم تجفف هذه الأجزاء في فرن التجفيف على درجة حرارة 60 م حتى ثبات الوزن ، حيث تم الوزن باستخدام ميزان كهربائي حساس، حسب الطريقة الوزنية.

6-مساحة المسطح الورقي الأخضر : leaf area تم تقديره حسب طريقة (Dosbiekhov,1968)، بأخذ ثلاث نباتات من كل مكرر بطور النضج، بدون المجموع الجذري، وجمعت الأوراق من كل النباتات ثم تم وزنها ووضعت عشرة أوراق بعضها فوق بعض، ثم تم ثقبها بمثقب ذي فتحة دائرية، وتم حساب وزن الدائرة الخضراء الواحدة، بعدها تم التعويض بالمعادلة التالية :

$$B=LxS/Z$$

حيث أن: B : مساحة المسطح الورقي الأخضر للنبات الواحد (سم^2).

S : مساحة فتحة المثقب الدائرية الشكل (πr^2).

L : وزن الأوراق على النبات الواحد (غ).

Z : وزن الدائرة الخضراء الواحدة (غ).

7-الغلة البذرية (كغ / هكتار): تم حصاد النباتات الناضجة عند ظهور علامات نضج المحصول حيث تكون القرون على كامل النبات باللون البني المصفر وتجف أوراقه وتتساقط وسيتم الحصاد في الصباح الباكر مع وجود الرطوبة التي تشكلت ليلاً ثم نقلت النباتات إلى مكان التجفيف ووضعت فوق مشمعات من البلاستيك لمنع الفقدان في القرون مع التقليب حتى الجفاف التام ثم فرطت القرون للحصول على البذور الناضجة والنقية 100 % وقدرت الغلة البذرية عند المحتوى الرطوبي 14 %للبذوركغ/هـ وفق

المعادلـــة التاليـــة : **A=Y (100 - B % / 100 - C)**
حيث : **C**=14

A: وزن البذور عند الرطوبة 14%

Y: وزن البذور الحقيقي.

B%: رطوبة البذور بعد الجني.

B%=(B1-B2)lB1*100

حيث : **B1**: وزن البذور قبل التجفيف. B2: وزن البذور بعد التجفيف.

B1-B2:وزن رطوبة البذور حسب (Tikhanof,1979).

خامساً- النتائج والمناقشة:

1-الأعشاب الضارة:

تمت دراسة نوع الأعشاب الضارة التي ظهرت في التجربة من ناحية التعرف عليها وحساب عددها ووزنها الرطب والجاف في وحدة المساحة، وذلك حسب معاملات الفلاحة والتسميد المختلفة في طور النضج وأعماقها المختلفة المستخدمة في طوري الإزهار والنضج لمحصول فول الصويا .

أما الأعشاب الضارة التي ظهرت في أرض التجربة فهي موضحة بالجدول (3) حسب (*Duer*,2005).

الجدول(3) الأعشاب الضارة التي نمت في أرض التجربة

			الفصيلة	
الاسم العربي	**مدة البقاء في التربة**	**الاسم العلمي**	**عربي**	**علمي(لاتيني)**
1. طرخشقون	حولي	Taraxacum dens-ieonisdesf	المركبة	Asteraceae
2. الطيون	معمر	Lnula viscosd	المركبة	Asteraceae
3. البابونج	معمر	Matricari chamomilla L	المركبة	Asteraceae
4. النجيل	معمر	Cynodon dactylon L	النجيلية	Poaceae
5. الأصبعية المتكتلة	معمر	Dactlyis glomerata L	النجيلية	Poaceae
6. خلة	حولي	Ammi visnaga L	المظلية	Apiaceae
7. خردل أبيض	حولي	Brassica alba L	الصليبية	Brassicaceae
8. كيس الراعي	حولي	Capsella bursa pastoris L	الصليبية	Brassicaceae
9. فجيلة	حولي	Brassica tournefortii L	الصليبية	Brassicaceae

10. زهرة النعمان (شقائق النعمان	حولي	Anemone Caronaria L	الشقارية	Ranunculaceae
11. خبازي خطمي	حولي	Malva alceae L	الخبازية	Malvaceae
12. نفل	معمر	Trifoliam arvensis L	الفراشية	Papilionaceae
13. قثاء الحمار	معمر	Ecballium elaterium Roch	القرعية	Cucurbitaceae
14. القراص	معمر	Urtica dioica L	القراصية	Urticaceae
15. شوفان	حولي	Avena spp	النجيلية	Poaceae
16. مليسة ثرنجان	حولي	Melissa officinalis	السندروسية	Verbenaceae
17. راوند بري	معمر	Rumex crispus	السعدية	cyperaceae
18. الثيل (عكرش)	معمر	Sorghum halepense pets	النجيلية	Poaceae
19. الدنيبة(الدخن الياباني)	حولي	Echinochloa crusgalli	النجيلية	Poaceae
20. الدخن الأصبعي	حولي	Eleusine coraccina	النجيلية	Poaceae
21. الشوفان الأحمر	حولي	Avena byzantina	النجيلية	Poaceae
22. النجيل الأصبعي	معمر	Cyndon dactylon	النجيلية	Poaceae
23. حشيشة الشيلم المعمرة	معمر	Lolium perenne	النجيلية	Poaceae
24. حشيشة الشيلم الحولية	حولي	Lolium multiflorum	النجيلية	Poaceae
25. حشيشة القمح اللبنانية	حولي	Agropyron libanoticum	النجيلية	Poaceae
26. الحشيشة الرزية الناعمة	معمر	Oryzopsis miliaceae	النجيلية	Poaceae
27. حشيشة الدينار(الجنجل)	معمر	Humulus lupulus	القنبية	Cannabinaceae
28. الشقشقيق	حولي	Papaver rhoeas	الخشخاشية	Papaveraceae
29. البلاب	معمر	Dolichos lablab	البقولية	Leguminosae
30. غاليجا	معمر	Galega officinalis	البقولية	Leguminosae
31. رجل العصفور الكبير أو محب الغدق	معمر	Lotus uliginosus	البقولية	Leguminosae
32. الفصة المنجلية أو الصفراء	معمر	Medicago falcata	البقولية	Leguminosae
33. الفصة (الجت أو القت أو الفصفصة)	معمر	Medicago sativa	البقولية	Leguminosae
34. القطب المنزرع	معمر	Onobrychis sativa	البقولية	Leguminosae
35. البرسيم الأحمر	معمر	Trifolium partense	البقولية	Leguminosae
36. البرسيم الأبيض(الزاحف)	معمر	Trifolium resupinatum	البقولية	Leguminosae
37. الحنظل (الحدج أو العلقم)	معمر	Citrullus colocynthis	القرعية	Cucurbitaceae

يبين جدول (4) المتوسطات الحسابية لعدد الأعشاب الضارة ووزنها الرطب والجاف

جدول (4) عدد الأعشاب الضارة (عشبة/م2) والوزن الرطب والجاف (غ/م2) حسب المعاملات المستخدمة في التجربة

الرقم المتسلسل للمعاملة	المعاملة	عدد الأعشاب الضارة عشبة/م2	الوزن الرطب للأعشاب غ/م2	الوزن الجاف للأعشاب غ/م2
1	Con	70.21	566.14	50.91
2	NPK +T1	10.96	110.90	9.91
3	N+T1	35.11	246.91	22.07
4	P +T1	29.90	210.14	18.78
5	M+T1	7.60	76.60	7.65
6	AA +T1	16.80	148.21	13.53
7	SW +T1	24.18	190.13	16.99
8	NPK +T2	10.90	109.16	9.78
9	N +T2	32.19	231.21	20.66
10	P +T2	26.13	208.13	18.60
11	M+T2	4.26	53.4	4.77
12	AA +T2	12.23	130.23	11.63
13	SW +T2	23.23	170.26	15.21
	LSD 0.05	2.01	12.12	1.24

عدد الأعشاب الضارة في وحدة المساحة:

بعد التحليل الإحصائي لبيانات الجدول(4) حيث بلغت قيمة ($L.S.D_{0.05}$=2.01) نجد أن متوسط عدد الأعشاب الضارة في وحدة المساحة في طور النضج لنبات فول الصويا بلغ في معاملة الشاهد (70.21) عشبة/م^2 وهي أعلى القيم، وأقلها كانت في المعاملة(رقم (11) حيث وصلت قيمها لـ (4.26) عشبة/م^2 ،تبين وجود فروق معنوية من حيث عدد الأعشاب الضارة في وحدة المساحة بين معاملة الشاهد والمعاملات الأخرى ذات الرقم المتسلسل (2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9، 10، 11، 12،13) متفوقا سلباً عليها بـ(6.40- 1.99-2.34-9.23-4.17-2.90-6.44-2.18-2.68-16.48-5.74- 3.02)مرة على الترتيب، وبمقارنة المعاملات مع بعضها نجد أنه لايوجد فرق معنوي بين معاملة NPK +T1و NPK + T2, وأيضا بين SW+T2 و SW+ T1 .

مما سبق يمكن ترتيب المعاملات المدروسة من حيث أثرها الإيجابي في تقليل أعداد الأعشاب الضارة في وحدة المساحة كمتوسطات كما يلي:

+T2) – AA +T1 – AA +T2 – (NPK +T1 ، NPK +T2) – M+T1 - M+T2
Con – N+T2 – N +T2 – P +T1 – P +T2 – (SW +T1 ،SW

الوزن الرطب للأعشاب غ/م2:

بالنظر إلى الأوزان الرطبة للأعشاب الضارة في وحدة المساحة التي نمت في المعاملات المستخدمة في طور النضج لنبات فول الصويا كما هو مبين في الجدول رقم (4)، وبعد التحليل الإحصائي تبين وجود فروق معنوية بين المعاملة رقم(1) –الشاهد والمعاملات الأخرى المبينة في الجدول، إذ كان الوزن الرطب للأعشاب الضارة أكبر في معاملة الشاهد مقارنة مع المعاملات الأخرى حسب

الرقم المتسلسل من (2) وحتى (13) بـ (5.10−2.29−2.69−7.39−3.81−2.97−5.18−2.44−2.72−10.60−4.34−3.32) مـرة علـى الترتيـب، وبمقارنة المعاملات مع بعضها نجد أنه لايوجد فرق معنوي بين معاملة T1+ NPK وNPK + T2 .

مما سبق يمكن ترتيب المعاملات المدروسة من حيث أثرها الإيجابي في تقليل الأوزان الرطبة للأعشاب الضارة في وحدة المساحة كمتوسطات كما يلي:

+T2 − AA +T1 − AA +T2 − (NPK +T1 ، NPK +T2) − M+T1 - M+T2

Con − N+T2 − N +T2 − P +T1 − P +T2 − SW +T1 −SW

الوزن الجاف للأعشاب غ/م2 :

بعد الاطلاع على نتائج التحليل الإحصائي للجدول (4)($L.S.D_{0.05}$=1.24) تبين وجود فروق معنوية من حيث الوزن الجاف للأعشاب الضارة بين جميع المعاملات بالمقارنة مع معاملة الشاهد، إذ بلغت أعلى قيمة لمتوسط الوزن الجاف للأعشاب الضارة عند استخدام المعاملة (بدون سماد− بدون حراثة) وهي معاملة الشاهد وبلغت (50.91) غ/م^2 وأقل قيمة عند استخدام المعاملة (M−T2) وبذلك نجد أن أي من المعاملات المدروسة لم تستطع بلوغ الرقم الذي وصلت إليه المعاملة رقم (1) أي الشاهد من حيث الوزن الجاف للأعشاب الضارة في وحدة المساحة فكانت قيمتها أكبر من القيم في جميع المعاملات الأخرى حسب الرقم المتسلسل من (2حتى 13) بـ (5.13−2.30−2.71−6.65−3.76−2.99−5.20−2.46−2.73−10.67−4.37−3.34)مرة على الترتيب، أما عند المقارنة

بين المعاملات دون الشاهد نجد أنه لايوجد فرق معنوي بين معاملة NPK +T1و NPK +T2 .

وبناءً عليه يمكن ترتيب المعاملات المستخدمة من ناحية أفضليتها مقارنة مع الشاهد في قلة الأوزان الجافة للأعشاب الضارة في وحدة المساحة في طور النضج لنبات فول الصويا كما يلي:

+T2 – AA +T1 – AA +T2 – (NPK +T1 ، NPK +T2)– M+T1 - M+T2

Con – N+T2 – N +T2 – P +T1 – P +T2 – SW +T1 –SW

ومن النظر للنتائج السابقة نجد أن المعاملة (M–T2) (سماد عضوي 15طن/هـ، حراثة مطرحية بعمق 30سم) قد حققت الأفضلية في الحد من نمو الأعشاب الضارة عدداً و وزناً بالمقارنة مع الشاهد ومع المعاملات الأخرى، ويعزى ذلك إلى أن الحراثة المطرحية القلابة بعمق 30سم تعمل على قلب الأعشاب الضارة وخاصة المعمرة منها والموضحة بالجدول (3) ونمواتها إلى أسفل التربة وبالتالي القضاء عليها أي عدم قدرتها على النمو ثانية وبالتالي لا تستطيع الاستفادة من الأسمدة العضوية المضافة للتربة بمعدل 15طن/هـ[التي تم قلبها رأساً على عقب، كذلك مقاومة الأعشاب الضارة يعود إلى نمو نبات فول الصويا نظراً لما وفرته هذه المعاملة من ظروف جيدة لنبات فول الصويا المزروع مما انعكس على التفوق في ارتفاع نبات فول الصويا وعدد أفرعه الجانبية وأوراقه الخضراء ومساحتها،....وهذا موضح في الجداول التي ستذكر لاحقاً مقارنة مع المعاملات الأخرى.

وذكر (Brotckov,2011) أن استعمال الحراثة المطرحية العميقة حتى 35سم في حقول الذرة الصفراء أدت دوراً كبيراً في مقاومة الأعشاب الضارة المعمرة والحولية، وقد خفضت نسبة إنباتها بعد زراعة محصول الذرة بنسبة 95% مقارنة مع الحراثة

السطحية في محطة أبحاث كلية الزراعة بجامعة أوديسا الحكومية. وقد ذكر(Bolof,1999)أنه للقضاء على الأعشاب الضارة وتنظيف الأرض المزروعة منها، يجب وبشكل هادف استخدام المحراث القلاب المطرحي لإجراء الحراثة القلابة العميقة بشكل متعاقب ودوري، مع إضافة معدلات السماد العضوي المناسبة.

تعمل الحراثة المطرحية للتربة الزراعية على قلب بذور الأعشاب الضارة من على سطح التربة للعمق وتغطيتها بالتربة لعمق غير مناسب لإنباتها وبالتالي تنمو البذور، ولكن لاتستطيع أن تصل إلى سطح التربة، وبإنباتها لعدد من السنوات تفقد قدرتها على الإنبات وهكذا تنجح التربة بتخليص نفسها من الأعشاب الضارة(Saiko, 2008).

وجد (نقولا، 2008) في تجاربه أن استخدام المحراث القلاب لحراثة التربة أدى إلى الوصول لأقل وزن للأعشاب الضارة في وحدة المساحة مقارنة بالمحاريث (القلاب القرصي، البلدي الفينيقي، الشاق الحفار) ، خاصة عند استخدام معدل السماد العضوي المناسب لنمو المحصول المزروع.

2_ ارتفاع النبات وعدد الأفرع الجانبية :

يبين الجدول (5) ارتفاع نبات فول الصويا المزروع الصنف b44وعدد أفرعه الجانبية

جدول (5) تأثير المعاملات المستخدمة بارتفاع نبات فول الصويا (سم) وعدد الأفرع الجانبية(فرع/نبات) كمتوسطات حسابية

الرقم المتسلسل	المعاملة	ارتفاع النبات سم	عدد الأفرع الجانبية فرع/نبات
1	Con	60.37	3.01
2	NPK +T1	73.00	4.03
3	n+T2	65.10	3.24
4	P +T1	67.13	3.60
5	M+T1	76.40	4.15
6	AA +T1	70.87	3.85
7	SW +T1	70.71	3.81
8	NPK +T2	73.13	4.08
9	N +T2	66.00	3.50
10	P +T2	69.40	3.72
11	M+T2	79.10	4.22
12	AA +T2	71.80	3.91
13	SW +T2	70.80	3.82
	LSD 0.05	1.110	0.060

ارتفاع النبات (سم):

من دراسة نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الجدول (5) وجدنا أن جميع الفروق بين المعاملات معنوية من حيث ارتفاع النبات بالمقارنة مع معاملة الشاهد، إذ تفوقت المعاملة رقم (11) أي معاملة حراثة مطرحية قلابة بعمق 30سم على جميع المعاملات الأخرى حسب الرقم المتسلسل المدرج في الجدول من (1) حتى (13) بـ (1.31–1.08–1.21–1.17–1.04–1.16–1.11–1.08–1.20–1.14–1.10–1.12) مرة على الترتيب، أما بالنسبة للفروق بين المعاملات عند مقارنتها مع بعضها من دون الشاهد لوحظ عدم وجود فرق معنوية بين المعاملات (sw+T2–AA+T1–AA+T2–SW+T1)، وأيضا بين المعاملتين (N+T2_N+T1) وكذلك الأمر للمعاملتين(npk+t2–npk+t1)ومما سبق يمكن ترتيب المعاملات المستخدمة (أعماق الحراثة ومعاملات التسميد) من ناحية أفضليتها مقارنة مع الشاهد من حيث ارتفاع نباتات الفول (سم) كما يلي:

+T2 – AA +T1 – AA +T2) – (NPK +T1 ، NPK +T2) – M+T1 - M+T2

Con –(N+T2 – N +T2) – P +T1 – P +T2 – (SW +T1 –SW

عدد الفروع الجانبية (فرع /نبات):

بعد الاطلاع على البيانات في الجدول (5) ومن نتائج التحليل الإحصائي لوحظ أن جميع الفروق بين المعاملات عند مقارنتها بالشاهد معنوية من حيث عدد أفرع النبات الكلية (فرع/النبات) و أن المعاملة رقم (11) أي معاملة حراثة مطرحية قلابة بعمق 30سم تفوقت على المعاملات الأخرى حسب الترتيب المذكور أعلاه بـ (1.40–1.05–1.30–1.17–1.02–1.10–1.11–1.03–1.21–

1.13-1.08-1.10) مرة على الترتيب، ، كذلك لم تظهر فروق معنوية بين بعض المعاملات عند مقارنتها فيما بينها، كالفرق بين المعاملات (SW+T1-sw+T2-AA+T1-AA+T2) والمعاملتين (NPK+T1-NPK+T2) ومنه أمكن ترتيب المعاملات المدروسة من حيث أفضليتها من ناحية عدد أفرع النبات الكلية مقارنة مع الشاهد كما يلي:

+T2 – AA +T1 – AA +T2) – (NPK +T1 ، NPK +T2) – M+T1 - M+T2

Con – N+T2 – N +T2– P +T1 – P +T2 – (SW +T1 –SW

3-الوزن الرطب والجاف لنبات فول الصويا المزروع :

يبين الجدول (6) متوسطات الوزن الرطب والجاف لنبات فول الصويا(غ/نبات)

جدول(6) تأثير المعاملات المستخدمة في التربة على الوزن الرطبوالجاف (غ/نبات) لنبات فول الصويا كمتوسطات حسابية

جدول (6) تأثير عمق الحراثة وبعض معاملات التسميد والرش بالمخصبات العضوية في الوزن الرطب والجاف

الرقم المتسلسل	المعاملة	الوزن الرطب غ/نبات	الوزن الجاف غ/نبات
1	Con	49.80	4.42
2	NPK +T1	73.88	10.86
3	N +T1	63.81	7.51
4	P +T1	66.07	9.85
5	M+T1	75.25	11.22
6	AA +T1	70.81	10.06
7	SW +T1	68.00	9.14
8	NPK +T2	74.00	11.00
9	N +T2	65.04	9.70
10	P +T2	66.98	7.99
11	M+T2	77.32	11.53
12	AA +T2	72.01	10.61
13	SW +T2	68.72	9.80
	LSD 0.05	0.70	0.11

الوزن الجاف (غ/نبات):

بعد الاطلاع على قيمة ($L.S.D_{0.05}$=0.11) في الجدول(6)، ومن نتائج التحليل الإحصائي للبيانات لوحظ وجود فروق معنوية من حيث وزن النبات الجاف بدون المجموع الجذري(غ/النبات الواحد) بين المعاملات بالمقارنة مع الشاهد (بدون سماد– بدون حراثة)، إذ تفوقت معاملة (معاملة حراثة مطرحية قلابة بعمق 30سم أي المعاملة رقم(11) على المعاملات الأخرى حسب الرقم المتسلسل(1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9، 10، 12، 13،) بـــــــ (2.60–1.06–1.53–1.17–1.02–1.14–1.26–1.04–1.18–1.44–1.22–1.46) مرة على الترتيب، ومنه نلاحظ أن الفرق بين قيمة الوزن الجاف للنبات في المعاملة (11) والشاهد كبير جداً ومعنوي .

وبناءً عليه يمكن ترتيب المعاملات المستخدمة من ناحية أفضليتها من حيث وزن النبات الجاف بدون المجموع الجذري(غ/النبات الواحد) مقارنة مع الشاهد كما يلي:

+T2 – AA +T1 – AA +T2 – NPK +T1 ، NPK +T2 – M+T1 - M+T2

Con – N+T2 – N +T2 – P +T1 – P +T2 – SW +T1 –SW

الوزن الرطب (غ/نبات):

من الجدول (6)، ومن خلال قيمة ($L.S.D_{0.05}$=0.70) ونتائج التحليل الإحصائي للبيانات نجد أن الفروق في متوسط الوزن الرطب للنبات بدون المجموع الجذري(غ/النبات الواحد) عند استعمال أعماق حراثة مختلفة ومعاملات تسميد مختلفة وبالمقارنة مع الشاهد غير المعامل (بدون سماد– بدون حراثة)

كانت فروق معنوية، حيث سجلت أعلى قيمة في الوزن الرطب للنبات (77.32)غ/النبات، وذلك عند استخدام معاملة حراثة مطرحية قلابة بعمق 30سم وتسميد عضوي 15طن/هـ ، ومنه نلاحظ تفوق هذه المعاملة بفروق معنوية واضحة على المعاملات الأخرى والتي تحمل الرقم المتسلسل (1، 2، 3، 4، 5، 6،7، 8، 9، 10، ، 12، 13) بزيادة قدرها (1.55–1.06–1.21–1.17– 1.02–1.09–1.13–1.04–1.18–1.15–1.07–1.12) مرة على التوالي، وكانت الفروق بين جميع المعاملات المدروسة فروق معنوية، وبناءً على النتائج السابقة يمكن ترتيب المعاملات المستخدمة من ناحية أفضليتها في وزن النبات الرطب بدون المجموع الجذري(غ/النبات الواحد) مقارنة مع الشاهد كما يلي:

+T2 – AA +T1 – AA +T2 – NPK +T1 ، NPK +T2 – M+T1 - M+T2

Con – N+T2 – N +T2 – P +T1 – P +T2 – SW +T1 –SW

4_عدد الأوراق ومساحة المسطح الورقي لنبات فول الصويا المزروع:

يوضح الجدول (7) عدد الأوراق (ورقة/نبات)ومساحة المسطح الورقي (سم2/نبات) لنبات فول الصويا المزروع كمتوسطات حسابية

جدول (7) تأثير المعاملات المستخدمة في التجربة على نبات فول الصويا من حيث عدد الأوراق(ورقة /نبات) ومساحة المسطح الورقي(سم2/نبات)

الرقم المتسلسل	المعاملة	عدد الأوراق ورقة/نبات	مساحة المسطح الورقي سم^2/نبات
.1	Con	49.5	330.28
.2	NPK +T1	69.00	512.68
.3	N +T1	60.00	401.01
.4	P +T1	62.00	410.13
.5	M+T1	71.37	553.12
.6	AA +T1	67.11	472.40
.7	SW +T1	65.25	445.32
.8	NPK +T2	70.16	534.65
.9	N +T2	60.10	402.14
.10	P +T2	64.01	425.32
.11	M+T2	73.36	570.32
.12	AA +T2	67.12	490.14
.13	SW +T2	65.78	447.07
	LSD 0.05	1.09	0.27

عدد الأوراق (ورقة/نبات):

بالنظر للجدول (7) وبعد معرفة قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى دلالة 0.05 والذي بلغ (1.09) ومن نتائج التحليل الإحصائي للبيانات لوحظ وجود فروق معنوية من حيث عدد الأوراق في النبات (ورقة/النبات) لنبات فول الصويا بين المعاملات المدروسة مقارنة بالشاهد، إذ تفوقت المعاملة رقم(11) على المعاملات الأخرى حسب الرقم المتسلسل (1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9، 10، ، 12، 13، ،) بـــــــ (1.48–1.06–1.22–1.18–1.03–1.09–1.12–1.05–1.22–1.15–1.09–1.12) مرة على الترتيب، وكانت جميع الفروق بين المعاملات عند مقارنتها فيما بينها وليس مع الشاهد معنوية باستثناء الفرق بين المعاملتين (N+T2_N+T1) و المعاملتين (SW+T1–SW+T2) وكذلك (AA+T1–AA+T2) ومماسبق ذكره يمكن ترتيب المعاملات المدروسة (من ناحية أفضليتها في صفة عدد الأوراق في النبات (ورقة/النبات) لنبات فول الصويا مقارنة مع الشاهد كما يلي:

+T2)– (AA +T1 − AA +T2) − NPK +T1 ، NPK +T2 – M+T1 - M+T2

Con −(N+T2 − N +T2) – P +T1 − P +T2 − (SW +T1 −SW

مساحة المسطح الورقي (سم^2/نبات):

بعد الاطلاع على بيانات الجدول رقم (7) الذي يبين متوسطات الموسم الزراعي (، 2021) لمساحة المسطح الورقي لنبات فول الصويا في قطع التجربة المختلفة وبعد معرفة قيمة ($L.S.D_{0.05}$=0.27)، أوضح تحليل البيانات إحصائياً أن جميع الفروق بين المعاملات المدروسة من معاملات تسميد وأعماق حراثة مختلفة

بالمقارنة مع الشاهد غير المعامل هي فروق معنوية، وسجلت أعلى القيم في معاملة (M+T2) أي المعاملة رقم(11) وهي(570.32) **سم^2/نبات** ، وأقلها في معاملة الشاهد وبلغت (330.28) **سم^2/نبات** ، وبذلك تفوقت المعاملة (11) في قيمتها معنوياً على بقية المعاملات المذكورة في الجدول بـ (1.73−1.11−1.42−1.39−1.03−1.21−1.28−1.07−1.42−1.34−1.16−1.28)حسب التسلسل الموضّح ، وعندما قورنت المعاملات بين بعضها البعض من دون الشاهد لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين المعاملتين (N+T2_N+T1) والمعاملتين(SW+T1−SW+T2) وبذلك يمكن ترتيب المعاملات المستخدمة في التجربة حسب الأفضلية بالنسبة لمساحة المسطح الورقي كالتالي :

+T2)– AA +T1 − AA +T2 − NPK +T1 ، NPK +T2 – M+T1 - M+T2

Con −(N+T2 − N +T2) − P +T1 − P +T2 − (SW +T1 −SW

بالنظر إلى الجداول(5،6،7) التي توضح بعض المؤشرات الشكلية لنبات فول الصويا المزروع بالتجربة كارتفاع النبات وعدد الأفرع الجانبية كذلك عدد الأوراق ووزنها الرطب والجاف ومساحة مسطحها الورقي الأخضر، وبعد تحليل قيم هذه الجداول إحصائياً لمعرفة الفروق المعنوية بين كافة المعاملات المستخدمة بالتجربة والتي دلت على تفوق المعاملة (11)−(M−T2) أي الحراثة المطرحية بعمق 30سم واضافة السماد العضوي بمعدل 15طن/هـ على جميع المعاملات الأخرى مقارنة كذلك مع الشاهد(بدون سماد وبدون حراثة)) وذلك لما وفرته هذه المعاملة من ظروف مناسبة لنمو المؤشرات السابقة الذكر وخاصة وقلة الأعشاب الضارة من ناحية العدد والوزن الرطب والجاف وبالتالي توفر المواد الغذائية لنبات الكمون

المزروع مقارنة مع باقي المعاملات الأخرى المستخدمة في التجربة كذلك مع الشاهد، حيث أن الحراثة المطرحية أدت الى قلب التربة وما عليها من سماد عضوي والذي أضيف بمعدل 15طن/هـ وبالتالي زيادة استفادة نبات فول الصويا من العناصر الغذائية الصغرى والكبرى المتواجدة في السماد العضوي الذي أضيف مقارنة مع أنواع الأسمدة المستخدمة بالتجربة.

بيّن (نقولا،2002) أن الحراثة القلابة ضرورية لإعطاء كثافات نباتية عالية وخاصة عند استخدام السماد البقري المتخمر، والتي أدت لزيادة ارتفاع النباتات المزروعة.

ذكر(نقولا، 2010) في بحثه على نبات البازلاء أن الحراثة المطرحية قد أمنت تفوقاً واضحاً مقارنة مع الشاهد (بدون حراثة) ومع الحراثة السطحية والحراثة الشاقة بارتفاع نبات البازلاء كذلك بوزن النبات وطول ووزن مجموعه الجذري وبعدد ووزن النبات الواحد الجاف والرطب مع تفوق الحراثة الشاقة على الشاهد(بدون حراثة). وبيّن (Ahmad *et al.*, 2017) أن الأسمدة العضوية التي تضاف للأراضي الزراعية بالمعدلات الملائمة تعزز النمو الخضري والتكاثري للنبات مثل ارتفاع النبات، عدد البراعم على النبات، عدد الأوراق، الكتلة الحيوية الطازجة والكتلة الحيوية الجافة .

تفوق التسميد العضوي على الكيميائي في عدد الأوراق/النبات وعدد النورات/ النبات، وارتفاع النبات في الكزبرة (عبد العزيز وآخرون، 2018).

4_الغلة البذرية (كغ/هـ):

يبين الجدول(8) الغلة البذرية (كغ/هـ) لنبات فول الصويا كمتوسطات حسابية

جدول (8) تأثير المعاملات المستخدمة في التجربة على الغلة البذرية لنبات فول الصويا المزروع

الرقم المتسلسل	المعاملة	الغلة البذرية (كغ/هـ)
1	Con	2100.10
2	NPK +T1	3690.61
3	N +T1	2482.11
4	P +T1	2810.14
5	M+T1	3962.75
6	AA +T1	3306.52
7	SW +T1	3101.69
8	NPK +T2	3800.52
9	N +T2	2612.00
10	P +T2	2901.09
11	M+T2	4131.58
12	AA +T2	3433.47
13	SW +T2	3200.43
	LSD 0.05	.80.54

كانت جميع الفروق بين المعاملات معنوية بالمقارنة مع الشاهد من حيث الغلة البذرية، وتبين من الدراسة الإحصائية لبيانات الجدول رقم (8) أن أعلى قيمة للغلة البذرية في معاملة M+T2 وهي (20سم+عضوي15طن/هـ) وبلغت(4131.58)كغ/هـ، وأقل القيم كانت في معاملة الشاهد المعاملة رقم (1) وهي (2100.10)كغ/هـ، ومن الجدول نلاحظ تفوق المعاملة (11) معنوياً على جميع المعاملات المدروسة الأخرى بـ (1.97-1.12-1.66-1.47-1.04-1.25-1.33-1.09-1.58-1.42-1.20-1.29)مرة حسب الترتيب المتسلسل في الجدول وكانت الفروق بين كافة المعاملات عند مقارنتها ببعضها من دون الشاهد معنوية.

ومن النتائج السابقة يمكن ترتيب المعاملات المستخدمة من ناحية أفضليتها في الغلة البذرية مقارنة مع الشاهد كما يلي:

+T2 – AA +T1 – AA +T2 – NPK +T1 ، NPK +T2 – M+T1 - M+T2

.Con – N+T2 – N +T2 – P +T1 – P +T2 – SW +T1 –SW

ويعزى سبب تفوق المعاملة ذات الحراثة المطرحية بعمق 30سم مع السماد العضوي بمعدل 15طن /هـ أن تحضير التربة جيداً لزراعة المحاصيل يؤدي إلى توفر الظروف الملائمة خاصة نظام (هواء-ماء)، والنظام الغذائي كذلك والذي كونه السماد العضوي المضاف مقارنة مع بقية المعاملات، كذلك النمو والتطور الجيد لنبات فول الصويا المزروع وبالتالي الحصول على غلة جيدة وإنتاج بذري جيد وهذا ما أمنته الطريقة السابقة الذكر من ما تم دراسته في الجداول السابقة (3-4-5-6-7) مقارنة مع المعاملات الأخرى المستخدمة بالتجربة ومعاملة الشاهد

كل ذلك له دور إيجابي في البحث وتمثل في الزيادة المعنوية بالإنتاجية البذرية من وحدة المساحة كنتيجة نهائية لجميع العمليات التي يقوم بها النبات خلال فترات نموه الخضري والثمري وتعد صفة الإنتاجية البذرية انعكاساً مباشراً لهذه العمليات والتي بينت في الجداول السابقة.

بيّن (Likhatshvor,2009) أن النتائج البحثية لتجارب قسم المحاصيل في كلية الزراعة بجامعة الفوف الوطنية أكدت أنه لزراعة البازلاء وفول الصويا من الضروري دراسة المحصول السابق، مع تحضير التربة جيداً للزراعة وهذا يؤدي إلى توفر الظروف المناسبة خاصة نظام (هواء–ماء)، والنظام الغذائي، والحراري، لنمو وتطور النبات وبالتالي الحصول على إنتاج جيد.

وجد(Mariniak,2007) أن المسطح الورقي الأمثل يؤدي للتمثيل الضوئي الأفضل لأشعة الشمس، كذلك الحد من نمو الأعشاب الضارة له تأثير إيجابي، وهذا ينعكس على الزيادة في كمية الإنتاج، كذلك تبين أن أسلوب حراثة التربة يؤثر سلباً أو إيجاباً على العوامل السابقة.

ذكر(Blokhen,2009) أنه غير الظروف الجوية التي تؤثر على المحصول البذري لنبات البازلاء تلعب أيضاً أساليب حراثة التربة دوراً هاماً في ذلك.

ذكر (نقولا وآخرون، 2015) أن استخدام الحراثة القلابة المطرحية لتجهيز التربة الزراعية الواقعة في المنطقة الجنوبية الغربية من محافظة حمص مع معدل 15 طن/هـ من السماد العضوي–روث الأبقار، أدى لقلة الأعشاب الضارة وزيادة في عدد نباتات اليانسون في وحدة المساحة، وارتفاعها، والغلة الثمرية وعناصرها مقارنة بطرائق الحراثة الأخرى المستخدمة في التجربة (القلابة القرصية، الشاقة غير القلابة، السطحية، الحراثة الدنيا– الشاهد).

سادساً_ الاستنتاجات:

1- أظهرت الحراثة المطرحية بعمق 30سم مع أضافة السماد العضوي بمعدل 15 طن/هـ أفضلية واضحة مقارنة مع بقية المعاملات في الحد من نمو وانتشار الأعشاب الضارة وتقليل أوزانها الرطبة والجافة

2- أظهرت المعاملة (M-T2) (حراثة مطرحية بعمق 30سم وسماد عضوي بمعدل 15طن/هـ) تفوقاً واضحاً في العديد من الصفات الشكلية والفيزيولوجية لنبات فول الصويا (ارتفاع النبات وعدد أفرعه الجانبية وكذلك عدد أوراقه ومساحة مسطحه الورقي) وذلك بالمقارنة مع المعاملات الأخرى المدروسة في التجربة والشاهد.

3- سجلت أعلى قيم للغلة البذرية في المعاملة (حراثة مطرحية بعمق 30سم وسماد عضوي بمعدل 15طن/هـ) بأفضلية واضحة على باقي المعاملات.

سابعاً_المقترحات:

استخدام طريقة الحراثة المطرحية العميقة حتى 30سم مع إضافة السماد العضوي- روث الأبقار- بمعدل 15طن/هـ في الحراثات الأساسية لتحضير المهد المناسب لزراعة نبات فول الصويا وذلك بظروف منطقة البحث حيث أدت إلى الحد من نمو وانتشار الأعشاب الضارة، وكذلك في بعض المؤشرات الشكلية والفيزيولوجية(ارتفاع النبات وعدد أفرعه الجانبية وكذلك عدد أوراقه ومساحة مسطحه الورقي) وفي المؤشرات الإنتاجية(الغلة البذرية) بالمقارنة مع المعاملات الأخرى المستخدمة في التجربة.

المراجع العلمية: (references)

أولا: المراجع العربية

1. العودة ، ايمن ، 2009- دور الحراثة الدنيا بتحضير تربة المحاصيل ، مجلة أكساد ، دمشق ، 160 ص
2. سلامة، سليمان، 1991_تأثير طرق الحراثة المختلفة على الصفات الفيزيائية والكيميائية للترب السوداء وعلى محصول ونوعية حبوب الشعير، المعهد الزراعي_ أوكرانيا، أطروحة دكتوراه(183_190)ص.
3. كف الغزال، رامي، الفارس، عباس منير، 1982_المحاصيل الحقلية، الجزء الثاني، الحبوب والبقول لطلاب السنة الثالثة، كلية الزراعة، منشورات جامعة حلب، 303ص.
4. محطة أرصاد حمص لعام (2021)م.
5. عبد العزيز، محمد، غانم، علاء، 2018- تأثير التسميد العضوي في بعض الصفات المورفولوجية والفيزيولوجية لنبات الكزبرة *Coriandrum sativum* L.، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية- سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد(40)، العدد(1)، 129-142ص
6. نقولا : ميشيل زكي ، 2002. تاثير اساليب الحراثة في بعض خصائص التربة وانتاجيتها من الحمص ، مجلة جامعة البعث ، المجلد الرابع والعشرون .
7. نقولا ، ميشيل زكي ، 2013 - دراسة الاختلافات الانتاجية لمحصول البازلاء باستخدام اسلوبي الحراثة الدنيا والحراثة القلاية في المنطقة الغربية من محافظة حمص ، المجلة العلمية فيستيك ، جامعة القدف الوطنية ، سلسلة الهندسة الزراعية ، رقم 17 .
8. نقولا ، ميشيل زكي ، شهاب ، حسن ، (2008) - محاصيل العلف الأخضر والمراعي ، منشورات جامعة البعث ، كلية الزراعة ، 467 ص .
9. نقولا ، ميشيل زكي2003- دراسة انتاجية البازلاء تبعا لطرائق الحراثة المختلفة ، مجلة البعث ، المجلد 22 ، العدد 2

10. نقولا، ميشيل زكي، 2010- **دراسة تأثير نظام استبدال أساليب حراثة التربة الزراعية في بعض خصائص التربة وإنتاجيتها من محصول البازلاء،** مجلة جامعة البعث، المجلد(32)، العدد(21).

11. نقولا، ميشيل زكي، مهنا، أحمد، أحمد، هلا، 2015- **فعالية استخدام مختلف أساليب الحراثة الأساسية في إنتاجية اليانسون بالمنطقة الغربية من محافظة حمص،** مجلة جامعة البعث، المجلد(37)، العدد(13)،205-233ص.

12. نقولا، ميشيل زكي، 2008- **العلاقة بين طرائق تحضير التربة والخصائص الإنتاجية لمحصول البازلاء،** مجلة جامعة البعث، المجلد(30) ،العدد(9)، 153-182 ص.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

Akrawi, H. S. Y. (2018). Effect of organic and inorganic fertilizatión on availability of potassium in soil and yield of soybean. Iraqi Journal of Agricultural Sciènces -1028:49(2):192-102

Ahmad T., Shah S.T., Ullah F., Ghafoor F. and Anwar U.,2017- **Effect of organic fertilizer on growth and yield of coriander**. *International Journal of agriculture and Environmental Research*., 3(1): 116-120.

Abetz, P., Young, C.L (1983). The effect of seaweed extract sprays derived from Ascophyllum nodosum on lettuce and cauliflower crops. Botanica Marina 26: 487-492.

Amerof M.H., 2016- Soil aggregate Stability: A review. Journal of Sustainable Agriculture. 14:pp- 83- 151p

Bolof I.I.,1999 **– Kakoe Sbosb O brabtke Botshfe** – *J.Zernofe Kyltore*,No 2, Odecca,215 p.

Blokhen B.K., 2009 - Ctroku cifbi kfacoli , material Nayk , Brakt .Konf, fukladashif I acbirantif akronomishnovo fakyltetly , 251 P

Brotckov F.,2011-**Cefa abarot Na zerno**, *M.*,*Kolous*, 351P.

Barberi P.,Bonari E.and Manzzonicni M.2001-Weed density and descomposition in winter weat as influenced by Tillage systems. In Conservation Agriculture, A Worldwide Challenge. Vol.11. Garcia Torres L., Benites, J. and Martinez - Vilela, A.,451-455

Dosbiekov,B.A.,1968- Mwtadica Bolevove Obita, M.,Kolos,336p

Duer A.A.,2005- Zemlidila, M.,Kolos,114p.

Endale, D.M. Cabrera, M.L. Steiner, J.L. Radcliffe, D.E. Vencill W.K. Schomberg, H. H.and Lohr, L.(2002). Impact of conservation tillage and nutrient management on soil water and yield of soybean fertilized with poultry litter or ammonium nitrate in the piedmont. Soil and Tillage Research, 66 (1): 55- 68

Forobeev , S.A. (1981) • Principle of soil.fertility and chemistry M Kolos , 431

Katkar, R.N. Turkhede, A.B. Wankehde, S.T. and Solanke, V. (2002). Studies on the agronomic requirement of promising soybean hybrids. Crop Res., 19:525-526.

Likhatshvor F.F,2009- Praktshna Poragi z ferashivania zernavukh ta zerno Bobofkh koltor f ymofakh zabadne ykraina. - iviv :HBF - Ykrainki Tekholokii, 228p

-Mariniak N.C., 2007 - Ocoblufoctif Ormifaniaro Clinozimoiyat Shmenizalojno Fid Tekhnolokicifbi „FicnikakronomiNayki, NO 2 - 404 P.

Nichola M.Z.,2010-Fliania obrabotka botshva na yrajae, emen Lvov, Vkr, 45P. 153

Randhawa,N., J. Kaur, S. Singh and I. Singh (2014). Growth and yiela chickpea (CicerarietinumL.) genotypes in response to water stress African Journal of Agricultural Research. 9(11):982-992.

Saiko B.F.,2008−**Zemloobrobotki na cefer. Raion**,Kuiv: inctitot *zemlarabotka* YAAN,480P.

Saeed, M.R.; A.M. Kheir; and A.A. Al-Sayed (2005). Suppressive effect of some amino acids against Meloidogyne incognita on Soybeans. Journal of Agricultural Sciences, Mansoura University 30: 1097-1103

Senbet, L.W., E, W. Haile., and S. Beyne (2013). Response of soybean to nitrogen and phosphorous fertilizer in Halaba and Taba, southern Ethiopia. Ethiopian Journal of Natural Resources Vol. 13, No. 2, 115-128.

Salinkofa M.I., 2008- Cort I tekhilokia- zemla I logi Ykraini.No.350p.

Sidrof V.,2010-Razfetua system osnofneue obrabotka potchfa na tchornomzemnkh,No:11,179p

Tikhanov A.B 1979- Brotefoarozeia Recyroocbercaioshai Cictema Obrabotke Botshfe f cteb uejni Odessa, Zemledelia, 262p.

تأثير إضافة خلائط مسحوقي الثوم والزنجبيل في الأداء الإنتاجي وبعض خصائص الذبيحة لدجاج اللحم

الباحث: م. محمد عبدالكريم الاحمد السماعيل*

* رئيس الدائرة بكلية الهندسة الزراعية بالحسكة ، / ماجستير في قسم إنتاج حيواني . بكلية الهندسة الزراعية بدير الزور ، جامعة الفرات ، سوريا.

ملخص البحث

أجريت التجربة بهدف دراسة تأثير إضافة خلائط مسحوقي الثوم والزنجبيل في الأداء الإنتاجي وبعض خصائص الذبيحة لدجاج اللحم. إذ تم تربية 150 صوصاً غير مُجنَّس من الهجين التجاري Ross لمدة 42 يوم بمدجنة خاصة بالقرب من مدينة الحسكة ، إذ قسمت الصيصان بشكل عشوائي إلى خمس مجموعات رئيسية حسب نسبة الإضافة كالتالي: T0 (خالية من الإضافات)، T1 (1% مسحوق ثوم +1% مسحوق زنجبيل) ،T2 (1.5%مسحوق ثوم + 1.5%مسحوق زنجبيل)، T3 (1% مسحوق ثوم + 1.5%مسحوق زنجبيل)، T4(1.5%مسحوق ثوم +1% مسحوق زنجبيل) ، سجلت اوزان الطيور بشكل افرادي والعلف المستهلك لكل معاملة على حدى وذلك في نهاية كل اسبوع من التجربة، وأخذ 4 طيور من كل معاملة عند نهاية التجربة وبعد تجويعها لمدة 6 ساعات وسجلت اوزان الطيور قبل وبعد الذبح واوزان القطعيات وحسبت نسبة التصافي. أظهرت النتائج: تفوق المعاملة T4 حيث سجلت اقل معدل نفوق بين المجموعات ، وتفوقت معنويا ($P<0.05$) على الشاهد بكل من متوسط الوزن الحي ، متوسط الزيادة الوزنية اليومية ، متوسط الزيادة الوزنية الكلية، معامل التحويل الغذائي ، وزن قطع الذبيحة الرئيسية (الفخذ والصدر والجناح) ونسبة التصافي

الكلمات المفتاحية: مسحوق الثوم، مسحوق الزنجبيل، الأداء الإنتاجي، خصائص الذبيحة، دجاج اللحم.

Effect of garlic and ginger Powders mixture Supplementation in Productive Performance and some Carcass Characteristics of Broilers

Abstract

This experiment was conducted to study the effect of adding of garlic and ginger Powders mixture to the feed together on the Productive Performance and some Carcass Characteristics of Broilers. 150 unnaturalized chicks of the commercial hybrid "Ross" were bred for 42 days In a Private Poultry hen located near the city of Al-Hasaka, and the chicks were randomly divided into five main groups according to the addition rate as follows:T0 (control) , T1 (1% garlic powder +1% ginger powder) , T2 (1.5% garlic powder + 1.5% powder Ginger) , T3 (1% garlic powder +1.5% ginger powder), T4 (1.5% garlic powder +1% ginger powder) , then the birds were weighted individually and the consumed feed was calculated for each treatmentat the end of each week. 4 birds were taken at age of 42 days, from each treatments , after starving them for 6 hours. The weights of the birds were taken before and after slaughter and the weights of the cuts and the Percentage of The net carcass. The results showed: that T4 had the least mortality recorded during the experiment comparing with control. Also it was significantly (P<0.05) superior comparing with control in the mean life weight, average daily weight gain, average total weight gain, feed conversion factor, weight of carcass cuts especially (thigh, chest and wing) and the Percentage of the net carcass .

Key words: Garlic Powder, Ginger Powder, Productive Performance, Carcass Characteristics, Broilers.

1- المقدمة:

تتحمل طيور الهجين التجاري ROSS للحر الشديد بشكل نسبي لذلك مناسب للتربية في العنابر المفتوحة فى الصيف، وهو ذو ريش أبيض ومعدلات نمو عالية وينعكس ذلك في أوزان جسمها الكبيرة ولا تزيد فترة التربية عن 50 يوما للتسمين, ويفضل التجار تربيتها مقارنة بالسلالات المحلية [1]:[16].

ونظراً لإزدياد الطلب على منتجات الدواجن لقيمتها الغذائية العالية، فقد تم الإهتمام بتغذية الدواجن، لذلك تم دراسة تأثير الإضافات العلفية الطبية والمستخلصات العشبية والجزيئات النشطة دوائياً المستخرجة من أنواع نباتية [4]:[17].

لزيادة طلب المتسوقين للحصول على منتجات الدواجن بدون بقايا مضادات الحيوية ، والبحث عن حلول غير تقليدية يمكن أن تغني عن إستخدام المضادات الحيوية دون التأثير على الإنتاجية أو خصائص المنتج . تم إستخدام البدائل الطبيعية بما في ذلك الثوم والزنجبيل والأحماض العضوية والزيوت النباتية ومستخلصات الأعشاب الطبية التي تم تطبيقها كمحفزات ، للنمو لتحسين الأداء والحفاظ على إنتاجية الدواجن والوقاية من مسببات الأمراض المعوية والسيطرة عليها وتقليل الاستخدام المضادات الحيوية للبكتيريا في إنتاج الدواجن في السنوات الأخيرة [3]:[17]،إلا أن الاستخدام الروتيني وغير المنظم للمضادات الحيوية داخل علف الدواجن كمحفزات للنمو يعمل على تطوير مقاومة مضاد الميكروبات، وهو تهديد عالمي خطير لصحة الإنسان والحيوان والبيئة [10]:[17].

ونظرًا للقلق من تطوير المقاومة البكتيرية وتراكم بقايا مضادات البكتيريا في منتجات الدجاج، تم حظر لإستخدام المضادات الحيوية في أعلاف الدواجن في 2006/1/1 عن طريق الجمعية الأوروبية الموحدة [3]:[17]، أكد كل من [16]:[18] ; [18]:[18] بأن الإتحاد الأوروبي قد حظر إستخدام المضادات الحيوية في الإنتاج الحيواني.

إذ استخدمت هذه البدائل بديلاً عن المضادات الحيوية التي تضاف داخل اعلاف الدواجن التي تساهم في خفض الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض في الجهاز الهضمي، مما يؤدى للنمو السريع للدواجن وزيادة كفاءة الهضم وزيادة مناعة وصحة الدواجن [14]:[18].

2-الغاية والهدف من البحث:

2-1- الغاية من البحث:

يشكل العلف حوالي 80٪ من النفقات الإجمالية لمشروع الدواجن ومضافات الأعلاف هي مجموعة من المركبات المغذية وغير المغذية التي تساعد في تحسين كفاءة استخدام الأعلاف وبالتالي تقليل التكلفة العالية للأعلاف [8]:[17].

لأنه في الآونة الأخيرة أظهرت المضادات الحيوية ومعظم الأدوية في السوق أعراضًا غير مرغوب فيها كظهور كائنات دقيقة مُمْرضة مقاومة ، والآثار السامة المرتبطة بهذه الأدوية ، لذلك تم إيلاء الكثير من الاهتمام إلى المستخلصات العشبية والجزيئات النشطة دوائيًا المستخرجة من أنواع نباتية مختلفة [4]:[17].

2-2- الهدف من البحث:

دراسة أثر إضافة خلائط مسحوقي الثوم والزنجبيل للخلطات العلفية المقدمة للهجين التجاري ROSS، لتحديد المعاملة الأفضل، من خلال دراسة المؤشرات التالية :

1. المؤشرات الإنتاجية:
   - أ- معدل النفوق.
   - ب- الزيادة بالوزن الحي .
   - ت- الزيادة الوزنية اليومية والكلية.
   - ث- معامل التحويل الغذائي .
2. مواصفات الذبيحة:
   - أ- وزن الذبيحة ونسبة التصافي.
   - ب- القطعيات الأساسية (الفخذ والصدر والجناح).
   - ت- الأجزاء الداخلية المأكولة (القلب، الكبد، القانصة).

3- مواد وطرائق البحث:

3-1-مكان تنفيذ البحث:

أجري البحث بمدجنة خاصة بقرية عب التينة والتي تبعد 30 كم عن مركز مدينة الحسكة ، من تاريخ 2020/10/3 م لغاية 2020/11/13 م.

3-2- حيوانات التجربة:

إستخدم في التجربة 150 صوصاً غير مُجنَّس من الهجين التجاري Ross (30 صوص لكل معاملة) وجرت عملية التربية لمدة 42 يوم.

3-3- عمليات الخدمة:

أجريت عملية تنظيف المدجنة وتكليس الجدرن لزيادة الإضاءة والقضاء على أي فطريات أو حشرات موجودة ومن ثم تم تعقيمها بمحلول فورمالين، وتقسيم المساحة إلى خمسة أقفاص مساحة كل قفص (3 م^2) ، مع ترك مساحة كممر خدمة.

3-4-نظام الرعاية:

تم تربية الطيور على فرشة من التبن بارتفاع (5 إلى 7 سم) ، وأعتمد نظام الإيواء المغلق بمعدل 10 طيور/م^2 ، كما جهزت الحظيرة بمعالف ومشارب خاصة بكل مرحلة من التربية ، (مشرب و طبق علف) بكل قفص.

3-5-نظام التهوية:

إستخدمت المراوح الساحبة بالإضافة للنوافذ لتأمين جو مناسب.

3-6-التدفئة:

تم الحفاظ على درجة حرارة مناسبة طوال فترة التسمين من خلال إستخدام مدافىء ومراقبتها بإستخدام ميزان حرارة خاص.

3-7-الإضاءة:

اعتمد نظام الإضاءة المستمرة وذلك بالإعتماد على (الإضاءة الطبيعية نهاراً والصناعية ليلاً).

3-8-معاملات البحث:

قسمت حيوانات التجربة الى خمس مجموعات بثلاث مكررات (30 صوص لكل مجموعة) حسب نسبة إضافة مسحوقي الثوم والزنجبيل وهي:

1. T0 (عليقة مركزة خالية من الإضافات).
2. T1 (عليقة مركزة + 10غ مسحوق ثوم + 10غ مسحوق الزنجبيل /كغ علف).
3. T2 (عليقة مركزة + 15غ مسحوق ثوم + 15غ مسحوق الزنجبيل /كغ علف).
4. T3 (عليقة مركزة + 10غ مسحوق ثوم + 15غ مسحوق الزنجبيل /كغ علف).
5. T4 (عليقة مركزة + 15غ مسحوق ثوم + 10غ مسحوق الزنجبيل /كغ علف).

جدول (1) نسب اضافة مسحوق الثوم و مسحوق الزنجبيل الى العلف المقدم

المعاملات / الاضافات	الشاهد	المجموعات اتجريبية							
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
مسحوق الثوم	%0	%1	%1.5	%0	%0	%1	%1.5	%1	%1.5
مسحوق الزنجبيل	%0	%0	%0	%1	%1.5	%1	%1.5	%1.5	%1

3-9-تنفيذ التجربة :

- تم إستقبال الصيصان فجر يوم السبت المصادف (2020/10/3)،
- تم تشغيل أجهزة التدفئة قبل 12 ساعة من وصول الصيصان.
- ووزعت (150 صوص) بشكل عشوائي (30 صوص) لكل قفص.
- ومن ثم أخذت أوزان الطيور بكل معاملة بشكل إفرادي (الوزن صفر).
- بعدها وضع سكر مع الماء لإعطاء نشاط للصيصان ثم قدم لها العلف الابتدائي (المحضر سابقا) .
- سجل نفوق الطيور لكل معاملة على حدا. كما تم أخذ أوزان الطيور بشكل افرادي وتسجيل وزن العلف المقدم والمتبقي بنهاية كل أسبوع أي في الأيام (7-14-21-28-35-42) ولكل معاملة.

- أجريت عمليات التنظيف للمعالف والمشارب وتبديل مناطق من الفرشة في حال أي إرتفاع برطوبتها.
- في نهاية الأسبوع الثاني تم تحويل الخلطة العلفية لعلف ناهي مكبسل.
- أخذ 4 طيور من كل مجموعة عند نهاية التجربة (بعمر 42 يوم) ، بعد تجويعها لمدة 6 ساعات ونقلها إلى محل لذبحها ، سجلت اوزان الطيور قبل وبعد الذبح وأوزان قطع الذبيحة ونسبة التصافي لكل طير على حدا.

3-10-التحصينات والفيتامينات والمعادن:

بعد تعطيش الطيور يقدم الماء الحاوي على الإضافات لضمان حصوله جميع الطيور على المادة المضافة.

4-المؤشرات المدروسة وطريقة تحديدها:

4-1-المؤشرات الإنتاجية:

4-1-1-نسبة النفوق: تم إحصاء عدد الطيور النافقة من كل مجموعة بنهاية كل إسبوع خلال فترة التسمين، وحساب معدل النغوف وفق العلاقة التالية.

معدل النفوق = (عدد الطيور النافقة / عدد الطيور بكامل المجموعة × 100)

4-1-2-متوسط الوزن الحي: أخذت أوزان الطيور بشكل إفرادي بإستخدام ميزان الكتروني دقيق لكل مجموعة على حدى في نهاية كل إسبوع من مراحل التسمين.

4-1-3-الزيادة الوزنية:

وحسبت وفق العلاقة : $W = \frac{A_2 - A_1}{T_2 - T_1}$

W معدل الزيادة الوزنية غ/طير/يوم

A_2 الوزن النهائي للطير /غ

A_1 الوزن البدائي للطير /غ

T_2 العمر النهائي للطير مقدراً باليوم

T_1 العمر البدائي للطير مقدراً باليوم

4-1-4-معامل التحويل الغذائي:

تم حسابه في نهاية كل إسبوع وفق العلاقة:

معامل التحويل = متوسط كمية العلف المستهلكة من قبل الطير (غ)

متوسط الزيادة الوزنية للطيور (غ)

4-2- مواصفات الذبيحة:

وزن الرأس مع الذبيحة المبردة المنزوعة الأحشاء الداخلية لأن الذبيحة تباع عادةً في الأسواق المحلية مع الرأس ، وأخذت أوزان كل مما يلي:

- زن الذبيحة.
- نسبة التصافي % = وزن الذبيحة المبردة المنزوعة الأحشاء الداخلية × 100

  وزن الجسم قبل الذبح(وزن الطير بعد التجويع)
- القطع الرئيسية : الفخذين- الصدر - الجناحين.
- الأجزاء الداخلية المأكولة :القلب، الكبد، القانصة.

5- التحليل الإحصائي:

5-1- التحليل الوصفي:

تم توضيح البيانات جميعاً كخطوة اولى باجراء التحليل الوصفي للبيانات من خلال مخططات بيانية لغرض إستبيان الأرقام الغريبة أو الشاذة، وتم حساب متوسط القيم x والإنحراف المعياري sd واعلى قيمة وأدنى قيمة .....الخ، وفق برنامج التحليل الإحصائي Minitab 16.

5-2- تحليل البيانات:

جرى تحليل نتائج التجربة إحصائياً وفق تحليل التباين Anova لمتغير واحد (One Way) لإستبيان فيما إذا كانت هنالك فروق معنوية بين المجموعات ثم المقارنة بين المتوسطات بإقل فرق معنوي بواسطة إختبار Tuckey عند مستوى معنوي (P=<0.05).

6-النتائج والمناقشة:

6-1- المؤشرات الإنتاجية:

6-1-1- النفوق : من الجدول (2) نلاحظ سجلت كافة معاملات الإضافة أعداد نفوق أقل من الشاهد ، وتفوقت T1 و T2 وT4 اللذين نفق في كل منهم ثلاث طيور خلال التجربة وبمعدل نفوق (10%) تلاهم T3 ونفق بها أربعة طيور خلال التجربة وبمعدل نفوق (13.3%)، وأقلها T0 (الشاهد) حيث نفق خمسة طيور أي بمعدل نفوق (16.6%)، فنجد بأن اضافة الخليط كان لها تاثير ايجابي بحياة الطيور وتوافقت هذه النتائج مع نتائج كل من [6]:[17] ; [13]:[18] ،

ويمكن تفسير التأثير الايجابي للثوم على صحة الطيور لوجود مركبات نشطة بيولوجيا مثل البوليفينول الذي ينشط مضادات للأكسدة والالتهابات ومركب صابونين المضاد للتشنج وللفطريات ومركب الفركتان الذي له نشاط المثبط لفيروس الأنفلونزا كل ذلك يرفع من مناعة الطيور وبالتالي يقلل من معدلات النفوق [10]:[17] ، ويعتبر كل من [9]:[17] ; [7]:[17]) بأن خليط الثوم والزنجبيل بديل للمضادات الحيوي.

جدول (2) تأثير إضافة الثوم والزنجبيل في اعداد نفوق الطيور خلال التجربة

المعاملات / الإسبوع	T0	T1	T2	T3	T4
الأول	1	1	1	0	0
الثاني	0	0	0	0	0
الثالث	1	0	0	1	1
الرابع	1	1	1	1	1
الخامس	1	0	0	1	0
السادس	1	1	1	1	1
كامل الفترة	5	3	3	4	3
مُعدَّل النفوق(%)	16.6	10	10	13.3	10

6-1-2-الوزن الحي:

من الجدول (3) نلاحظ تفوق مجموعات الإضافة بمتوسط الوزن الحي خلال معظم مراحل التجربة، ولكن المعاملة T4 تفوقت معنوياً ($P<0.05$) بمتوسط نهاية الفترة (2605.3غ) على باقي مجموعات الاضافة و T0 والذي متوسطه (1776.1غ)، وتوافق هذه النتيجة مع نتائج [5]:[17] ويمكن أن تكون بسبب التفاعل التآزري و التأثير الغذائي لكل من الزنجبيل والثوم.

الجدول(3) تاثير إضافة خليط الثوم والزنجبيل في متوسط الوزن الحي للطيور خلال مراحل التجربة(غ)

معاملات / اليوم	T0	T1	T2	T3	T4	P
1	41±3.8	41.1±4	42±4.3	41.1±4.2	41.1±3.9	0.900
7	162.3±14.^{c}	176.4±12.5^{a}	157.8±17.9^{c}	170.3±15^{ab}	164.6±15.4^{bc}	0.000
14	277.7±42.4^{b}	320.2±36.2^{a}	322.9±36.1^{a}	316.9±42.8^{a}	337.1±54.2^{a}	0.000
21	598.9±115.1^{c}	685.6±135.2^{ab}	668.5±107.2^{ab}	722.6±83.8^{a}	714.5±150.5^{a}	0.000
28	911.8±121.2^{d}	1060.4±92.2^{c}	1199.1±90.1^{ab}	1184.3±104.4^{ab}	1227.5±107.5^{a}	0.000
35	1547.5±179^{b}	1831±154.4^{a}	1815.7±152.2^{a}	1860.1±149.2^{a}	1861.8±175.4^{a}	0.000
42	1776.1±181.9^{d}	2325±160.5^{bc}	2371±139.4^{bc}	2406.5±114.9^{b}	2605.3±215.8^{a}	-

(a.b.c.d) الاحرف المختلفة ضمن السطر الواحد بين مجموعات التجربة يوضح وجود فروق عند مستوى معنوية ($P<0.05$)

6-1-3- متوسط الزيادة الوزنية اليومية : من الجدول(4)نلاحظ تفوق مجموعات الإضافة بمتوسط الزيادة الوزنية اليومية خلال معظم مراحل التجربة، ولكن T4 تفوقت معنوياً ($P<0.05$) بمتوسط الفترة الكاملة (61غ) على مجموعات الاضافة و T0 والذي متوسطه (41.3غ)، فأن إضافة الخليط أعطت زيادة في متوسط الزيادة الوزنية اليومية وتوافقت هذه النتائج مع نتائج [8]:[17].

6-1-4- متوسط الزيادة الوزنية الكلية: من الجدول(5) نلاحظ تفوق مجموعات الإضافة بمتوسط الزيادة الوزنية الكلية خلال معظم مراحل التجربة، لكن المعاملة T4

تفوقت معنوياً ($P<0.05$) بمتوسط الفترة الكاملة (764.1غ) على باقي مجموعات الاضافة و T0 والذي متوسطه (241.7غ). فأن إضافة الخليط أعطت زيادة في متوسط الزيادة الوزنية الكلية وتوافقت هذه النتائج مع نتائج [8]:[17].

ويمكن تفسير تلك الزيادة بالوزن للطيو عند إضافة الثوم كونه يحسن النكهة وبالتالي يحفز شهية ، وربما يكون بسبب مركب الأليسين الذي يقلل من تركيز هرمون الكورتيزول (التوتر) ويزيد من معدل تدفق اللعاب وإفراز العصارة المعدية ، مما يؤدي إلى تحسين الهضم وبالتالي زيادة الوزن[10]:[17].

وكون الثوم يعزز بشكل كبير أعداد الخلايا الزغبية والكأسية في الاثني عشر والصائم والدقاق عند الطيور ونتيجة لهذه التغيرات المورفولوجية المعوية قد تم تنشيط عملية الامتصاص الغذائي بشكل أفضل ويمكن أن يكون الزيادة بالوزن بسبب آثار الثوم المعززة على عمليات التمثيل الغذائي للهضم والاستفادة من العناصر الغذائية وبالتالي تحسن عملية الهضم وبالتالي زيادة الوزن [11]:[18].

كما وضح [15]:[18] أن الزنجبيل يزيد من ارتفاع الزغابات وبالتالي زيادة الامتصاص بحيث تكون قادرة على زيادة استهلاك العلف وتحسين الإنتاج، وبسبب المكونات النشطة مثل جينجيرول وشوغول وزينجرون والزيوت العطرية القادرة على المساعدة بتحفيز الجهاز الهضمي وتثبيط للبكتيريا الممرضة التي يمكن أن تتسبب تلف للزغابات .

يمكن تفسير التأثير الأيجابي على وزن الطيور المغذات بخلطات علفية تحوي على الخبيط لاحتواء الثوم على الأليسين القادر على إعاقة التجمعات البكتيرية الموجودة في الأمعاء، وذلك لتقليل استهلاك العناصر الغذائية عن طريق البكتيريا وزيادة امتصاص العناصر الغذائية في الأمعاء وكون الزنجبيل يحفز المرارة والصفراء والبنكرياس التي وبالتالي يحسن عمل الجهاز الهضمي إضافة إلى ذلك، فإن دور الجنجرول كمضاد حيوي لمكافحة البكتيريا والجراثيم الممرضة [6]:[17].

الجدول (4) تاثير إضافة خليط الثوم والزنجبيل في متوسط الزيادة الوزنية اليومية للطيور خلال مراحل التجربة(غ)

المعاملات	T0	T1	T2	T3	T4	*P*
الاسبوع 1	17.3±1.53^{bc}	19.3±1.2^{a}	16.5±1.9^{c}	18.4±1.5^{ab}	17.6±1.6^{bc}	0.000
الاسبوع 2	16.4±4.1^{c}	20.5±3.4^{b}	23.5±2.9^{ab}	20.9±4.2^{b}	24.6±5.7^{a}	0.000
الاسبوع 3	46.2±10.7^{c}	52.2±15.1^{abc}	49.3±10.6^{bc}	58.2±6.3^{a}	54.5±14.6^{ab}	0.000
الاسبوع 4	45.5±6.3^{d}	55.3±7.5^{c}	77.2±2.8^{a}	66.8±6.5^{b}	74.8±5.4^{a}	0.000
الاسبوع 5	92.4±11^{bcd}	110±9.1^{a}	88±9.6^{d}	97.7±8^{bc}	90.6±11.6^{cd}	0.000
الاسبوع 6	34.5±6.6^{d}	71.9±4.3^{c}	80.7±3.6^{b}	79.3±6.3^{b}	109.1±126.^{a}	0.000
كامل فترة	41.341±4.2^{c}	54.3±3.7^{b}	55.4±3.2^{b}	56.3±2.6^{b}	61±5^{a}	--

(a.b.c.d) الاحرف المختلفة ضمن السطر الواحد بين مجموعات التجربة يوضح وجود فروق عند مستوى معنوية (P<0.05)

الجدول(5) تاثير إضافة خليط الثوم والزنجبيل في متوسط الزيادة الوزنية الكلية للطيور خلال مراحل التجربة(غ)

المعاملات	T0	T1	T2	T3	T4	*P*
الاسبوع 1	121.5±10.7^{bc}	135.59±9^{a}	116±13.9^{c}	129.2±10.9^{ab}	123.4±11.6^{bc}	0.000
الاسبوع 2	115.4±29.1^{c}	143.7±24.4^{b}	165.1±20.4^{ab}	146.6±29.6^{b}	172.5±40.3^{a}	0.000
الاسبوع 3	323.8±75^{c}	365.4±105.6^{abc}	345.5±74.3^{bc}	407.9±44.6^{a}	381.4±102.1^{ab}	0.000
الاسبوع 4	319±44.4^{d}	387.4±52.7^{c}	540.8±20^{a}	467.8±46.2^{b}	524±37.9^{a}	0.000
الاسبوع 5	647.1±77.3^{bcd}	770.6±64.2^{a}	616.5±67.3^{d}	684.2±56.4^{bc}	634.3±81.7^{cd}	0.000
الاسبوع 6	241.7±46.6^{d}	503.4±30.4^{c}	564.8±25.3^{b}	555.4±44.4^{b}	764.1±88.4^{a}	0.000
كامل فترة	1736.3±179.3^{c}	2284.6±157.2^{b}	2329.6±135.7^{b}	2366.4±111.6^{b}	2564.9±212.6^{a}	-

(a.b.c.d) الاحرف المختلفة ضمن السطر الواحد بين مجموعات التجربة يوضح وجود فروق عند مستوى معنوية (P<0.05)

6-1-5- معامل التحويل الغذائي : نلاحظ من الجدول رقم (6) بان الخليط من الثوم والزنجبيل حسن معدل معامل التحويل الغذائي بمعظم مراحل التجربة ، وعند دراسة معامل التحويل الغذائي بالفترة الكاملة نجد بأن المعاملة T4 سجلت أفضل معدل (2.2) مقارنة مع باقي مجموعات الإضافة و T0 الذي سجل أسوء معدل (2.7) وتوافق ذلك مع نتائج اضافات الخليط عند كل من [6]:[17] ; [19]:[18]

جدول (6) تاثير إضافة خليط الثوم والزنجبيل في متوسط معامل التحويل الغذائي للطيور خلال التجربة

المعاملات / الاسبوع	T0	T1	T2	T3	T4
الاول	2	1.3	1.7	1.5	1.6
الثاني	2	1.8	1.5	1.6	1.4
الثالث	2.1	1.7	1.7	1.5	1.4
الرابع	2.5	1.8	1.6	1.7	1.6
الخامس	2.5	2.1	2.5	2.4	2.7
السادس	3.9	4.3	3.9	3.6	2.7
الفترة الكاملة	2.7	2.4	2.4	2.3	2.2

وقد يكون هذا التحسن راجعا للمكونات النشطة في الثوم الأليسين الذي يعزز المناعة المعوية والاستفادة من الطاقة وبسبب المكونات النشطة للزنجبيل التي زادت استقرارا الفلورا المعوية وبالتالي تحسين الهضم، وأن الخليط قد حسن نسبة تحويل العلف لدوره في تحسين بيئة القناة الهضمية والميكروفلورا المعوية [5]:[17].

كما ان الأليسين الموجود في الثوم يعمل كمضاد للبكتيريا المسببة للأمراض والفطريات فتحسن بيئة القناة الهضمية ، وأن الزنجبيل يحفز الإنزيمات الهاضمة و يزيد امتصاص المغذيات ، ويعتبر الثوم والزنجبيل مكونات نشطة تقلل من مسببات الأمراض كالبكتريا الهوائية و E. coli مما يزيد الهضم والاستفادة من العناصر الغذائية [8]:[17] ; [17]:[18] ; [19]:[18].

وكون الثوم يعمل على تثبيط التجمعات البكتيرية الموجودة في الأمعاء وبالتالي تقليل استخدام العناصر الغذائية عن طريق البكتيريا وزيادة امتصاص العناصر الغذائية في الأمعاء، وبان الزنجبيل يحفز جدار المرارة وافرازات الصفراء ويحفز إطلاق عصارة البنكرياس التي تحتوي على انزيم الأميليز والليباز والبروتاز التي تحسن عمل الجهاز الهضمي [2]:[17] ; [6]:[17].

7-2- تقييم مواصفات الذبيحة :

من الجدول رقم (7) نلاحظ الفروق بمتوسطات اوزان الذبيحة بين مجموعات الاضافة والشاهد كالتالي:

- **وزن الذبيحة:**

أن متوسط الوزن االذبيحة للمعاملة T4 (2426.5غ) والتي تفوقت معنوياً (P<0.05)على كافة مجموعات الإضافة وعلى T0 الذي متوسطه كان (1680.3غ).

- **نسبة التصافي:**

نسبة التصافي بالمعاملة T4 (72.64%) والتي تفوقت معنوياً (P<0.05) على معظم مجموعات الإضافة وعلى T0 ونسبتة (69.1 %) .

- **القطعيات الأساسية:**

نلاحظ تفوقت المعاملة T4 بمتوسط وزن الفخذ (574.5غ) معنوياً (P<0.05)على كافة مجموعات الإضافة وعلى T0 الذي متوسطه (398.8غ)، كذلك تفوقت المعاملة T4 بمتوسط وزن الصدر (786.8غ) معنوياً (P<0.05)على مجموعات الإضافة وعلى T0 الذي متوسطه (573.3غ) ، كما تفوقت المعاملة T4 بمنوسط وزن الجناحين (224غ) معنوياً (P<0.05) على معظم مجموعات الإضافة وعلى T0 الذي متوسطه (161غ).

- **الأجزاء الداخلية المأكولة:**

لم يكن هنالك فروق معنوية (P >0.05) بين مجموعات الإضافة والشاهد بوزن القانصة والقلب والكبد لكن لوحظ تحسن رقمي واضح بمعظم مجموعات الإضافة .

نلاحظ مما سبق زيادة أوزان القطعيات الرئيسية ونسبة التصافي لدى الطيور التي تم تغذيتها بعلف مضاف اليه الخليط من مسحوق الثوم والزنجبيل وتوافقت هذه النتائج مع نتائج (Eltazi,2014 a).

يمكن تفسير التحسن في الوزن لدى الطيور عند اضافة الخليط بسبب دور مركب الأليسين ومركبات الكبريت الموجود في الثوم والمسئولة عن تثبيط البكتيريا المسببة للأمراض في الأمعاء، وكون الزنجبيل يحوي ايضا على مكونات نشطة تحفز الإنزيمات الهضمية وتحسن الهضم الكلي وتقلل من البكتيريا المسببة للأمراض ما يزيد الاستفادة من العلف وبالتالي ينعكس ايجابا على وزن قطعيات اللحم النهائية [8]:[17] ; [12]:[18] ; [17]:[18] ; [19]:[18] .

لجدول (7) تاثير إضافة خليط الثوم والزنجبيل في متوسط وزن الذبيحة وأوزان القطعيات ونسبة التصافي للطيور (غ) بعمر 42 يوم

المعاملات / وزن	T0	T1	T2	T3	T4	*P*
وزن الذبيحة	1680.3 ± 98.8^{c}	2093 ± 192^{b}	2096 ± 95.5^{b}	2174 ± 39.8^{b}	2426.5 ± 60.6^{a}	0.000
التصافي %	69.1 ± 1.4^{b}	69.5 ± 2.2^{b}	69.9 ± 1.1^{ab}	70.9 ± 0.8^{ab}	72.6 ± 0.5^{a}	0.005
الفخذين	398.8 ± 23.4^{c}	506 ± 54.7^{b}	471.5 ± 17.8^{b}	464 ± 9.6^{bc}	574.5 ± 26.6^{a}	0.000
الصدر	573.3 ± 26.9^{c}	632 ± 97.2^{c}	695.5 ± 28.9^{bc}	741.3 ± 12.2^{ab}	786.8 ± 10.7^{a}	0.000
الجناحين	161 ± 11.8^{c}	185.5 ± 10^{b}	198.8 ± 9.3^{b}	200.8 ± 5^{b}	224 ± 17.6^{a}	0.000
القانصة	31.6 ± 4.6^{b}	32.8 ± 4.3^{b}	34.3 ± 4.4^{b}	37.8 ± 2.5^{ab}	39 ± 2.9^{ab}	0.000
الكبد	64.5±2.9	67±5	59.5±10.1	59.75±8.3	67.5±5.1	0.000
القلب	14.3±1.8	14±1.6	13.5±2.5	15.5±1	15.5±1	0.000

(a.b.c.d) الاحرف المختلفة ضمن السطر الواحد بين مجموعات التجربة يوضح وجود فروق عند مستوى معنوية ($P<0.05$)

7-الإستنتاجات والتوصيات والمقترحات :

7-1-الإستنتاجات:

1. سجلت المعاملة T4 أقل نفوق خلال التجربة مقارنة بالشاهد.
2. تفوقت المعاملة T4 معنوياً ($P<0.05$) على الشاهد بمتوسط الوزن الحي خلال معظم مراحل التجربة وأعطت أفضل معدلات نمو بنهاية التجربة.
3. تفوقت المعاملة T4 معنوياً ($P<0.05$) على الشاهد بمتوسط الزيادة الوزنية اليومية و بمتوسط الزيادة الوزنية الكلية خلال معظم مراحل التجربة وأعطت أفضل معدلات نمو بمتوسط الفترة الكاملة.
4. تفوقت المعاملة T4 على الشاهد بمتوسط معامل التحويل الغذائي خلال معظم مراحل التجربة وأعطت أفضل معدلات بمتوسط الفترة الكاملة.
5. تفوقت المعاملة T4 معنوياً ($P<0.05$) على الشاهد بمتوسط الوزن قبل وبعد الذبح وأوزان القطع الرئيسية كالفخذ والصدر والجناح وبنسبة التصافي.

7-2- التوصيات: نوصي بإضافة الخليط (15غ مسحوق ثوم + 10غ مسحوق الزنجبيل /كغ علف) لعلف دجاج التسمين لرفع مناعة الطيور وتحسين الصفات الإنتاجية وخصائص الوزنية للذبيحة.

7-3- المقترحات: نقترح بإجراء المزيد من الأبحاث لدراسة أثار إضافة مسحوقي الثوم والزنجبيل على الأداء الإنتاجي والخصائص الوزنية للذبيحة لدجاج اللحم وبنسب مختلفة ، وعلى الأداء الإنتاجي لهجن اخرى.

8-المراجع:

8-1- المراجع العربية :

1. علي احمد ، ثامر يحيي. محمد صالح التوم .حمدان .سعيد، مأرب جعفر محمد . اسماعيل،وفاء خلوجة سليمان & عكير ,طارق مصطفى. (2017). أثر إضافة مستخلص الزنجبيل الأخضر على أداء الدجاج اللاحم وبعض مكونات الدم Doctoral) dissertation)، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

8-2- مراجع الأجنبية:

2. AMADURUANYE, W., Ikwunze, K., & Oguike maand Onunkwo, D. N. (2018). Impact of ginger (Zingiber officinale) on intestinal, caeca microbial loads and growth performance of broiler. Nigeria Journal for Animal Science, 20(1), 123-133.
3. EL-HACK, A., Mohamed, E., Alagawany, M., Shaheen, H., Samak, D., Othman, S. I..& Sitohy, M. (2020). Ginger and its derivatives as promising alternatives to antibiotics in poultry feed. Animals, 10(3), 452.
4. EL-SABER Batiha, G., Magdy Beshbishy, A., G Wasef, L., Elewa, Y. H., A Al-Sagan, A., El-Hack, A., ...& Prasad Devkota, H. (2020). Chemical constituents and pharmacological activities of garlic (Allium sativum L.): A review. Nutrients, 12(3), 872.
5. ELTAZI, S. (2014). Response of Broiler Chicks to Diets Containing Different Mixture Levels of Garlic and Ginger Powder as Natural Feed Additives. International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences, 3(4).
6. ISMA, A. W., Tafsin, M., Henuk, Y. L., & Hanafi, N. D. (2017). The Utilization of Garlic (Allium sativum Linn) and

Red Ginger (Zingiber officinale var rubra) Extract on The Growth of Broiler were Infected by Escherichia coli. Jurnal Peternakan Integratif, 5(3).

7. ISMAIL, I. E., Alagawany, M., Taha, A. E., Puvača, N., Laudadio, V., & Tufarelli, V. (2020). Effect of dietary supplementation of garlic powder and phenyl acetic acid on productive performance, blood haematology, immunity and antioxidant status of broiler chickens. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences.
8. KARANGIYA, V. K., Savsani, H. H., Patil, S. S., Garg, D. D., Murthy, K. S., Ribadiya, N. K., & Vekariya, S. J. (2016). Effect of dietary supplementation of garlic, ginger and their combination on feed intake, growth performance and economics in commercial broilers. Veterinary world, 9(3), 245.
9. KHAN, M. S. I., Prodhan, M. S., Islam, M. S., Hasan, M. N., & Islam, M. S. (2017). Effect of garlic extract on growth performances and hematological parameters of broilers. Asian Journal of Medical and Biological Research, 3(3), 317-322.
10. KOTHARI, D., Lee, W. D., Niu, K. M., & Kim, S. K. (2019). The genus Allium as poultry feed additive: A review. Animals, 9(12), 1032.
11. KUMAR, R., Maan, N. S., Baloda, S., Dahiya, R., & Sihag, S. (2019). Influence on the performance of broilers with the Garlic (Allium sativum) and Holy basil (Ocimum sanctum) leaf powder supplementation in the basal diet.
12. MOHANAD, K. U., & Saleem, M. I. (2018). Effect Use the Natural Apple Cider Vinegar, Imported Garlic (allicin) and Black Seed Powders on some of the Performance Characteristics of the Broiler Ross 308. Journal of University of Babylon for Engineering Sciences, 26(9), 168-17.

13. NGANTU, H. N., Keambou, C. T., Manfo, T. F. P., & Ndamukong, K. J. N. (2016). Growth promoter effects of Allium Sativum and Zingiber Officinale on performances haematological parameters and gut microbiology of the Cameroon Kabir chicken. Journal of Animal Science Advances, 6, 1766-1778.

14. OMER, H. A., Ahmed, S. M., Abdel-Magid, S. S., El-Mallah, G. M., Bakr, A. A., & Fattah, M. M. A. (2019). Nutritional impact of inclusion of garlic (Allium sativum) and/or onion (Allium cepa L.) Powder in laying hens' diets on their performance, egg quality, and some blood constituents. Bulletin of the National Research Centre, 43(1), 1-9.
15. ROHMA, L. N., Sjofjan, O., & Natsir, M. H..(2019) Effect of Curcuma zedoaria and Zingiber officinale var. Officinale as Feed Additive on Intestinal Villus Characteristics of Broiler.
16. SALAH Almrsomi, T. (2017). The effect of supplementing Ginger powder in ration on productive performance of broiler Ross 308. Journal of kerbala university, 13(3), 50-54.
17. SHINDE, S., Burte, R. G., Kumar, S., Desai, B. G., Dhekele, J. S., & Bhagat, D. J. (2017). Effect of cardamom (Elettaria cardamomum) and Ginger (Zingiber officinale) powder supplementation on growth performance and economic analysis in broiler. Int J Commun Syst, 5(3), 858-861.
18. SINGH, V., Singh, U., Sethi, A. P. S., & Lamba, J. S. (2019). Growth Performance and Nutrient Utilization of Male Broiler Chicken as Affected by Feed Restriction with or without Garlic Supplementation. Indian Journal of Animal Nutrition, 36(1), 51-57.

19. UMATIYA, R. V., Srivastava, A. K., Pawar, M. M., Chauhan, H. D., & Jain, A. K. (2018). Efficacy of ginger (Zingiber officinale) and garlic (Allium sativum) powder as phytogenic feed additives in diet of broiler chickens. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 7(3), 1136-1140.

تأثير الإجهاد الحراري في بعض المؤشرات الإنتاجية عند نعاج أغنام العواس

م. مروة غريب[1] د. نزار سليمان[2] أ.د. ميشيل قيصر نقولا[3]

[1] طالبة ماجستير، قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة البعث.

[2] دكتور مشرف مشارك، قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة حماه.

[3] أستاذ دكتور مشرف رئيسي، قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة البعث.

الملخص

أجريت هذه الدراسة بهدف معرفة تأثير الإجهاد الحراري في بعض المؤشرات الإنتاجية عند نعاج أغنام العواس. استخدمت في التجربة 24 نعجة متجانسة في العمر والوزن، ووزعت عشوائياً في أربع مجموعات ضمنت كل مجموعة ست نعاج، تمت تغذية جميع النعاج في المجموعات وفق نظام التغذية الموحد المتبع في المزرعة، تم تعريض حيوانات التجربة للإجهاد الحراري من خلال بقائها لمدة أطول في المرعى مقارنةً مع مجموعة الشاهد (T0) التي لم تتعرض لإجهاد حراري، كما تم إتباع بعض الطرق للتخفيف من آثار الإجهاد الحراري على مجموعتين من مجموعات التجربة (T2، T3)، إذ استخدم ظل الأشجار في المجموعة (T2) كما تم اضافة فيتامين C إلى مياه الشرب عند المجموعة (T3)، أما المجموعة (T1) لم تعامل أي معاملة للتخفيف من الإجهاد الحراري. أظهرت النتائج أن الإجهاد الحراري قد أدى إلى انخفاض معنوي في معدل الزيادة اليومية (ADG) والزيادة المطلقة في الوزن لدى مجموعة (T1) لكامل فترة التجربة (P <0.05)، كما انخفضت كمية الحليب المنتجة عند نعاج التجربة والذي ترافق بزيادة نسبية في مكونات الحليب لديها وخاصةً لدى مجموعة (T1) بالمقارنة مع باقي المجموعات، وقد لوحظ وجود فروق معنوية بينها وبين باقي المجموعات وخاصةً

مجموعة (T0) (P <0.05)، ووجد أن الإجهاد الحراري قد أثر في نوعية الحليب وخاصةً لدى المجموعتين (T1) و(T3) اللتين تعرضتا لأشعة الشمس المباشرة، ولم تختلف هاتين المجموعتين معنوياً على الرغم من استخدام فيتامين C في المجموعة (T3). كما لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين إنتاج المجموعة (T2) والمجموعة (T0)، هذه النتائج تؤكد على وجود تأثير سلبي للإجهاد الحراري في بعض المؤشرات الإنتاجية عند نعاج العواس.

الكلمات المفتاحية: العواس، الإجهاد الحراري، الحليب، الوزن، مؤشر الحرارة والرطوبة.

Effect of heat stress on some productive indicators of Awassi ewes

G. Marwa Ghareeb[(1)] Dr. Nizar Suleiman[(2)]

Prof Dr. Michel Caesar Nicolas[(3)]

[(1)] Master student, Dep. Animal Production, Faculty of Agriculture, Al-Baath University.

[(2)] Associate Dr, Dep. Animal Production, Faculty of Agriculture, Hama University.

[(3)] Associate Prof, Dep. Animal Production, Faculty of Agriculture, Al-Baath University.

Abstract

This research was conducted in order to study the effect of heat stress on some productivity indicators of Awassi ewes. twenty-four ewes homogeneous in terms of age and weight were used in this experiment, and they were randomly distributed into four groups, each group included six ewes. All ewes were fed the same diet according to the feeding system followed in the farm, The experimental animals were exposed to heat stress by grazing longer than the control group (T0) that was not exposed to heat stress. Some methods were also used to limit the effects of heat stress on two of experimental groups (T2, T3). The shade of trees was used in the group (T2), and vitamin C was added to the drinking water of the group (T3). As for the group (T1), it was not taken any treatment to mitigate heat stress. The results showed that heat stress led to a significant decrease in the average daily gain (ADG) and the absolute increase in weight in the group (T1) for the entire period of the experiment (P <0.05), The amount of milk produced in the experimental ewes decreased, which was accompanied by a relative increase in their milk components, especially in group (T1), compared to another groups, where significant differences were

observed between them and the rest of the groups, especially group (T0) (P <0.05). It was found that heat stress affected milk quality,

especially for T1 and T3 groups that were exposed to direct sunlight, and these two groups did not differ significantly despite the use of vitamin C in the group (T3). It was also noted that there were no significant differences between T2 and T0 regarding milk production. These results confirm the existence of a negative effect of heat stress on some productivity indicators of Awassi ewes.

Key words: Awassi, Heat stress, milk, weight.

1- مقدمة

يُعد قطاع الإنتاج الحيواني من أهم القطاعات الاقتصادية الذي يعتمد عليه كثير من البلدان، تشكل أغنام العواس فرعاً رئيسياً من فروع الإنتاج الحيواني، إذ تُعد السلالة الوحيدة في سورية والأكثر انتشاراً في منطقة الشرق العربي وغرب أسيا [3]. وهي تمثل ثروة قومية نظراً لإنتاجها العالي من اللحوم والحليب والصوف [1]. يمتاز حليب الأغنام بالقيمة الغذائية العالية مقارنة مع حليب الأبقار والماعز فهو أغنى بالدهن والبروتين والفيتامينات والمعادن [6]. قدر إنتاج الأغنام عام (2018) في سورية بنحو 703008 ألف طن من الحليب [4]. ونظراً لهذه الأهمية فمن المفيد تأمين الظروف المناسبة لهذه الحيوانات كي تصل ذروة الإنتاجية، كما يجب حمايتها من أية عوامل تؤثر سلباً في هذه الإنتاجية. وهناك الكثير من العوامل البيئية التي تؤثر في إنتاجية نعاج العواس ومن أهمها الإجهاد الحراري (Heat stress)، والذي يُعرف على أنه التأثير الضار لظروف بيئية مرتفعة الحرارة في صحة وأداء الحيوانات، كما يُعرف أيضاً بمقدار المؤثرات الخارجية المناخية التي تؤدي إلى حدوث استجابة في أجهزة الجسم تتمثل في إزاحتها عن حالتها الطبيعية [37]. يحدث الإجهاد الحراري عندما تتعرض الحيوانات لدرجات حرارة مرتفعة وإشعاع شمسي شديد ورطوبة نسبية مرتفعة بحيث تصبح غير قادرة على التخلص الفعال من التأثير الضار للحرارة [10، 33]. لقد أجريت العديد من الدراسات التي تبين تأثير الإجهاد الحراري السلبي في إنتاج الحليب ومكوناته عند الأبقار الحلوب من نوع هولشتاين [7] والماعز الحلوب Murciano-Granadina [31]. أما فيما يتعلق بالأغنام الحلوب، فقد قيمت معظم الدراسات المتاحة تأثير الإجهاد الحراري على إنتاج الحليب بين المواسم [11، 26، 27]. والتي كشفت عن انخفاض في هذا الإنتاج إضافة لخلل في مكونات الحليب خلال فصل الصيف. ومع ذلك، في الدراسات

التي تقارن بين الفصول، كان تأثير الإجهاد الحراري متغير في كثير من الأحيان مع تأثير أنماط التغذية المختلفة عبر الفصول. حتى الآن لم توجد أي دراسات مفصلة تقيم استجابات نعاج أغنام العواس الحلوب في مرحلة الإدرار تجاه الإجهاد الحراري، لذلك كان لابد من إجراء دراسة تسلط الضوء على تأثير الإجهاد الحراري في كمية الحليب ونوعيته لدى هذه السلالة خلال الصيف الحار في قطرنا العربي السوري.

2- هدف البحث

تهدف الدراسة إلى تقييم تأثير الإجهاد الحراري في المؤشرات الإنتاجية (وزن الجسم وكمية ونوعية الحليب) عند النعاج الحلوب المُجهدة حرارياً تحت ظروف معينة مع استخدام بعض الطرق للتخفيف من تأثير الإجهاد الحراري عليها.

3. مواد البحث وطرائقه

تصميم التجربة

تمَّ إجراء تجارب الدراسة في مزرعة خاصة في منطقة المفكر الشرقية في ريف منطقة سلمية، التي تقع على مسافة /25/ كم شرقي مدينة سلمية، واستمرت التجربة من تاريخ 2021/7/1 حتى 2021/9/1.

أُجريت التجربة على /24/ نعجة حلوب من سلالة العواس بمتوسط عمر /4/ سنوات، ومتوسط وزن /49/ كغ، ووزعت هذه النعاج على ثلاث مجموعات تجريبية إضافة لمجموعة الشاهد، ضمت كل مجموعة /6/ نعاج، وخضعت الأغنام لنظام رعاية شبه مكثف وأُخرجت إلى المرعى خلال النهار، وتمت تغذية جميع النعاج على نفس

الخلطة العلفية المتبعة في المزرعة، وكان الماء متاحاً للأغنام بشكل دائم. تم تمديد بقاء حيوانات المجموعات التجريبية دوناً عن مجموعة الشاهد في المرعى وخاصة خلال فترة ارتفاع درجة الحرارة في النهار وذلك من الساعة الحادية عشرة حتى الساعة الثانية ظهراً، كما تمت مراقبة سلوك الحيوانات وتأثرها بالإجهاد الحراري مع اتباع بعض الطرق للتخفيف من آثار الإجهاد الحراري عليها وذلك كما يلي:

1) مجموعة الشاهد (T0): 6 نعاج لم يتم تمديد بقائها في المرعى وفق المتبع في المزرعة.
2) المجموعة الأولى (T1): 6 نعاج تم تمديد بقائها في المرعى لمدة ثلاث ساعات دون أي وسيلة تخفيف من الإجهاد.
3) المجموعة الثانية (T2): 6 نعاج تم تمديد بقائها في المرعى لمدة ثلاث ساعات مع استخدام الأشجار لتظليل الأغنام كوسيلة تخفيف.
4) المجموعة الثالثة (T3): 6 نعاج تم تمديد بقائها في المرعى لمدة ثلاث ساعات مع اضافة فيتامين C إلى مياه الشرب كوسيلة تخفيف. وذلك عن طريق إضافة بودرة فيتامين C إلى الماء بنسبة 0.1% في المشرب الخاص بمجموعة الفيتامين وذلك بعد تنظيف المشرب.

المؤشرات المدروسة

أولاً: المؤشرات المناخية

تم أخذ المؤشرات المناخية (حرارة – رطوبة) من مركز الأرصاد الجوية في المنطقة المدروسة، وتم الاعتماد على متوسط البيانات المأخوذة خلال ساعات الإجهاد الثلاثة لحساب مؤشر درجة الحرارة والرطوبة (THI) وفق المعادلة التالية حسب [16]:

مؤشر درجة الحرارة والرطوبة (THI)= 0.8× درجة الحرارة المحيطة + ((% الرطوبة النسبية ÷100) × (درجة الحرارة المحيطة –14.4)) +46.4.

ويشير الجدول (1) إلى تصنيفات الإجهاد الحراري عند المؤشر THI حسب [16].

جدول رقم (1): تصنيفات الإجهاد الحراري عند المؤشر THI.

تصنيف الإجهاد الحراري	مجالات THI
عدم وجود إجهاد	THI≤ 74
إجهاد متوسط	79>THI>74
إجهاد شديد	84>THI≥79
إجهاد شديد جداً	THI≥84

ثانياً: دراسة متوسط كُلاً من الوزن الحي ومعدل الزيادة اليومية والزيادة المطلقة في الوزن للنعاج شهرياً.

تم وزن النعاج ثلاث مرات (مرة في بداية التجربة، ومرة في نهاية الشهر الأول، ومرة في نهاية الشهر الثاني) وذلك باستخدام ميزان الكتروني، كما تم حساب مؤشرات ودلائل النمو التالية:

أ- معدل الزيادة اليومية في الوزن: وتحسب بالنسبة لفترة معينة بالمعادلة:

معدل الزيادة اليومية (ADG)= (الوزن النهائي – الوزن البدائي)/عدد الأيام بين الوزنين.

ب- الزيادة المطلقة في الوزن، وتحسب لفترة زمنية محددة بالعلاقة:

الزيادة المطلقة في الوزن (Gain whight)= الوزن النهائي – الوزن البدائي

وذلك وفقاً ل[2] بهدف معرفة التغيرات التي تطرأ على وزن النعاج بشكل يومي وخلال فترة التجربة.

ثالثاً: دراسة كمية الحليب المنتج

تم تحديد إنتاج الحليب اليومي عند حيوانات التجربة والشاهد باستعمال الحلابة اليدوية، إذ تم عزل المواليد عن أمهاتها مساءً، ثم تم أخذ القياس في صباح اليوم التالي بعد مرور 12 ساعة على العزل، وضرب الكمية الناتجة ب 2 للحصول على الإنتاج اليومي للحليب لكل نعجة على حدا، وتم وزن الحليب بواسطة ميزان الكتروني يزن حتى 6000غ وبدقة 0.01غ.

رابعاً: دراسة نوعية الحليب

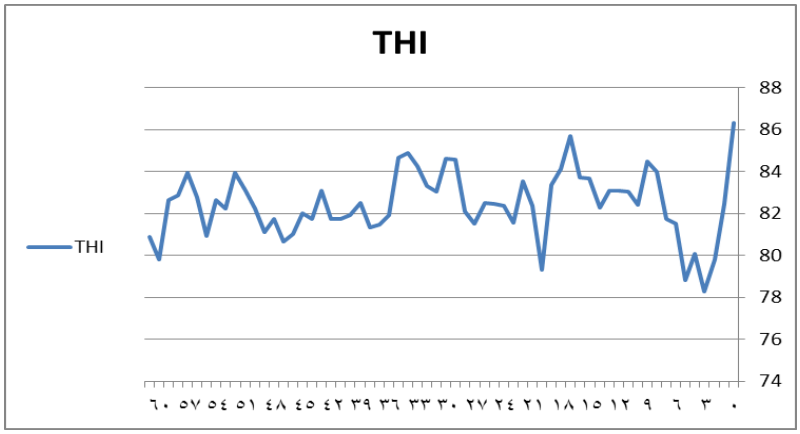
أُخذت عيّنات الحليب من حيوانات التجربة والشاهد وبمعدل عينة كل 15 يوم خلال فترة التجربة، وتم مزج الحليب جيداً ثم أخذ 50 مل، جرت تعبئتها في عبوات نظيفة ونقلت إلى مخبر خاص، وذلك لتحديد نسب مكونات الحليب الأساسية (الدهن، البروتين، المادة الجافة الكلية، اللاكتوز) باستخدام جهاز Lactoscan اعتماداً على تقنية الأمواج فوق الصوتية ويعطي القراءة مباشرة لجميع مكونات الحليب.

التحليل الإحصائي

تم تبويب البيانات وإدخالها في جداول Excel، وجرى تحليلها إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS 20، وقد تم كخطوة أولى إجراء التحليل الوصفي للبيانات (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، أعلى قيمة، أدنى قيمة....الخ) وذلك بالإضافة للتوصيف البياني للبيانات بهدف استبعاد الأرقام الغريبة والتأكد من دقة الأرقام وكذلك للتأكد من التوزيع الطبيعي للبيانات [36]، وكخطوة ثانية تم دراسة تأثير الإجهاد الحراري في مجموعات التجربة بتحليل One Way ANOVA ومقارنة المتوسطات بين المجموعات عند مستوى معنوية 0.05 باختبار Tuckey.

3-النتائج والمناقشة

تؤثر العوامل المناخية في صحة الحيوانات وإنتاجيتها، وتتوقف شدة تأثرها بمدى انزياحها عن الظروف المناسبة لها، إذ يتراوح متوسط درجة الحرارة اليومية المناسب للأغنام بين 11 و21 درجة مئوية، وكل زيادة بمقدار درجة مئوية (أو وحدة THI) ستؤدي إلى انخفاض إنتاج الحليب من (1-5) غ/ يوم وإنتاج الدهون والبروتين من (0,1-0,3)غ/ يوم [27]. في هذه الدراسة، تعرضت النعاج لإجهاد حراري شديد، فقد كان متوسط درجة الحرارة خلال الشهر الأول والثاني (2.08 ±37.47) و(2.40 ±37.79) على التوالي، وكان متوسط الرطوبة النسبية خلال الشهر الأول والثاني (5.7 ±26.07) و(7.6 ±24.61) على التوالي، وكذلك تدل قيم المؤشر THI على حدوث الإجهاد الحراري عند النعاج (الشكل، 1).



شكل رقم (1): منحني بياني يوضح قيم المؤشر THI بشكل يومي خلال فترة التجربة.

يوضح الشكل (1) قيم المؤشر THI الذي يشير إلى تعرض النعاج لظروف مجهدة حرارياً بشكل يومي طوال فترة التجربة، إذ كانت معظم قيم المؤشر THI تقع ضمن المجال (84>THI≥79) والذي يشير إلى تعرض النعاج لإجهاد حراري شديد طوال فترة التجربة. لكن بعض أرقام مؤشر THI قد أظهرت حدوث إجهاد حراري شديد جداً لدى النعاج (THI ≥84).

تم تقييم تأثير الإجهاد الحراري في بعض المؤشرات الإنتاجية (وزن النعاج، كمية الحليب ونوعيته) عند نعاج أغنام العواس، إذ تم تحديد تأثير الإجهاد الحراري في وزن النعاج (كغ) ومعدل الزيادة اليومية (ADG: كغ/ يوم) والزيادة المطلقة في الوزن (Gain: كغ) خلال فترة التجربة (الجدول، 2).

يوضح الجدول (2) تأثير تعرض النعاج الحلوب لظروف مجهدة حرارياً في نموها. إذ لم يلاحظ وجود أي اختلاف معنوي بين المجموعات من حيث الوزن خلال فترة التجربة (P >0.05)، ولكن لوحظ وجود فروق معنوية بين المجموعة (T1) وباقي المجموعات عند حساب معدل الزيادة اليومية (ADG) خلال الشهر الثاني من التجربة وكذلك خلال

كامل فترة التجربة (P <0.05)، وكان هذا الانخفاض بمقدار(ADG=-0.01±0.04) و(ADG=-3.03±0.35) على التوالي.

جدول رقم (2): تأثير الإجهاد الحراري في معدل نمو النعاج الحلوب خلال فترة التجربة (كغ).

P	$\bar{X}$±Sd	$\bar{X}$±Sd	$\bar{X}$±Sd	$\bar{X}$±Sd	Month
	T3	T2	T1	T0	
0.999	49.10±3.41	49.12±2.45	49.12±1.55	49.07±3.25	**M0**
0.785	46.78±3.53	46.78±2.52	46.32±1.16	47.92±3.23	**M1**
0.158	48.12±3.39	47.95±2.51	46.08±1.60	49.90±3.16	**M2**
0.418	47.52±3.45	47.37±2.50	46.20±1.25	48.91±3.18	**Tot**
0.123	-0.07±0.04	-0.078±0.05	-0.09±0.05	-0.04±0.01	**ADG/ m1**
0.001	0.04±0.02 a	0.04±0.02 a	-0.01±0.04 b	0.06±0.02 a	**ADG/ m2**
0.000	-0.02±0.02 b	-0.02±0.03 b	-0.05±0.01 c	0.01±0.01 a	**ADG/ tot**
0.123	-2.18±1.11	-2.33±1.42	-2.80±1.42	-1.15±0.35	**Gain/ m1**
0.001	1.20±0.55 a	1.17±0.51 a	-0.23±1.23 b	1.98±0.56 a	**Gain/ m2**
0.000	-0.98±0.92 b	-1.17±1.70 b	-3.03±0.35 c	0.83±0.38 a	**Gain/ tot**

- **الحروف المختلفة أفقياً تدل على وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال (P < 0.05).**
- **M0: بداية التجربة، M1: نهاية الشهر الأول، M2: نهاية الشهر الثاني، Tot: كامل التجربة، ADG/ m1: معدل الزيادة اليومية للشهر الأول، ADG/ m2: معدل الزيادة اليومية للشهر الثاني، ADG/Tot: معدل الزيادة اليومية لكامل التجربة. Gain/ m1: الزيادة المطلقة في الوزن للشهر الأول، Gain/ m1: الزيادة المطلقة في الوزن للشهر الثاني، Gain/ tot: الزيادة المطلقة في الوزن لكامل التجربة.**

وكذلك وجد انخفاض معنوي لدى المجموعة (T1) عند حساب الزيادة المطلقة في الوزن (Gain) للشهر الثاني ولكامل فترة التجربة وذلك بمقدار(Gain=-0.23±1.23) و(Gain=-3.03±0.35) على التوالي (P <0.05). بينما لم يلاحظ أي فروق معنوية بين مجموعة (T0) ومجموعتي (T2) و(T3) عند حساب ال ADG و Gain إلا عندما تم حسابهما لكامل فترة التجربة (P <0.05)، إذ وجد أن مجموعة (T0) كانت ذات انخفاض أقل بالوزن مقارنة بباقي مجموعات التجربة. يلاحظ أن نعاج مجموعة (T2) قد تعرضت لإجهاد أقل من مجموعة (T1) بفضل وجودها في ظل الأشجار مما انعكس

على وزنها، وكذلك نعاج مجموعة (T3) التي خضعت لنفس الظروف التي خضعت لها مجموعة (T1)، ولكنها تمكنت من مقاومة الإجهاد بفضل فيتامين C الذي حصلت عليه من مياه الشرب، والذي ظهر تأثيره بشكل واضح خلال الشهر الثاني من التجربة، فقد نشط الاستقلاب من جديد مما زاد من وزن النعاج بالمقارنة مع مجموعة (T1) التي انخفض وزنها. ويفسر انخفاض وزن النعاج بحدوث توازن طاقة سلبي طفيف في جسم النعاج المُجهدة حرارياً وهذا يتوافق مع [17] الذين وجدوا انخفاضاً في وزن جسم النعاج المجهدة حرارياً بالمقارنة مع مجموعة الشاهد التي زاد وزن الجسم لديها، وأنه في ظل ظروف الإجهاد الحراري سوف تزداد الاحتياجات الحافظة بسبب الزيادة في الطاقة المستخدمة لتبديد الحرارة. ويؤدي ذلك إلى انخفاض الوزن نتيجة تحلل غليكوجين العضلات واستخدام بعض الحموض الأمينية من أجل استحداث السكر. وهذا يتفق مع ما وجده [29] عند دراستهم لأبقار الهولشتاين المُجهدة حرارياً، وأيضاً يتفق مع [31] عند دراستهم لماعز Murciano–Granadina المُجهدة حرارياً. قد يُعزى انخفاض وزن الجسم أثناء الإجهاد الحراري إلى زيادة الطاقة المستخدمة لتبديد الحرارة من خلال التبخر عن طريق الجهاز التنفسي [24، 25]. كما وجد [12] أن ارتفاع درجة الحرارة المحيطة يعد أحد العوامل البيئية التي تؤثر في معدل الزيادة اليومية. فقد أظهرت نتائج أبحاث أخرى انخفاض في وزن الجسم ومعدل النمو بعد التعرض لدرجات حرارة مرتفعة [14، 19]. قد يرجع سبب تأثير ارتفاع درجة الحرارة المحيطة في انخفاض النمو إلى انخفاض النشاط البنائي (Anabolism) وزيادة هدم الأنسجة (Catabolism) [18، 20]، كما أظهرت الدراسات التي قارنت بين الأبقار التي تتعرض للإجهاد الحراري والأبقار التي تعيش في ظروف معتدلة حرارياً أن انخفاض الزيادة المطلقة في الوزن لديها كان نتيجة نقص تخزين الدهون في الجسم الناجم عن الاجهاد الحراري، وذلك نتيجة لزيادة

الأنسولين في الدم المترافق بتغيرات في التعبير عن الجينات المولدة للجلوكوز في الكبد[7، 39].

تبين من نتائج التحليل الإحصائي لتأثير الإجهاد الحراري في كمية الحليب المنتجة من نعاج العواس خلال فترة التجربة أن كمية الحليب قد انخفضت لدى جميع مجموعات التجربة (الجدول، 3).

يوضح الجدول (3) أن كمية الحليب لدى نعاج العواس تأثرت بشكل متفاوت بالظروف التي كانت تعيش فيها، إذ انخفضت كمية الحليب المنتجة لدى جميع مجموعات التجربة، وكان هنالك اختلافاً معنوياً بين المجموعة (T1) والمجموعتين (T0، T2) خلال الشهر الثاني من التجربة فقط (P <0.05). كما وجد اختلاف معنوي بين المجموعتين T0 و T3 خلال النصف الثاني من الشهر الثاني (P <0.05).

جدول رقم (3): تأثير الإجهاد الحراري في متوسط كمية الحليب المنتجة من النعاج خلال فترة التجربة (غ).

a week	$\bar{X}$±Sd T0	$\bar{X}$±Sd T1	$\bar{X}$±Sd T2	$\bar{X}$±Sd T3	*P*
2w0	456.50±34.31	423.00±57.89	463.33±55.54	442.67±68.95	0.653
2w1	422.50±34.31	344.33±55.76	408.33±66.49	372.67±74.97	0.202
2w2	366.50±34.31	265.33±57.67	328.00±62.67	291.00±72.83	0.084
2w3	302.50±29.73 a	169.67±50.05 b	252.00±48.48 ab	213.33±75.68 ab	0.010
2w4	219.50±19.49 a	073.67±24.96 c	169.00±39.04 ab	123.00±74.58 bc	0.001
m1	394.50±34.31	304.83±56.70	368.17±64.23	331.83±73.88	0.135
m2	261.00±24.59 a	121.67±37.24 c	210.50±43.72 ab	168.17±74.99 bc	0.003
Tot	327.75±29.44 a	213.25±46.88 b	289.33±53.89 ab	250.00±74.42 ab	0.025

- **الحروف المختلفة أفقياً تدل على وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال (P < 0.05).**
- **2W0: بداية التجربة، 2W1:أول 15 يوم من تجربة، 2W2: ثاني 15 يوم من تجربة، 2W3: ثالث 15 يوم من تجربة، 2W4: رابع 15 يوم من تجربة، m1: الشهر الأول، m2: الشهر الثاني، Tot: كامل التجربة.**

ولم يلاحظ أي اختلاف معنوي بين المجموعتين T0 وT2 خلال فترة التجربة وقد يكون ذلك نتيجة وجود النعاج بالظل الذي حماها من التأثير الضار لأشعة الشمس فيها. ويمكن تفسير النتائج السابقة بأنه خلال الشهر الأول من التجربة استهلك جسم الحيوان مدخراته الغذائية مما أدى إلى انخفاض وزنه، ثم بدأ الإجهاد بتأثيره في كمية الحليب المنتجة مع بداية الشهر الثاني وخاصةً لدى المجموعتين (T1) و(T3) اللتان قد تعرضتا لإجهاد حراري شديد جداً أدى إلى خفض كمية الحليب المنتجة لديهما، ويعزى هذا الانخفاض في إنتاج الحليب إلى انخفاض تناول المادة الجافة [13، 28]. يمكن تفسير النصف الآخر من خسائر إنتاج الحليب بالزيادة في المتطلبات الحافظة [22]، وانخفاض إفراز هرمون النمو [21]، وانخفاض تدفق الدم إلى الضرع [15]، وهذا يتعارض مع ما وجده [17] بأن النعاج المُجهدة حرارياً لم تعاني من خسائر في انتاج الحليب، كما أفادوا [5] أيضاً أن النعاج المهجنة (Finn × Dorset × Rambouillet) لا تعاني من خسائر في إنتاج الحليب في ظل ظروف الإجهاد الحراري الخاضعة للتحكم (35 درجة مئوية، رطوبة نسبية 55٪، THI= 86). ولكن هذا يتوافق مع نتائج الدراسات التي قيمت تأثير الإجهاد الحراري من خلال المقارنة بين المواسم، إذ وجد [26] عند دراستهم على نعاج Sarda في منطقة Olmedo الإيطالية أن ارتفاع درجة الحرارة لأكثر من 6 درجات عن متوسط درجة الحرارة السنوية بالمنطقة أدى إلى انخفاض في إنتاج الحليب في منتصف موسم الحلابة بنسبة 15٪. كما عانت نعاج Comisana في مراحل متأخرة من موسم الحلابة من انخفاض في إنتاج الحليب عند درجات حرارة > 35 درجة مئوية [34].

عند دراسة مكونات الحليب وتأثرها بالإجهاد الحراري وُجِد أن هنالك اختلاف في تركيب الحليب بين جميع المجموعات وبنسب متفاوته خلال فترة التجربة (الجداول، 4 و5 و6 و7).

جدول رقم (4): تأثير الإجهاد الحراري في نسبة (%) وكمية (غ) بروتين الحليب المنتج من النعاج خلال فترة التجربة.

	بروتين الحليب % (X̄±Sd)				
P	T3	T2	T1	T0	a week
0.000	4.51±0.21 a	4.28±0.11 b	4.57±0.04 a	4.20±0.02 b	**2w0**
0.004	4.39±0.26 ab	4.22±0.12 b	4.51±0.04 a	4.14±0.02 b	**2w1**
0.020	4.28±0.33 ab	4.15±0.11 ab	4.41±0.06 a	3.99±0.11 b	**2w2**
0.001	3.80±0.11 b	3.84±0.22 b	4.10±0.10 a	3.69±0.05 b	**2w3**
0.000	3.70±0.11 b	3.66±0.14 b	4.06±0.10 a	3.42±0.11 c	**2w4**
0.009	4.33±0.29 ab	4.19±0.11 ab	4.46±0.04 a	4.06±0.06 b	**m1**
0.000	3.75±0.11 b	3.75±0.16 b	4.08±0.10 a	3.55±0.08 c	**m2**
0.000	4.04±0.12 b	3.97±0.06 b	4.27±0.03 a	3.81±0.07 c	**Tot**
بروتين الحليب غ/ اليوم (X̄±Sd)					
0.953	19.85±2.29	19.82±2.25	19.35±2.72	19.19±1.48	**2w0**
0.541	16.21±2.50	17.21±2.69	15.53±2.51	17.48±1.38	**2w1**
0.194	12.25±2.29	13.59±2.53	11.66±2.38	14.59±0.95	**2w2**
0.052	8.14±2.96	9.72±2.18	7.00±2.21	11.15±0.97	**2w3**
0.005	4.56±2.74 ab	6.22±1.66 a	3.00±1.07 b	7.49±0.43 a	**2w4**
0.351	14.23±2.39	15.40±2.59	13.60±2.44	16.03±1.16	**m1**
0.017	6.35±2.84 ab	7.97±1.90 ab	5.00±1.63 b	9.32±0.70 a	**m2**
0.096	10.29±2.60	11.68±2.24	9.30±2.03	12.67±0.93	**Tot**

- **الحروف المختلفة أفقياً تدل على وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال ($P < 0.05$).**
- **2W0: بداية التجربة، 2W1:أول 15 يوم من تجربة، 2W2: ثاني 15 يوم من تجربة، 2W3: ثالث 15 يوم من تجربة، 2W4: رابع 15 يوم من تجربة، m1: الشهر الأول، m2: الشهر الثاني، Tot: كامل التجربة.**

يوضح الجدول (4) الاختلاف في نسب بروتين الحليب المنتج من نعاج العواس المعرضة للإجهاد الحراري، إذ انخفضت نسبة بروتين الحليب عند جميع مجموعات التجربة بنسب متفاوته وكانت أعلى نسبة بروتين لدى مجموعة (T1) بالمقارنة مع باقي المجموعات خلال فترة التجربة وخاصة عند مقارنتها مع المجموعة (T0)، فقد وجد فروق معنوية في نسبة بروتين الحليب بينهما طوال فترة التجربة ($P < 0.05$). بينما مجموعتي (T1) و(T2) كان بينهما فروق معنوية طوال فترة التجربة عدا النصف الثاني

من الشهر الأول (P <0.05). كانت المجموعة (T2) أقرب بنسبة البروتين فيها إلى المجموعة (T0)، إذ لم يوجد بينهما فروق معنوية طوال فترة التجربة عدا النصف الثاني من الشهر الثاني من التجربة كان بينهما فروق معنوية (P <0.05)، وذلك نتيجة وجودها بالظل الذي خفف من تأثير الإجهاد الحراري فيها. وكانت المجموعة (T3) أقرب بنسبة البروتين فيها إلى المجموعة (T1)، إذ لم يوجد بينهما أي فروق معنوية خلال الشهر الأول من التجربة، بينما كان هنالك فروقاً معنوية خلال الشهر الثاني من التجربة (P <0.05)، وقد يعود السبب إلى ظهور تأثير فيتامين C في النعاج خلال الشهر الثاني. وتفسر النتائج السابقة بأن نسبة البروتين كانت مرتفعة لدى المجموعة (T1) بالمقارنة مع باقي مجموعات التجربة بسبب الانخفاض الكبير بكمية الحليب لديها، ولكن كمية بروتين الحليب المنتجة لديها منخفضة وقد يعود ذلك إلى الانخفاض في تناولها للأعلاف وزيادة إفرازها للعرق الذي يحتوي على البروتين واليوريا مما يؤدي إلى الحد من توافر الأحماض الأمينية لتخليق بروتين الحليب [31، 38]. ويمكن أن يفسر أيضاً الانخفاض في محتوى بروتين الحليب تحت ظروف الإجهاد الحراري بكونه نتيجة لانخفاض تخليق البروتين الميكروبي في الكرش بسبب التغيرات في بيئة الكرش نتيجة استهلاك كميات كبيرة من الماء [13]. وقد يكون الانخفاض في تخليق بروتين الحليب في الضرع هو سبب انخفاض بروتين الحليب أثناء الإجهاد الحراري [8].

يوضح الجدول (5) نسبة الدهن في حليب النعاج المعرضة للإجهاد الحراري، إذ يُلاحظ ارتفاع نسبة الدهن في الحليب خلال فترة التجربة لدى جميع المجموعات وخاصةً مجموعة (T1) التي تتفوق على باقي مجموعات التجربة في نسبة الدهن. إذ وجدت فروقاً معنوية بين المجموعة (T1) والمجموعتي T0 وT2 طوال فترة التجربة عدا أول 15 يوم من التجربة (P <0.05). ولم يكن هنالك فروقاً معنوية بين المجموعتين T1 وT3 خلال التجربة عدا فترة ($2W_2$) من التجربة (P <0.05).

جدول رقم (5): تأثير الإجهاد الحراري في نسبة (%) وكمية (غ) دهن الحليب المنتج من النعاج خلال فترة التجربة.

	دهن الحليب % ($\bar{X}$±Sd)				
P	**T3**	**T2**	**T1**	**T0**	**a week**
0.340	3.75±0.30	4.03±0.27	3.85±0.28	3.88±0.14	**2w0**
0.102	3.97±0.29	4.31±0.19	4.15±0.26	4.03±0.05	**2w1**
0.002	4.61±0.61 b	4.59±0.16 b	5.19±0.10 a	4.20±0.09 b	**2w2**
0.000	7.38±0.66 a	5.61±0.13 b	7.01±0.16 a	5.64±0.65 b	**2w3**
0.000	7.89±0.72 a	6.46±0.19 b	7.65±0.24 a	6.31±0.20 b	**2w4**
0.022	4.29±0.44 ab	4.45±0.17 ab	4.67±0.13 a	4.11±0.05 b	**m1**
0.000	7.64±0.67 a	6.04±0.11 b	7.33±0.13 a	5.98±0.42 b	**m2**
0.000	5.96±0.15 a	5.24±0.11 b	6.00±0.10 a	5.04±0.19 b	**Tot**
دهن الحليب غ/ اليوم ($\bar{X}$±Sd)					
0.574	16.74±3.74	18.80±3.36	16.38±3.33	17.67±0.79	**2w0**
0.295	14.97±3.91	17.67±3.51	14.39±3.12	17.00±1.23	**2w1**
0.787	13.71±4.63	15.13±3.39	13.74±2.91	15.38±1.32	**2w2**
0.167	15.36±4.50	14.20±3.04	11.85±3.32	17.20±3.62	**2w3**
0.006	9.26±5.06 ab	10.90±2.50 a	5.61±1.88 b	13.88±1.65 a	**2w4**
0.540	14.34±4.25	16.40±3.43	14.06±2.99	16.19±1.26	**m1**
0.041	12.31±4.78 ab	12.55±2.76 ab	8.73±2.58 b	15.54±2.64 a	**m2**
0.214	13.33±4.51	14.47±3.08	11.40±2.78	15.87±1.94	**Tot**

- **الحروف المختلفة أفقياً تدل على وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال ($P < 0.05$).**
- **2W0: بداية التجربة، 2W1:أول 15 يوم من تجربة، 2W2: ثاني 15 يوم من تجربة، 2W3: ثالث 15 يوم من تجربة، 2W4: رابع 15 يوم من تجربة، m1: الشهر الأول، m2: الشهر الثاني، Tot: كامل التجربة.**

كما وجدت فروقاً معنوية بين المجموعة (T3) والمجموعتين (T0) و(T2) خلال الشهر الثاني من التجربة فقط ($P < 0.05$). ويفسر ذلك بأن T1 وT3 كانت كمية الحليب المنتجة لديهما منخفضة جداً مما زاد من نسبة الدهن في الحليب وخاصةً خلال الشهر الثاني، ويمكن تفسير انخفاض كمية الدهن المنتجة لديهما بسبب تعرضهما لإجهاد حراري شديد جداً، وهذا يتوافق مع ما وجده [9] بأن النعاج المجهدة حرارياً والمعرضة لأشعة الشمس تتعرض لتدهور كبير في الأحماض الدهنية الموجودة في

الحليب، كما يعتقد أن ذلك قد يحدث نتيجة خلل في استقلاب وإعادة بناء مكونات الدّهن في الحليب نتيجة تعرضها لدرجة حرارة مرتفعة [35]. وهذا ما يتفق مع ما لاحظه [23] من انخفاض في كمية الأحماض الدهنية في حليب النعاج مع تقدم موسم الإدرار خلال الصيف الحار. بالإضافة لذلك وجد الباحثون [30، 31] أن الماعز الحلوب في ظل ظروف الإجهاد الحراري تنتج حليب ذي نسبة دهون منخفضة بالمقارنة مع مجموعة الشاهد. على النقيض من ذلك، لم تختلف محتويات الحليب من الدهون بين الماعز الشاهد والماعز المجهد حرارياً [13].

يُلاحظ من الجدول (6) أن نسبة اللاكتوز انخفضت عند النعاج المُجهدة حرارياً، إذ لوحظ الانخفاض المستمر في نسبة اللاكتوز طوال فترة التجربة عند جميع المجموعات وبنسب متفاوته، وقد كانت نسبة اللاكتوز لدى المجموعة (T0) هي الأقل من بين جميع مجموعات التجربة وهي مختلفة معنوياً عن المجموعتين (T1) و(T3) خلال الشهر الأول من التجربة، بينما خلال الشهر الثاني اختلفت معنوياً عن مجموعة (T1) فقط (P <0.05). بينما مجموعة (T2) كانت مختلفة معنوياً عن مجموعة (T1) فقط طوال فترة التجربة، عدا النصف الثاني من الشهر الأول في التجربة (P <0.05)، وذلك نتيجة وجودها بالظل الذي خفف من تأثير الإجهاد الحراري فيها. يلاحظ وجود فروق معنوية بين المجموعتين (T3) و(T1) خلال الشهر الثاني من التجربة (P <0.05)، وقد يعود السبب إلى ظهور تأثير فيتامين C في النعاج خلال الشهر الثاني. وتفسر النتائج السابقة بأن نسبة اللاكتوز في الحليب لدى مجموعة (T1) مرتفعة بسبب انخفاض كمية الحليب المنتجة لديها. وقد يكون السبب في ذلك زيادة إفراز هرمون الكورتيزول عند حدوث الإجهاد الحراري وبالتالي تأثيره في الخلايا الظهارية للضرع ومنع إفراز اللاكتوز [34]. وهذا يتناقض مع ما توصل له [17] بأن الإجهاد الحراري لا يؤثر في كمية ونوعية الحليب المنتجة لدى النعاج المُجهدة حرارياً، إذ كانت كمية اللاكتوز المنتجه لدى النعاج

المُجهدة حرارياً أعلى منها في حليب نعاج الشاهد (P <0.05)، كما لاحظ [40] أن الإجهاد الحراري يقلل بشكل كبير من إنتاج الحليب ونسبة الدهون والبروتينات في الحليب، ولكن ليس له تأثير في نسبة اللاكتوز بالحليب.

جدول رقم (6): تأثير الإجهاد الحراري في نسبة (%) وكمية (غ) لاكتوز الحليب المنتج من النعاج خلال فترة التجربة.

	لاكتوز الحليب % ($\bar{X}$±Sd)				
P	**T3**	**T2**	**T1**	**T0**	**a week**
0.001	4.27±0.19 ab	4.07±0.11 bc	4.35±0.03 a	3.95±0.19 c	**2w0**
0.000	4.21±0.21 ab	4.02±0.12 bc	4.30±0.02 a	3.84±0.11 c	**2w1**
0.001	4.07±0.29 a	3.96±0.11 ab	4.20±0.04 a	3.68±0.05 b	**2w2**
0.001	3.59±0.08 b	3.65±0.23 b	3.92±0.10 a	3.53±0.06 b	**2w3**
0.000	3.51±0.13 b	3.51±0.14 b	3.85±0.08 a	3.36±0.13 b	**2w4**
0.000	4.14±0.25 ab	3.99±0.10 bc	4.25±0.02 a	3.76±0.04 c	**m1**
0.000	3.55±0.11 b	3.58±0.17 b	3.89±0.09 a	3.45±0.09 b	**m2**
0.000	3.85±0.09 b	3.79±0.08 b	4.07±0.04 a	3.60±0.04 c	**Tot**
لاكتوز الحليب غ/ اليوم ($\bar{X}$±Sd)					
0.945	18.83±2.38	18.86±2.27	18.41±2.63	18.06±2.22	**2w0**
0.686	15.56±2.50	16.41±2.74	14.81±2.44	16.23±1.77	**2w1**
0.315	11.69±2.27	12.98±2.50	11.14±2.33	13.49±1.16	**2w2**
0.049	7.70±2.80	9.26±2.14	6.68±2.09	10.67±0.90	**2w3**
0.003	4.35±2.63 ab	5.98±1.61 a	2.85±0.99 b	7.36±0.38 a	**2w4**
0.509	13.63±2.38	14.70±2.61	12.97±2.38	14.86±1.46	**m1**
0.014	6.02±2.71 ab	7.62±1.86 ab	4.77±1.53 b	9.02±0.63 a	**m2**
0.126	9.83±2.54	11.16±2.22	8.87±1.95	11.94±1.05	**Tot**

- **الحروف المختلفة أفقياً تدل على وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال ($P \leq 0.05$).**
- **2W0: بداية التجربة، 2W1:أول 15 يوم من تجربة، 2W2: ثاني 15 يوم من تجربة، 2W3: ثالث 15 يوم من تجربة، 2W4: رابع 15 يوم من تجربة، m1: الشهر الأول، m2: الشهر الثاني، Tot: كامل التجربة.**

يبين الجدول (7) أن نسبة المادة الجافة الكلية في حليب النعاج قد تأثرت بالإجهاد الحراري خلال فترة التجربة، إذ يُلاحظ بأن نسبتها قد زادت لدى جميع مجموعات التجربة لكن بشكل متفاوت، وقد تفوقت المجموعة (T1) بنسبة المادة الجافة في الحليب على

باقي مجموعات التجربة وخاصة المجموعتين (T0) و(T2)، وكانت هناك فروقاً معنوية طوال فترة التجربة ($P<0.05$).

جدول رقم (7): تأثير الإجهاد الحراري في نسبة (%) وكمية (غ) المادة الجافة الكلّية المنتجة في حليب النعاج خلال فترة التجربة.

	المادة الجافة الكلية للحليب % ($\bar{X}$±Sd)				
P	**T3**	**T2**	**T1**	**T0**	**a week**
0.000	13.19±0.15 a	13.09±0.23 a	13.35±0.32 a	12.58±0.13 b	**2w0**
0.000	13.36±0.26 ab	13.22±0.21 b	13.61±0.24 a	12.59±0.13 c	**2w1**
0.000	13.75±0.11 b	13.37±0.28 c	14.44±0.22 a	12.46±0.15 d	**2w2**
0.000	15.35±0.53 a	13.71±0.55 b	15.68±0.22 a	13.43±0.55 b	**2w3**
0.000	15.67±0.65 a	14.23±0.30 b	16.21±0.15 a	13.66±0.86 b	**2w4**
0.000	13.56±0.15 b	13.29±0.24 b	14.02±0.14 a	12.52±0.02 c	**m1**
0.000	15.51±0.56 a	13.97±0.36 b	15.95±0.10 a	13.55±0.26 b	**m2**
0.000	14.53±0.31 b	13.63±0.25 c	14.98±0.09 a	13.04±0.12 d	**Tot**
المادة الجافة الكلية للحليب غ/ اليوم ($\bar{X}$±Sd)					
0.836	58.34±8.80	60.74±8.16	56.59±8.96	57.42±4.64	**2w0**
0.494	49.75±9.84	54.01±9.26	46.92±8.18	53.21±4.77	**2w1**
0.469	40.00±9.92	43.88±8.77	38.22±7.82	45.63±3.77	**2w2**
0.106	32.43±10.70	34.73±7.67	26.65±7.98	40.74±5.61	**2w3**
0.005	18.88±10.88 ab	24.13±6.02 a	11.95±4.12 b	29.98±2.54 a	**2w4**
0.490	44.88±9.86	48.95±8.97	42.57±7.99	49.42±4.26	**m1**
0.026	25.66±10.78 ab	29.43±6.80 ab	19.30±6.01 b	35.36±4.07 a	**m2**
0.152	35.27±10.30	39.18±7.88	30.93±6.98	42.39±4.16	**Tot**

- **الحروف المختلفة أفقياً تدل على وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال ($P<0.05$).**
- **2W0: بداية التجربة، 2W1:أول 15 يوم من تجربة، 2W2: ثاني 15 يوم من تجربة، 2W3: ثالث 15 يوم من تجربة، 2W4: رابع 15 يوم من تجربة، m1: الشهر الأول، m2: الشهر الثاني، Tot: كامل التجربة.**

في حين لم تكن هنالك فروقاً معنوية بين المجموعتين T1 وT3 خلال التجربة عدا فترة ($2W_2$) من التجربة ($P<0.05$)، ويفسر ذلك بأن الانخفاض في كمية الحليب قد أدى إلى ارتفاع نسبة المادة الجافة الكلية في حليب النعاج المُجهدة حرارياً. مما سبق نُستنتج

أن القدرة التركيبية للضرع عند النعاج قد تأثرت بالإجهاد الحراري، وهذا يتوافق مع ما لوحظ مؤخراً في خلايا الضرع عند الأبقار المجهدة حرارياً [32].

4- الاستنتاجات والمقترحات

نُستنتج من هذه الدراسة أن الإجهاد الحراري:

1. أثر في بعض المؤشرات الإنتاجية عند نعاج العواس إذ أدى إلى انخفاض وزنها وانخفاض كمية الحليب المنتجة منها.
2. أثر سلباً في نوعية الحليب، وقد لوحظ أن إعطاء هذه النعاج فيتامين C أدى إلى تخفيض تأثرها بالإجهاد الحراري ولكنها لم تكن أفضل طريقة لحماية النعاج الحلوب منه.
3. ثبت أن استخدام الظلال هي الأفضل إذ كانت انتاجيتها هي الأقرب إلى مجموعة الشاهد التي لم تتعرض للإجهاد الحراري.

توصي الدراسة بإنشاء المظلات بمساحات مناسبة تتوافق مع عدد أفراد القطيع للتخفيف من تأثير الإجهاد الحراري على النعاج خلال الصيف الحار.

المراجع

المراجع العربية

1. أكساد. (1985). موسوعة الثروة الحيوانية في الوطن العربي. أكساد/ث ح/ن. 62 موسوعة ج12 .
2. ديب، علي؛ عباس، حسان؛ نقولا، ميشيل. (2004). تربية الحيوان. الجزء العملي، منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة.
3. طليمات، فرحان. (1996). موسوعة عروق الأغنام العربية. أكساد/ث ح/ت155.
4. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. (2019). قسم الإحصاء، مديرية الإحصاء وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

Reference

5. Abdalla, E. B., Kotby, E. A., Johnson, H. D. (1993). Physiological responses to heat-induced hyperthermia of pregnant and lactating ewes. *Small Rumin. Res*. 11:125–134. https: / / doi .org/ 10 .1016/ 0921 -4488(93)90145 -8.
6. Balthazar, C. F., Pimentel, T. C., Ferrão, L. L., Almada C. N., Santillo, A., Albenzio, M. (2017). Sheep Milk: Physicochemical characteristics and relevance for functional food development. Compr, *Rev. Food Sci. Food Saf,* 17, 247-262.
7. Baumgard, L. H., Wheelock, J. B., Sanders, S. R., Moore, C. E., Green, H. B., Waldron, M. R., Rhoads, R. P. (2011). Post-absorptive carbohydrate adaptations to heat stress and monensin supplementation in lactating Holstein cows. *J. Dairy Sci*. 94:5620–5633. https: / / doi .org/ 10 .3168/ jds .2011 -4462.
8. Bernabucci, U., Lacetera, N., Ronchi, B. (2002). Effects of the hot season on milk protein fractions in Holstein cows. *Anim. Res*., 51: 25–33.
9. Caroprese, M., Albenzio, M. , Bruno, A., Fedele, V., Santillo, A. Sevi, A. (2011). Effect of solar radiation and flaxseed supplementation on milk production and fatty acid profile of lactating ewes under high ambient temperature. *J. Dairy Sci.* 94:3856‑3867. https: / / doi.org/ 10 .3168/ jds .2010 -4067.

10. Das, R., Sailo, L., Verma, N., Bharti, P., Saikia, J., Imtiwati and Kumar, R. (2016). Impact of heat stress on health and performance of dairy animals: a review. Veterinary World 9, 260–268.
11. Finocchiaro, R., van Kaam, J. B. C. H. M., Portolano, B., Misztal, I. (2005). Effect of heat stress on production of Mediterranean dairy sheep. *J. Dairy Sci*. 88:1855–1864. https: / / doi .org/ 10 .3168/ jds .S0022 -0302(05)72860 -5.
12. Habeeb, A. A., Marai, I. F. M., Kamal, T. H. (1992). Heat stress. In: Philips, C., Piggens, D. (Eds.), Farm animals and the environment. CAB International, Oxfordshire, pp. 27–47.
13. Hamzaoui, S., Salama, A. A. K., Albanell, E., Such, X., Caja, G. (2013). Physiological responses and lactational performances of late-lactation dairy goats under heat stress conditions. J. Dairy Sci., 96: 6355–6365.
14. Ismail, E., Abdel-Latif, H., Hassan, G. A., Salem, M. H. (1995). Water metabolism and requirement of sheep as affected by breed and season. World Review on Animal Production, 30 (1–2), 95–105.
15. Lough, D. S., Beede, D. K., Wilcox, C. J. (1990). Effects of feed intake and thermal stress on mammary blood flow and other physiological measurements in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci*. 73:325–332.
16. Mader, T. L., Davis, M. S., Brown-Brandl, T. (2006). Environmental factors influencing heat stress in feedlot cattle. Journal of Animal Science, 84(3):712-719.
17. Mehaba, N., Coloma-Garcia, W., Such, X., Caja, G., Salama, A. K. (2021). Heat stress affects some physiological and productive variables and alters metabolism in dairy ewes. American Dairy Science Association, 104: 1099-1110.
18. Marai, I. F. M., Habeeb, A. A. M. (1998). Adaptation of Bos Taurus cattle under hot climate conditions. Annals of Arid Zone, 37 (3), 253-281.
19. Marai, I. F. M., Abdel-Samee, A. M., El-gafaary, M. N. (1991). Criteria of responses and adaptation to high temperature for reproductive and growth traits in rabbits. Options Mediterrane-ennes Series A 17, 127–134.
20. Marai, I. F. M., Habeeb, A. A. M., Farghaly, H. M. (1999). Productive, Physiological and Biochemical Changes in Imported and Locally Born Friesian and Holstein Lactating Cows under Hot Summer Conditions of Egypt. Tropical Animal Health and Production, 31, 233–243.

21. Mitra, R. G., Christison, G. I. Johnson, H. D. (1972). Effect of prolonged thermal exposure on growth hormone (GH) secretion in cattle. *J. Anim. Sci*. 34:776–779.
22. NRC. (2007). Nutrient Requirements of Small Ruminants, Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. National Academy Press, Washington, DC.
23. Nudda, A., McGuire, M. A., Battacone, G., Pulina, G. (2005). Seasonal variation in conjugated linoleic acid and vaccenic acid in milk fat of sheep and its transfer to cheese and ricotta. *J. Dairy Sci*. 88:1311–1319.
24. Ocak, S., Darcan, N., Cankaya, S., Inal, T. C. (2009). Physiological and biochemical responses in German fawn kids subjected to cooling treatments under Mediterranean climatic conditions. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 33: 455‑461.
25. Okoruwa, M. I. (2014). Effect of heat stress on thermoregulatory, live body weight and physiological responses of dwarf goats in southern Nigeria. Europ. Sci. J., 10: 255–264.
26. Peana, I., Fois, G., Cannas, A. (2007). Effects of heat stress and diet on milk production and feed and energy intake of Sarda ewes. Ital. *J. Anim. Sci.* 6(sup1):577–579. https: / / doi .org/ 10 .4081/ ijas .2007 .1s .577.
27. Ramón, M., Diaz, C., Perez-Guzman, M. D., Carabańo, M. J. (2016). Effect of exposure to adverse climatic conditions on production in Manchega dairy sheep. *J. Dairy Sci.* 99:5764–5779. https: / / doi .org/ 10 .3168/ jds .2016 -10909.
28. Rhoads, M. L., Rhoads, R. P., VanBaale, M. J., Collier, R. J., Sanders, S. R., Weber, W. J., Crooker, B. A., Baumgard, L. H. (2009). Effects of heat stress and plane of nutrition on lactating Holstein cows: I. Production, metabolism, and aspects of circulating somatotropin. *J. Dairy Sci.* 92:1986–1997.
29. Ronchi, B., Bernabucci, U., Lacetera, N., Verini Supplizi, A., Nardone. A. (1999). Distinct and common effects of heat stress and restricted feeding on metabolic status in Holstein heifers. Zootec. Nutr. Anim. 25:11–20.
30. Salama, A. A. K., Hamzaoui, S., Caja, G. (2012). Responses of dairy goats to heat stress and strategies to alleviate its effects. Proc. XI International Conference on Goats, Gran Canaria, Spain، 23–27.09.2012, p. 15.
31. Salama, A. A. K., Caja, G., Hamzaoui, S., Badaoui, B., Castro-Costa, A., Façanha, D. A. E., Guilhermino, M. M., Bozzi, R. (2014). Different levels of response to heat

stress in dairy goats. Small Rumin. Res. 121:73–79. https: / / doi .org/ 10 .1016/ j .smallrumres .2013.11 .021.

32. Salama, A. A. K., Duque, M., Wang, L., Shahzad, K., Olivera, M., Loor. J. J. (2019). Enhanced supply of methionine or arginine alters mechanistic target of rapamycin signaling proteins, messenger RNA, and microRNA abundance in heat-stressed bovine mammary epithelial cells in vitro. *J. Dairy Sci.* 102:2469–2480. https:// doi .org/ 10 .3168/ jds .2018 -15219.
33. Sejian, V., Kumar, D., Gaughan, J. B., Naqvi, S. M. (2017). Effect of multiple environmental stressors on the adaptive capability of Malpura rams based on physiological responses in a semi-arid tropical environment. Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research 17, 6–13.
34. Sevi, A., Annicchiarico, G., Albenzio, M., Taibi, L., Muscio, A., Dell'Aquila, S. (2001). Effects of solar radiation and feeding time on behavior, immune response and production of lactating ewes under high ambient temperature. *J. Dairy Sci*. 84:629–640. https: / / doi .org/ 10 .3168/ jds .S0022 -0302(01)74518 -3.
35. Sevi, A., Rotunno, T., Di Caterina, R., Muscio, A. (2002). Fatty acid composition ofewe milk as affected by solar radiation and high ambient temperature. *J. DairyRes.* 69, 181–194.
36. Shapiro, S. S., Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (Complete Samples*). J. Blometrika*, Vol. 52, No. 3/4, pp.591-611.
37. Silanikove, N. (2000). Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. Livestock Production Science 67(1-2):1-18.
38. Staples, C. R., Thatcher, W. W. (2011). Heat stress: effects on milk production and composition. In: Fuquay JW, Fox PF, McSweeney PLH (eds) Encyclopedia of dairy sciences, 2nd edn. Academic Press, Oxford, pp 561–566.
39. Wheelock, J. B., Rhoads, R. P., Vanbaale, M. J., Sanders, S. R., Baumgard, L. H. (2010). Effects of heat stress on energetic metabolism in lactating Holstein cows. J. Dairy Sci. 93:644–655. https: / / doi .org/ 10 .3168/ jds .2009 -2295.
40. Zheng, L., Chenh, M., Zhi-Cheng, G. (2009) Effects of heat stress on milk performance and fatty acids in milk fat of Holstein dairy cows. *J. Chin. Dairy Ind.*, 37(9): 17-19.

دراسة الصفات الشكلية والتباينات الجسمية الوراثية في مزارع الكالوس لنبات الونكا (*Catharanthus roseus* L.)

الدكتور: يوسف العموري[1]

الملخص

نُفذت التجربة في الهيئة العامة للتقانة الحيوية في سورية، خلال الفترة 2019–2021، لمعرفة تأثير الإجهادات اللاإحيائية في الوزن الرطب والجاف للكالوس، والكشف عن التباينات الجسمية الوراثية الحاصلة في مزارع الكالوس المجهد حلولياً وملحياً ومقارنتها مع النبات المحلي والنبات النامي في الزجاج *In Vitro*، وذلك باستخدام تقنية التكرارات الترادفية البينية البسيطة ISSR (Inter Simple Sequence Repeats) باستعمال 21 مرئسة. عُقمت البذور بمحلول هيبوكلوريد الصوديوم (0.5%) NaOCl، وزرعت على الوسط المغذي MS، وبعد نجاح الزراعات التأسيسية، نُقلت النبيتات إلى وسط الإكثار المدعم بالأكسينات NAA (1 مغ.ل$^{-1}$) والسيتوكينيات BA (2 مغ.ل$^{-1}$). تمّ استحداث الكالوس من أوراق نبات الونكا باستعمال وسط MS المدعم بكلٍ من NAA و Kin، وانتخبت أفضل توليفة هرمونية كشاهد لتجارب البحث اللاحقة. تمَّ تعريض الكالوس لمستوياتٍ متزايدة بشكل تدريجي من الإجهاد الحلولي المُصطنع بإضافة سكر البولي إيثيلين جلايكول PEG-6000، والملحي NaCl بواقع مستوى أعلى كل 35 يوماً. أظهرت النتائج أنَّ متوسط الوزن الرطب والجاف للكالوس الأدنى معنوياً في المعاملة NaCl mM 100 (3.047، 0.250 غ على التوالي)، وفي المعاملة – 0.4 Mpa (2.35، 0.18 غ على التوالي)، بينما كان الأعلى معنوياً في الشاهد (بدون إجهاد) (6.207، 0.483 غ). أثبتت نتائج الدراسة الجزيئية فعّالية جميع المرئسات المستعملة (21 مرئسة) في إعطاء تعددية شكلية بين العينات المدروسة، وأظهر التحليل العنقودي انفصال النبات النامي في الزجاج عن الكالوس الناتج عنه، مما يؤكد أن مزارع الكالوس مصدراً مهماً للاختلافات الوراثية وأن تقنية ISSR أداة فعالة للكشف عن هذه الاختلافات.

الكلمات المفتاحية: الونكا، الكالوس، كلور الصوديوم، البولي إتيلين غليكول، التباينات الجسمية، ISSR.

(1) عضو هيئة تدريسية في الجامعة السورية الخاصة، باحث في الهيئة العامة للتقانة الحيوية.

Study of Morphological characteristics and Somaclonal Variations in Callus Cultures of Madagascar Periwinkle *(Catharanthus roseus L.)*

Youssef AL-Ammouri (1)

Abstract

The research was carried out in the Syrian National Commission for Biotechnology, in order to study effect of some abiotic stresses on fresh and dry weight in callus cultures of *Catharanthus roseus*, in addition to estimate somaclonal variation among callus cultures that osmotic and salinity stressed compared with local plant and in vitro plant, by application Inter Simple Sequence Repeats technique (ISSR) using 21 primers. The seeds were sterilized by NaOCl solution (0.5%), then planted on MS medium. Plantlets were transferred to MS medium enriched with NAA (1 mg L^{-1}) and BA (2 mg L^{-1}). Then callus was initiated from leaves using MS medium containing NAA and Kin. The best hormonal combination was selected as a control for the later experiments. Callus was transferred to MS medium supplemented with PEG-6000 and NaCl in succession. The results showed that the fresh and dry weight of callus was significantly lower in 100mM NaCl treatment (3.047, 0.250 g respectively) and at the osmotic stress level of -0.4 Mpa (2.35 and 0.17 g respectively), while it was significantly higher in the control (6.207, 0.483 g respectively). The results of molecular study showed that effectiveness of all used primers (21 primers) in giving polymorphism among studied samples. Cluster analysis showed that separation the in vitro plant out of callus cultures, confirming the fact that callus culture is a source of genetic variations, and the ISSR technique can be used as an effective tool in the detection of such differences.

Keywords: *Catharanthus roseus*, callus, NaCl, PEG, Somaclonal variations, ISSR.

(1) Lecturer at Syrian Private University, Researcher in National Commission for Biothecnology, Damascus, Syria

1- المقدمة Introduction

يعد نبات الونكا (*Catharanthus roseus* L.) من أهم النباتات الطبية المعترف بها ضمن دساتير الأدوية العالمية، ينتمي هذا النبات إلى الفصيلة الدفلية Apocynaceae [1]، وينتشر في المناطق الدافئة من العالم، كما يتسم بالمقدرة على تحمل درجات الحرارة المرتفعة، ويُزرع كنباتٍ للزينة في الحدائق والمنتزهات لتنوع ألوان أزهاره (الأبيض، الزهري والبنفسجي) [2] [3].

يوجد في نبات الونكا مجموعة من القلويدات تصل إلى قرابة 130 قلوياً يتركز معظمها في الأوراق والجذور، وتتواجد النسبة الأكبر في الجذور، حيث تصل نسبتها إلى نحو 2-3%، وأهمها قلويدي الريزربين Reserpine، الذي يُستعمل كمهدئ، ولعلاج ضغط الدم المرتفع، والأجماليسين Ajmalicine، الذي يُستعمل لعلاج الأمراض المعدية [4]، وبالنسبة للأوراق، تمكّنت الدراسات الحديثة من تحديد المكونات الفعّالة فيها مثل مركب الفندولين Vindoline، الذي يُستعمل في علاج مرض السكري Diabetes، ومركبي الفنكرستين والفنبلاستين، اللذين يتواجدان بتركيز 0.0003%، 0.0004% من الوزن الجاف على التوالي [5]، ويُستعملان كمانعاتٍ للانقسام الخلوي، وبالتالي علاج العديد من أمراض السرطان، مثل سرطانات الغدد اللمفاوية Lymphoma، وسرطان الجلد Skin cancer، والثدي Breast cancer، والرئة Lung cancer وداء هودجكين Hodgkin's lymphoma، وسرطان الدم Leukemia، وبخاصة سرطان الدم عند الأطفال، كما يُستعمل لمعالجة العنانة Impotence عند الرجال، بسبب ماتحتويه من مركبات اليوهمبين Yohimbine [6].

إنّ الفعّالية الطبية لعددٍ كبيرٍ من المركبات القلويدية Alkolides في نبات الونكا (*C. roseus*)، وندرتها، وارتفاع قيمتها جعلها جديرة بالاهتمام خلال السنوات الأخيرة، إذْ تركز الاهتمام على التصنيع الحيوي لهذه المركبات بواسطة تقانات زراعة الخلايا والأنسجة النباتية، لإنتاج كمياتٍ أكبر منها، ونظراً لانخفاض تركيز القلويدات الإندولية في النباتات المزروعة، وبسبب وجود عددٍ كبير من القلويدات، فإنّ عملية استخلاص كلٍ من Vinblastine (VLB)، وVincristine (VCR) عادةً ما تكون مكلفة ومتعبة،

الأمر الذي دفع الباحثين إلى ضرورة العمل على استخلاص هذه المركبات القيّمة طبياً بكمياتٍ أكبر من خلال وسائل التقانات الحيوية الحديثة، مثل زراعة الأنسجة، التي تعتمد على نظرية القدرة الكلية الكامنة للخلية Totipotency، حيث توجد المعلومات الوراثية المطلوبة لتصنيع نواتج الاستقلاب الثانوية في هذه الخلايا غير المتمايزة Callus للأنواع المعنية بالدراسة، ويمكن بتفعيل هذه المورثات إنتاج نواتج الاستقلاب الثانوية المطلوبة .[7]

إنَّ تطبيق التقانات الحيوية في زراعة نبات الونكا، وبخاصةٍ مزارع الكالوس سيفضي إلى الحصول على طرزٍ وراثية جديدة للأنواع النباتية ذات الخصائص الجيدة، معتمدةً في ذلك على التباينات الجسمية الوراثية الحاصلة في التجمعات الخلوية المزروعة في الزجاج *In Vitro* [8]، كما أنَّ تطبيق هذه التقانات بوجود العامل المجهد في وسط النمو سيؤدي إلى تحسين التحمل للإجهادات اللاأحيائية، مع زيادةٍ في الكفاءة الإنتاجية لنواتج الاستقلاب الثانوية، حيث توصف تقانة مزارع الكالوس من التقانات المهمة بأنها مصدراً جديداً لنواتج الاستقلاب الثانوية، وللحصول على التباينات الجسمية (التباينات الوراثية) الضرورية في برامج التربية، إضافةً إلى دورها في إنتاج عدد كبير من النبيتات المخبرية [9]، واستخدم مصطلح التباينات الجسمية Somaclonal variation مؤشراً للدلالة على التغيرات التي تحدث في النباتات المتجددة من زراعة الأنسجة والخلايا النباتية، ومن المعروف أنّ مثل هذه التغيرات تحدث بكثرة عند عزل البروتوبلاست وزراعة الكالوس [10]. تصف التغيرات الجسمية التغيرات الوراثية وغير الوراثية التي تحدث في النباتات (اختلاف السمات الفيزيولوجية، والكيمياحيوية، والوراثية بين الخلايا النامية مخبرياً)، ومن الممكن ظهورها إمّا خلال أو بعد الزراعة المخبرية لخلايا النبات وأعضائه، أو الكالوس[11]، ويمكن الكشف عن هذه التباينات باستعمال إحدى طرق الواسمات الجزيئية، وتُعد تقنية التكرارات الترادفية البسيطة البينية (ISSR) من الطرق الفعّالة للكشف عن التباينات الجسمية الوراثية المتوقع حصولها نتيجة الحصول على الكالوس بوجود العامل المجهد أو عدمه، حيث تعد أداة مفيدة في كشف مثل هذه التباينات [12]، وقد استعملت للكشف عن التباين الوراثي في العديد من المحاصيل مثل البطاطا Potato

(*Solanum tuberosum*) [13]، والشعير Barley (*Hordeum vulgare*) [14]، وللكشف عن التباينات الجسمية بين مزارع الكالوس النامية في الزجاج بالمقارنة مع النبات الأم للعديد من النباتات الطبية كما في نبات البنج الذهبي *Hyoscyamus aureus* [15].

قام Lal [16] بدراسةٍ هدفها معرفة التباينات الوراثية بين 9 أصناف من الونكا (C. roseus) باستعمال تقانات RAPD، وISSR، SSR، حيث استعمل في تقانة RAPD 20 بادئاً استطاعت 6 بادئات منها تشكيل حزم من DNA، حيث أعطت 592 حزمةً منها 466 حزمة تحمل تباينات وراثية، وبالتالي قُدّرت نسبة التباين بين الأصناف المدروسة بنحو 78.71%. في حين استعمل في تقانة ISSR 6 بادئات أعطت 3 منها 342 حزمة، منها 270 حزمة تحمل تباينات وراثية بنسبة 78.94%. وقد انخفضت نسبة التباينات الوراثية بتطبيق تقانة SSR، حيث استعملت 5 بادئات اثنتان منها أنتجت 241 حزمة منها 177 حزمة متباينة بنسبة 76.62%. وقد اعتبرت هذه الدراسة أنَّ جميع هذه التقانات فعّالة في كشف التباينات الوراثية على الرغم من تفوق تقانة ISSR في نسبة التباينات التي كشفتها.

2- أهداف البحث Objectives:

- دراسة بعض الصفات الشكلية لكالوس نبات الوتكا ومعرفة تأثير الإجهاد الملحي والحلولي على معدل نمو الكتلة الخلوية المتشكلة.
- دراسة التباينات الجسمية الوراثية Somaclonal variations الحاصلة في مزارع الكالوس لنبات الونكا، والمعرضة للعوامل المجهدة وغير المجهدة بالمقارنة مع النبات الأم باستعمال تقنية التكرارات الترادفية البسيطة البينية ISSR .

3- مواد البحث وطرائقه Materials and methods:

3-1 مكان تنفيذ البحث Site of experimentation: نُفذ البحث في الهيئة العامة للتقانة الحيوية في دمشق، قسم التقانات الحيوية للنباتات الطبية خلال الفترة الممتدة 2019-2021.

2-3 المادة النباتية Plant material: تمَّ الحصول على بذور نوع الونكا (*C.roseus*) من شركة Syngenta flowers الهولندية.

3-3 تطهير البذور وتحضيرها للزرع: غُمرت كمية كافية من بذور نبات الونكا في الكحول الإيتيلي (70%) مدّة دقيقة واحدة، ثمّ عُقمت بمحلول هيبوكلوريد الصوديوم (NaOCl) باستعمال التركيز 0.5% لمدة 5 دقائق ثمّ غُسلت بعدها بالماء المقطر المعقم ثلاث مرّات متتالية بمعدّل 5 دقائق في كل مرّة، وتركت مكشوفةً مدّة 30 دقيقة حتى جفت هوائياً وأصبحت جاهزة للزرع. وجرت عمليتا الغسيل النهائي والزرع في شروط تعقيم صارمة تحت جهاز العزل الجرثومي (Laminar airflow hood) من النوع JSCR-1200 SB.

زرعت البذور بمعدل بذرة واحدة في كل أنبوب، وذلك باستعمال وسط الزراعة الأولي MS الخالي من منظمات النمو، وحُضنت الأنابيب عند درجة حرارة 2± 24 مْ حتى إنبات البذور، ثمّ حُضنت النبيتات النامية بظروف 16 ساعة إضاءة و8 ساعات ظلام بالتناوب، ثمّ أُعيدت زراعتها على وسط الإكثار حيث استعمل الوسط MS المدعم بهرموني BA Benzyl adinien (2 مغ.ل$^{-1}$)، و Naphthalene acetic acid NAA (1 مغ.ل$^{-1}$) للحصول على كميةٍ كافية من المادة النباتية اللازمة لتنفيذ تجارب استحداث الكالوس.

4-3 استحداث الكالوس: تمَّ استزراع أوراق نبات الونكا (*C.roseus*) على عدد من الأوساط المغذية المعتمدة على وسط MS والمدعم بمجموعة من الفيتامينات مثل ميواينوزيتول (0.08 غ)، والكازئين (0.5 غ)، بالإضافة إلى عددٍ من منظمات النمو النباتية (NAA, Kin)، وفي نهاية هذه المرحلة تم انتخاب أفضل توليفة هرمونية لاستحداث ونمو الكالوس (1 مغ.ل$^{-1}$ NAA + 2 مغ.ل$^{-1}$ Kin) واعتبرت معاملة الكالوس الشاهد في تجارب البحث اللاحقة.

5-3 تطبيق الإجهاد على مزارع الكالوس: تمَّ تعريض الكالوس إلى مستوياتٍ متزايدة وبشكلٍ تدريجي من العامل المجهد (NaCl) (0، 25، 50، 75، 100 mM)، ومن

البولي إيثيلين جلايكول PEG-6000 (0، 0.2-، 0.3-، 0.4-، Mpa)، بواقع مستوى أعلى كل 35 يوماً.

3-6- دراسة التباينات الجسمية: تمّت دراسة التباينات الجسمية Somaclonal variations بين جميع العينات المدروسة، النبات المحلي، النبات الأم في الزجاج، الكالوس الشاهد، الكالوس المجهد ملحياً، والكالوس المجهد حلولياً، واستعملت تقنية ISSR كتقنيةٍ لا تتطلب جهوداً كبيرةً وغير مكلفة، ونُفذت دراسة هذه التباينات باتباع الخطوات الآتية [17]:

3-6-1- عزل DNA بطريقة CTAB (Ctyle Trimethyl Ammonium Bromide):

وضع قرابة 200 ملغ من المادة النباتية المجمدة والمطحونة في الآزوت السائل لجميع العينات المدروسة (النبات المحلي، النبات الأم في الزجاج، الكالوس الشاهد، الكالوس المجهد ملحياًوحلولياً) في إنبوب إبندورف سعة 2 مل. وأُضيف 750 ميكرو لتر من محلول الاستخلاص CTAB المسخن مسبقاً على درجة حرارة 65 م°، وحرك المزيج جيداً، ويتكون محلول الاستخلاص من المواد التالية:

(2% w/v) CTAB + 100 mM Tris-Hcl (PH=8) + 1.4 M NaCl + 20 mM EDTA (PH=8) + 0.2% mercaptoethanol (v/v).

ثمّ وضعت الأنابيب في حمام مائي على درجة حرارة 65 م° مدّة ساعة مع التحريك بالتقليب كل 15 دقيقة. ثمّ بُردت الأنابيب على درجة حرارة الغرفة مدّة 5 دقاق. وأُضيف 750 µL من الكلوروفورم إيزوميل الكحول بنسبة (1:24) ثمّ حرك المزيج جيداً بالتقليب حتى تشكّل الرغوة (قرابة 5 دقائق) لإزالة البروتينات والليبيدات. وثُفلت الأنابيب بجهاز الطرد المركزي من نوع Heraeus على سرعة (12000 rpm) مدّة 10 دقائق على درجة حرارة 4 م°، تمَّ في هذه المرحلة فصل المزيج إلى ثلاث أطوار، نُقل الطور المائي (الطبقة العليا) الناتج إلى أنبوب جديد، وأضيف (3/2) حجمه أيزوبروبانول Isopropanol مبرد (20- مْ) مع التحريك بلطف حتى ترسب DNA. وحُضن بالبراد على +4 م° لليوم التالي أو على −20 م° مدّة ساعة لترسيب DNA. وتُركت بعدها العينات لتذوب في حرارة الغرفة، ثمّ ثفلت الأنابيب بجهاز الطرد المركزي على سرعة

(12000 rpm) مدة 5 دقائق على درجة حرارة 4 م°. وتمّ التخلص من الرشاحة وأضيف 1 مل من محلول الغسيل Washing buffer (كحول إيتلي 70%) البارد المحفوظ بدرجة −20 مْ لراسب DNA، وحرك بلطف بالتقليب عدة مرات. ثمّ ثُفلت الأنابيب عند سرعة (10000 rpm) مدّة 5 دقائق على درجة حرارة 4 م°. وأُعيدت عملية الغسيل والتثفيل، ثمّ تمّ التخلص من محلول الغسيل، وجفف راسب DNA في حرارة الغرفة مدّة 30 دقيقة. ثمّ أُذيبت عينات DNA في 100 µl من محلول TE.

3−6−2− التقدير الكمي والنوعي للحمض النووي الريبي منقوص الأوكسجين DNA:

استخدم جهاز (UV Spectrophotometer) نوع Hitachi U2900 لتقدير كمية DNA وتحديد نقاوته عند طول موجتي 260 و280 نانو متر [18] ، وحُسب تركيز DNA من المعادلة الرياضية الآتية [18]:

DNA concentration (µg/ml)= OD260 * معامل التمديد * 50 (ug/ml)

ثمّ مُددت عينات DNA للحصول على تركيز 50 ng.µl-1، كما تمّ التقدير النوعي على هلامة الأغاروز (0.8%)، إذْ يظهر الـ DNA ذو النوعية الجيدة على شكل حزمة Band بينما يكون DNA السيّيء النوعية ممشحاً وغير واضح الحدود Smear.

3−6−3− تضخيم الحمض الريبي النووي منقوص الأوكسجين DNA:

تمّ تضخيم DNA من خلال تفاعل بوليميراز التسلسلي (PCR) [19]، مع بعض التعديلات ليكون حجم التفاعل النهائي (25 µl)، يتكون من 2 µl من DNA بتركيز (50 ng.µl-1) لكل عينة، و 12.5 µl Master Mix (Kapa) و 1.25 µl من المرئسة بتركيز(10 pmol.µl-1)، ثمّ أكمل الحجم إلى 25 µl بالماء المقطر المعقم، وأُجري تفاعل الـ PCR باستعمال Kapa 2G fast ready Mix PCR kit وفق تعليمات الشركة المُصنّعة، ثمّ فصلت حزم الـ DNA بعد ذلك بالترحيل على هلامة الأغاروز (2%) في محلول TBE 1X [18].

3−6−4− تطبيق تقنية ISSR: تمَّ اختبار مجموعة من المرئسات من شركة BioNeer لدراسة التغيرات الوراثية والتباينات الجسمية الحاصلة في مزارع الكالوس، حُسبت بعدها نسبة التعددية الشكلية للمرئسات المستخدمة (الجدول، 1)، ورسمت شجرة القرابة الوراثية.

الجدول رقم (1): المرئسات المستعملة في تقنية ISSR ودرجة حرارة التحامها.

المرئسة	التسلسل النيوكليوتيدي	درجة حرارة الالتحام (مْ)	المرئسة	التسلسل النيوكليوتيدي	درجة حرارة الالتحام (مْ)
A1	(CT)8TG	48.7	L12	(CAC)3GC	38
B2	(CT)8AC	47.7	M13	(GAG)3GC	38
C3	(CT)8GC	51.5	N14	(CTC)3GC	38
D4	(CA)6AC	42	P15	(GTG)3GC	38
E5	(CA)6GT	42	Q16	(GT)8C	52.3
F6	(CA)6AG	42	R17	(AC)8G	54.3
G7	(CA)6GG	44	S18	(AGG)6	57.2
H8	(GA)6GG	44	T19	(GA)9T	50
I9	(GT)6GG	44	U20	(GACA)4	47.9
J10	(GA)6CC	44	V21	T(GA)9	51.4
K11	(GT)6CC	44			

3-6-5- الرحلان الكهربائي والتلوين والتصوير: تمّ الترحيل على هلامة الأغاروز 2% في جهاز رحلان أفقي (Agarose Ultrapure Fingerprinting USA) بمرور حقل كهربائي قدره 90 فولت مدّة ساعتين وذلك لفصل حزم DNA الناتجة عن التضخيم، وباستخدام مؤشر الحمض الريبي النووي منقوص الأوكسجين (DNA marker -100 bp)، وذلك لتحديد الحجم الجزيئي للحزم الناتجة ليتم بعد ذلك الترحيل، ثم صورت الهلامة بجهاز تصوير هلامة الأغاروز Imag Analyzer (Agle Eye II taratagen).

3-7- التحليل الاحصائي statistical analysis:

نُفذت التجارب باستعمال التصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design (CRD)، وحُللت نتائج جميع التجارب باستثناء الدراسة الجزيئية باستخدام البرنامج الاحصائي Mstat -c، وقورنت المتوسطات حسب اختبار أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 0.01. واستعمل برنامج Total

lab لتحليل نتائج الدراسة الجزيئية، حيث جُمعت نتائج عملية التضخيم في جداول اعتماداً على مقارنة وجود أو غياب حزم DNA بين العينات. ودرست التباينات الجسمية بين الكالوس والنبات الأم باستعمال معامل Jaccard، ثمّ رسمت شجرة القرابة الوراثية Dendogram بتطبيق طريقة متوسطات المجموعات الزوجية غير المزانة UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Averaging) باستعمال برنامج Power marker.

4- النتائج والمناقشة Results and disscution:

4-1- الوصف الشكلي للكالوس الناتج على وسط MS الشاهد:

امتاز كالوس نبات الونكا (*C.roseus*) النامي في الأوساط المغذية المدروسة بقوامٍ متماسك إلى نصف متماسك، وذلك تبعاً للتوليفة الهرمونية المستعلمة في وسط النمو، وقد تدرج لون الكالوس بين اللون الأبيض الكريمي واللون الأصفر. عموماً، يمكن القول إنَّ قوام الكالوس كان متماسكاً وذي مظهرٍ حبيبي مرغوب على معظم الأوساط المغذية المدروسة، في حين تراوحت نسبة التماوت بين 8% كحدٍ أدنى و 17% كحدٍ أعلى.

يتصف الكالوس جيد النمو والمرغوب بالشكل الحبيبي المترافق مع القوام المتماسك صعب التفتت واللون الكريمي الفاتح، أما تدرج لون الكالوس من الكريمي إلى البني واسمرار الأنسجة النباتية يعود بشكلٍ رئيس إلى تراكم بعض نواتج الاستقلاب الثانوية عموماً، والفينولات خصوصاً في وسط الزراعة [20]، نتيجة نشاط بعض الأنزيمات مثل البولي فينول أوكسيداز Polyphenoloxidae (PPO)، والبيروكسيداز (POD) Peroxidase التي تُشارك في تحفيز أكسدة المركبات الفينولية واسمرار الأنسجة النباتية. انتخبت في نهاية هذه المرحلة التوليفة الهرمونية (1 مغ.ل-1 NAA + 2 مغ.ل-1 Kin) كأفضل توليفة لاستحداث الكالوس بناءاً على مئشرات النمو والكتلة الخلوية المتشكلة واعتبرت شاهداً في التجارب اللاحقة.

الجدول رقم (2): التوصيف الشكلي للكالوس الناتج على أوساط الاستحداث .

رقم الوسط	منظمات النمو مغ.ل-1		لون الكالوس	قوام الكالوس	قوة النمو	نسبة التماوت %
	NAA	BA				
MS1	0	0	أبيض كريمي	متماسك	++	14
MS2	0.1	0	أصفر	متماسك	++	17
MS3	0.5	0	أبيض كريمي	متماسك	++	12
MS4	1	0	أبيض كريمي	متماسك	++	10
MS5	0	1	أبيض كريمي	متماسك	++	13
MS6	0.1	1	أصفر	متماسك	++	12
MS7	0.5	1	أبيض كريمي	متماسك	+++	10
MS8	1	1	أبيض كريمي	متماسك	+++	8
MS9	0	2	أصفر	متماسك	++	13
MS10	0.1	2	أصفر	متماسك	++	13
MS11	0.5	2	أصفر	متماسك	++	11
MS12	1	2	أبيض	متماسك	++	12

+ نمو ضعيف، ++ نمو متوسط، +++ نمو جيد.

4-2- تأثير الإجهادين الملحي والحلولي في الوزن الرطب والجاف للكالوس:

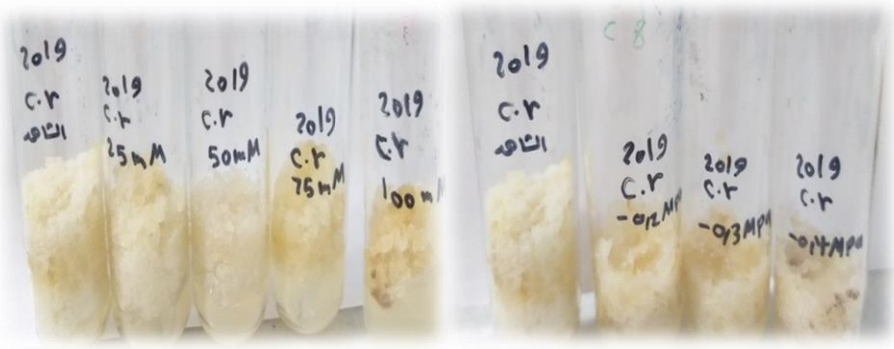
بيّنت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقاتٍ معنوية في متوسط الوزنين الرطب والجاف للكالوس بين المعاملات المدروسة، حيث كان متوسط الوزن الرطب والجاف للكالوس الأدنى معنوياً في معاملة الإجهاد الحلولي -0.4 Mpa (2.35، 0.18 غ على التوالي) بالمقارنة مع الشاهد (6.207، 0.483 غ على التوالي). وكان متوسط الوزن الرطب الأدنى معنوياً في معاملة الإجهاد الملحي 100 NaCl Mm (3.047غ)، بالمقارنة مع الشاهد (6.207 غ)، في حين كان الوزن الجاف الأدنى معنوياً في المعاملتين 100 و75 Mm (0.250، 0.277 غ على التوالي) بالمقارنة مع المعاملة الشاهد (0.483غ) (الجدول، 3). عموماً، تؤدي إضافة العامل المجهد لوسط النمو إلى تثبيط استطالة الخلايا وانقسامها، الأمر الذي يؤثر سلباً في معدّل نمو خلايا الكالوس، سواءً من خلال التأثير الحلولي لكلٍ من الإجهاد الحلولي والملحي، حيث تعمل جزيئات

البولي إتيلين غلايكول (PEG-6000)، وجزيئات الملح على مسك جزيئات الماء، مقللّةً بذلك من عدد جزيئات الماء الحرة والمتاحة للامتصاص من قبل خلايا الكالوس، الأمر الذي يؤثر سلباً في ضغط الامتلاء، الذي يُعد بمنزلة القوة الفيزيائية التي تدفع جدر الخلايا النباتية على الاستطالة، أو نتيجة التأثير السمي الأيوني لشاردتي الصوديوم والكلور في معاملة الإجهاد الملحي [21]. تتفق هذه النتائج مع نتائج الحجيمي وعبد الحسين [22]، حيث أظهرت نتائجهما تناقصاً في الوزنين الرطب والجاف لكالوس نبات *C.roseus* عند إضافة ملح كلور الصوديوم إلى وسط النمو، في حين لم تتفق مع ما توصل إليه [23]، الذين لاحظوا زيادة الوزنين الرطب والجاف تحت ظروف الإجهاد الملحي عند المستويات الملحية المنخفضة نسبياً (0، 25، 50، 100 Mm NaCl)، وبدأ الانخفاض عند التركيز الأعلى (200 Mm) بالمقارنة مع الشاهد. ويُعد انخفاض معدّل النمو بتأثير الإجهادات نوعاً من أنواع التأقلم للبقاء على قيد الحياة، وتتجه الخلايا نحو زيادة معدّل إنتاج مستقلبات النمو الثانوية وتراكمها بوصفها وسائلَ دفاعية على حساب معدّل النمو.

الجدول رقم (3): تأثير الإجهاد الملحي والحلولي في الوزنين الرطب والجاف لكالوس نبات الونكا.

الإجهاد الحلولي (Mpa)	الوزن الجاف (غ)	الوزن الرطب (غ)	الإجهاد الملحي (mM NaCl)	الوزن الجاف (غ)	الوزن الرطب (غ)
الشاهد	0.483^{a}	6.207^{a}	الشاهد	0.483^{a}	6.207^{a}
0.2 -	0.28^{b}	3.19^{b}	25	0.417^{b}	5.140^{b}
0.3 -	0.23^{c}	2.86^{bc}	50	0.323^{c}	4.060^{c}
0.4 -	0.18^{d}	2.35^{c}	75	0.277^{d}	3.563^{d}
المتوسط	0.298	3.652	100	0.250^{d}	3.047^{e}
			المتوسط	0.361	4.403
LSD (0.01)	0.030	0.524	LSD (0.01)	0.0274	0.287
CV (%)	6.74	6.57	CV (%)	3.48	2.36

ُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة إلى عدم وجود فروقاتٍ معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 0.01.



الشكل رقم (1): تأثير الإجهادين الملحي والحلولي في الوزن الرطب للكالوس.

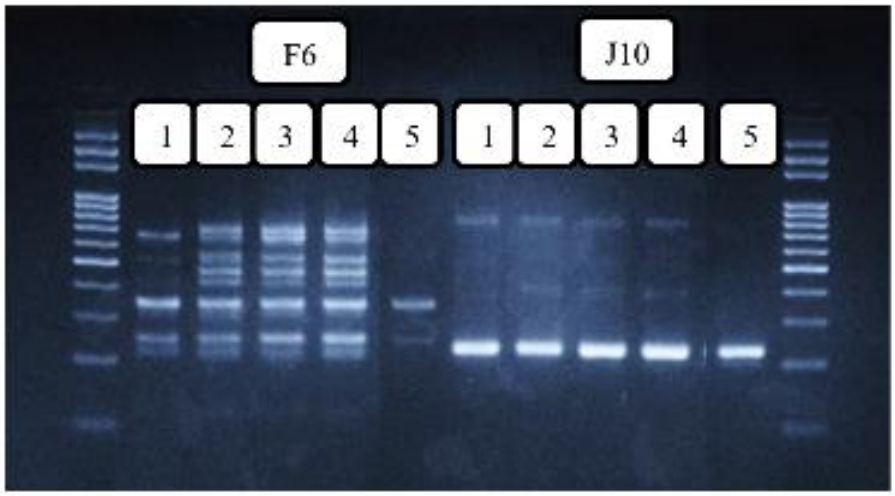
4-3- الدراسة الجزيئية Molecular study

4-3-1- التحديد الكمي والنوعي للـ DNA: قيس تركيز ونقاوة الـDNA المستخلص من 200 مغ من الكتلة الخلوية لكالوس نبات الونكا *C.* roseus الشاهد والمجهد ملحياً وحلولياً، والنبات المحلي، والنبات النامي في الزجاج *In Vitro* (بعمر 30 يوماً) بجهاز المطياف الضوئي (UV-Spectro-photometer)، حيث تراوحت التراكيز بين 357و 665 µg.µL-1، وتراوحت نقاوة العينات بين 1.75 و 1.88، ومُدد تركيز DNA ليصبح 50 µL.ng-1، وعند تطبيق عملية الرحلان الكهربائي على هلامة الأغاروز بتركيز 0.8% لمعرفة نوعية DNA المستخدم، ظهر الدنا DNA بشكل حزمة واضحة وغير متقطع.

4-3-2- التعددية الشكلية Polymorphism الناتجة عن تطبيق تقنية ISSR:

تضمّنت الدراسة الجزيئية استعمال 21 مرئسة، أثبتت جميعها فعّاليتها في إعطاء التعددية الشكلية بين العينات المدروسة (الجدول، 4)، حيث نتج عن استعمال هذه المرئسات نحو 140 حزمة، تراوح عدد الحزم بين 3 حزم للمرئسات (I9، M13، Q16) كحدٍ أدنى، و11 حزمة كحدٍ أعلى في المرئسة (T19)، بمتوسط قدره 6.67 حزمة لكل مرئسة. بلغ عدد الحزم ذات التعددية الشكلية Polymorphic قرابة 127 حزمة، تروح عدد الحزم المتعددة شكلياً بين 3 حزم للمرئسات (I9، M13، Q16) كحدٍ أدنى، و10

حزم للمرئستين (T19، A1)، بمتوسط قدره 6.05 لكل مرئسة، وبنسبة تعددية شكلية وصلت إلى 91.82%، أقلّها في المرئسة H8 (62.50%)، وأعلاها في المرئسات A1، B2 ، D4، I9، J10، L12، M13، N14، P15، Q16، S18، U20، إذْ وصلت إلى 100%.



الشكل رقم 2: ترحيل نواتج PCR مع المرئستين F6 و J10 وبوجود DNA Marker + 1000bp على هلامة أغاروز 2%.

الماركر من الأسفل للأعلى

(100، 200، 300، 400، 500، 600، 700، 800، 900، 1000، 1500، 2000، 3000 bp)

بلغ مجموع عدد الحزم الكلية 140 (93، 99، 100، 90، 29 حزمة) في كلٍ من: النبات المحلي *In vivo*، النبات الأم في الزجاج *In Vitro*، الكالوس الشاهد، الكالوس المجهد ملحياً، والكالوس المجهد حلولياً على التوالي، أمّا عدد الحزم ذات التعددية الشكلية فقد بلغ 91، 95، 97، 87، 22 حزمة في كلٍ من: النبات المحلي *In vivo*، النبات الأم في الزجاج *In Vitro*، الكالوس الشاهد، الكالوس المجهد ملحياً، والكالوس المجهد حلولياً على التوالي، كما يُلاحظ أنّ أعلى نسبة تعددية شكلية كانت في النبات المحلي (97.85%)، تلاها مباشرةً الكالوس غير المجهد بنسبة 97%، في حين بلغت نسبة

التعددية الشكلية في الكالوس المجهد ملحياً قرابة 96.67%، وفي الكالوس المجهد حلولياً نحو 75.86%، بينما كانت في النبات النامي في الزجاج *In Vitro* قرابة 95.96%.

الجدول رقم (4): عدد الحزم الناتجة وعدد الحزم الكلي وعدد الحزم المتعددة شكلياً والنسبة المئوية للتعددية الشكلية.

المرئسة	عدد الحزم الكلية	عدد الحزم المتعددة شكلياً	النسبة المئوية للتعددية الشكلية	النبات المحلي	النبات الأم في الزجاج	الكالوس الشاهد	الكالوس المجهد ملحياً	الكالوس المجهد حلولياً	المجموع
A1	10	10	100.00	8	6	7	6	2	29
B2	6	6	100.00	5	5	5	3	0	18
C3	8	7	87.50	3	7	7	5	1	23
D4	6	6	100.00	2	2	4	4	2	14
E5	8	8	100.00	6	6	4	4	1	21
F6	9	7	77.78	6	9	9	7	2	33
G7	9	7	77.78	6	9	9	7	2	33
H8	8	5	62.50	8	7	7	8	3	33
I9	3	3	100.00	1	3	2	2	0	8
J10	4	3	75.00	2	3	3	3	1	12
K11	10	9	90.00	9	6	7	7	1	30
L12	8	8	100.00	8	4	5	3	0	20
M13	3	3	100.00	1	3	3	3	0	10
N14	4	4	100.00	3	3	3	2	0	11
P15	6	6	100.00	4	4	5	4	0	17
Q16	3	3	100.00	2	2	2	3	0	9
R17	6	5	83.33	5	4	4	4	1	18
S18	5	5	100.00	1	2	1	3	3	10
T19	11	10	90.91	5	5	4	6	3	23
U20	7	7	100.00	4	5	5	3	3	20
V21	6	5	83.33	4	4	4	3	4	19
المجموع	140	127	-	93	99	100	90	29	411
المتوسط	6.67	6.05	91.82	4.43	4.71	4.76	4.29	1.38	
عدد الحزم ذات التعددية الشكلية	-	-	-	91	95	97	87	22	392
% للتعددية الشكلية			-	97.85	95.96	97.00	96.67	75.86	95.38

كما بينت النتائج وجود بعض المرئسات التي امتلكت المقدرة على تمييز التغيرات الوراثية بين النبات الأم والكالوس، وذلك من خلال وجود العديد من الحزم الفريدة سواءً الموجبة

منها أم السالبة (الغائبة)، ووصل عدد الحزم الفريدة إلى 71 حزمة، تراوحت بين 6 حزم في المرئسة A1، وحزمة واحدة في المرئسة M13.

ويُلاحظ من الجدول (5) وجود اختلافات في عدد الحزم الفريدة سواءً الموجبة أو السالبة بين العينات المدروسة، حيث لوحظ وجود أكبر عدد من الحزم الفريدة الموجبة في الكالوس المجهد ملحياً (11 حزمة)، وأقلّها في الكالوس غير المجهد (3 حزمة). أما بالنسبة إلى الحزم الفريدة السالبة، لوحظ عدم وجود أية حزم غائبة في النبات الأم (0 حزمة)، بينما وصلت إلى 41 حزمة في الكالوس المجهد حلولياً، وهذا يدل على التغير الوراثي الحاصل سواءً على مستوى الكالوس أو على مستوى الكالوس المعرّض للعامل المجهد، حيث استطاعت المرئسات المستعملة الكشف عنه.

الجدول رقم (5): عدد الحزم الفريدة في العينات المدروسة.

المرئسة	عدد الحزم الفريدة		المجموع
	الموجبة	السالبة (الغائبة)	
النبات المحلي	6	0	6
النبات الأم في الزجاج	4	1	5
الكالوس الشاهد	1	0	1
الكالوس المجهد ملحياً	11	2	13
الكالوس المجهد حلولياً	5	41	46
المجموع	27	44	71
المجموع الكلي	71		

وعند تطبيق مصفوفة النسب المئوية لعدم التوافق Percent Disagreement Values(PDV) (الجدول، 6)، حيث يدل ارتفاع قيم هذه المصفوفة على وجود اختلاف وراثي ويزداد بازديادها التباين الوراثي، فقد تراوحت أقل قيمة لمعامل Jaccard 0.1402 بين النبات الأم في الزجاج *In vitro* والكالوس الناتج عنه، ما يعني أنّهما الأكثر تشابهاً وراثياً، بينما كانت أعلى قيمة نحو 0.8364 بين النبات الأم في الزجاج In Vitro والكالوس المجهد حلولياً، ما يدل على أنّهما الأبعد وراثياً.

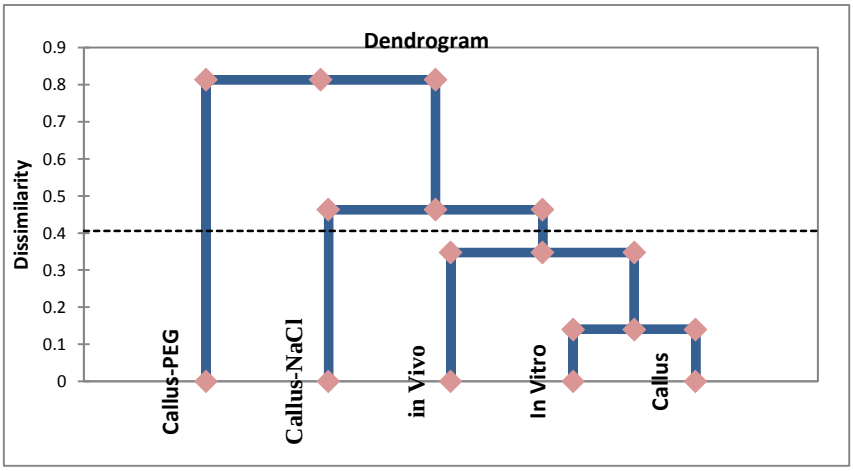
الجدول رقم (6): مصفوفة النسب المئوية لعدم التوافق PDV بين النبات المحلي والنبات الأم في الزجاج وكالوس نبات الونكا *C. roseus* استناداً إلى معامل Jaccard .

	النبات المحلي	النبات الأم في الزجاج	الكالوس غير المجهد	الكالوس المجهد ملحياً	الكالوس المجهد حلولياً
النبات المحلي	**0**				
النبات الأم في الزجاج	**0.3590**	**0**			
الكالوس غير المجهد	**0.3362**	**0.1402**	**0**		
الكالوس المجهد ملحياً	**0.4359**	**0.5118**	**0.4426**	**0**	
الكالوس المجهد حلولياً	**0.8155**	**0.8364**	**0.8165**	**0.7857**	**0**

يُلاحظ وجود اختلافات وراثية بين النبات المحلي والنبات الأم في الزجاج والكالوس الناتج عنه، وذلك لأنَّ خلايا الكالوس فقدت صفة التمايز وعادت للحالة المنقسمة المريستيمية غير المتمايزة، فأصبحت تختلف عن النبات النامي في الزجاج مورفولوجياً (شكلياً)، وفيزيولوجياً ووراثياً [24]، تتفق هذه النتائج مع نتائج Ikeuchi [24] التي تؤكد اختلاف أنواع مزارع الكالوس وراثياً والعائدة للنبات نفسه، وذلك لأنَّ عملية تنشئة الكالوس تتضمن تغييرات هائلة في التعبير المورثي نتيجة لتغير مستوى تمايز الخلايا وفقد التمايز بعد التحول إلى الحالة المريستيمية (غير المتمايزة) المنقسمة [25]، مما يؤكد أنَّ خاصية التباينات الوراثية في مزارع الكالوس Callus Cultures محدودة بالتفاعل ما بين البيئة والتركيب الوراثي، حيث تُعزى هذه التباينات إلى مجموعةٍ من الآليات أهمها تغيرات في مثيلة عدد من تتاليات الـ DNA، تغير في كمية المخزون الوراثي ونمط توزيعه على الصبغيات، إطلاق المادة الوراثية خارج حدود الخلايا أو ما يُعرف بالقذف، تبادل المادة الوراثية بين الخلايا، فقد كمية كبيرة من الـ DNA النووي (خاصة في الخلايا متعددة الصيغة الصبغية حيث يحدث نقص بعدد الصبغيات أو الكروماتينات) [26].

4-3-3- التحليل العنقودي Cluster Analysis للخطوط الخلوية Cellular Lines لكالوس نبات الونكا C.roseus والنبات المحلي In Vivo والنبات الأم في الزجاج In Vitro:

يظهر التحليل العنقودي انفصال العينات المدروسة حسب درجة تشابهها الوراثي، حيث انفصلت العينات إلى عنقودين أساسيين، احتوى العنقود الأوّل الكالوس المجهد حلولياً، في عنقود منفصل وكان الأبعد وراثياً عن العينات الأخرى بمسافة قدرها 0.84، في حين انفصل العنقود الثاني إلى تحت عنقودين، ضمَّ تحت العنقود الأوّل الكالوس المجهد ملحياً إذْ انفصل بمسافة وراثية قدرها 0.46، بينما ضمَّ تحت العنقود الثاني النبات المحلي *In Vivo* والذي انفصل بمسافة وراثية قدرها 0.36، والنبات الأم في الزجاج *In Vitro*، والكالوس غير المجهد حيث كانا الأقرب إلى بعضهما وراثياً بمسافة قدرها 0.14 (الشكل، 3).



الشكل رقم (3): شجرة القرابة الوراثية للعينات المدروسة الناتج عن تطبيق تقنية ISSR.

يُلاحظ من خلال التحليل العنقودي وجود اختلافات وراثية بين نبات الونكا الذي تنتشر زراعته في البيئة المحلية وبين النبات النامي في الزجاج، الذي كان مصدره البذور المستوردة من شركة Syngenta flowers، وهذا يؤكد ضرورة استعمال البذور من

مصدر موثوق لضمان النقاوة الوراثيّة للصنف المطلوب تنفيذ الدراسات عليه. كما يُلاحظ حدوث اختلافات وراثية بين النبات الأم في الزجاج وبين الكالوس الناتج عنه. ما يؤكد على أهمية مزارع الكالوس بوصفها مصدراً مهماً للاختلافات الوراثية وفعّالية تقانة ISSR في كشف هذه الاختلافات، وأنّ تقانة زراعة الكالوس هي تقانة مفيدة في عمليات الانتخاب الخلوي للوصول إلى سلالاتٍ خلوية يمكن أن تكون مرتفعة الإنتاجية من المواد الفعّالة حيوياً. تتوافق هذه النتائج مع نتائج [27] في دراستهم التي تناولت التباينات الوراثية المُحرّضة بزراعة الأنسجة لأنواع الجنتيانا *Gentiana spp*، كما تتوافق هذه النتائج أيضاً مع ما توصلت إليه [15]، حيث أظهرت دراساتهم على نبات البنج الذهبي (*H. aureus*) حدوث تغيرات وراثية بين النبات النامي في الزجاج والكالوس الناتج عنه، حيث انفصل الكالوس بمسافة قدرها 0.33 عن النبات الأم. وقد ذكر Wang [28] أنّ الإجهادات اللاأحيائية تؤثر في الصفات المورفولوجية (الشكلية)، والفيزيولوجية، والكيميائية، والجزيئية، كما تؤثر سلباً في النمو والإنتاجية. بالإضافة إلى العديد من الدراسات التي تحدثت عن الضرر الذي تحدثه الجذور الحرة الناتجة عن الإجهادات اللاأحيائية على المستوى الخلوي [29] [30] [31]، وجاءت هذه الدراسة متوافقة مع نتائج Saputro [32] الذين بيّنوا تأثير الوسط الملحي في إحداث تغيرات وراثية في الكالوس المستحدث من أوراق محصول الذرة الصفراء Corn (*Zea mays* L.).

5-الاستنتاجات والتوصيات:

- امتاز الكالوس بقوامٍ متماسكٍ وذي مظهرٍ حبيبي مرغوب ولون أبيض كريمي على معظم الأوساط المغذية المدروسة.
- تُقلل الإجهادات اللاأحيائية مثل الملوحة والإجهاد الحلولي من معدّل نمو الكالوس لنبات الونكا وتؤثر سلباً في معدّل النمو بزيادة شدّة الإجهاد.
- تقانة مزارع الكالوس مصدراً مهماً للتباينات الوراثية التي يمكن استغلالها في انتخاب خطوط خلوية ذات مورثات مسؤولة عن صفات محددة ومستهدفة.
- أظهرت تقانة ISSR فعّالية في الكشف عن التباينات الوراثية الموجودة بين العينات المدروسة بالاعتماد على نتائج (21) مرئسة نتج عنها ما مجموعه (140) حزمة حيث كانت نسبة التعددية الشكلية 91.82%.
- أظهر التحليل العنقودي وشجرة القرابة الوراثية وجود اختلافات وراثية بين العينات المدروسة وانفصالها إلى عنقودين رئيسيين.
- اظهرت المرئسات المستعملة القدرة على تمييز التغيرات الوراثية بين النبات الأم والكالوس، وذلك من خلال وجود العديد من الحزم الفريدة الموجبة (27 حزمة)، والسالبة (44 حزمة).
- سبّبت إضافة العامل المجهد إلى وسط الزراعة تغيرات وراثية بين الكالوس غير المجهد والكالوس المجهد ملحياً وحلولياً.
- نوصي بالتوجه لاستثمار تقنية مزارع الكالوس Callus culture كبديلٍ عن النبات الكامل للحصول على المركبات البيولوجية الفعّالة وكمصدر للتباينات الوراثية، دون التعرض للنبات أو إلحاق الأذى ببيئة نموه.
- الاعتماد على تقنية ISSR التي أعطت نسبة مرتفعة من التعددية الشكلية في تقييم التباينات الوراثية.
- تحديد مواقع المورثات للصفات الشكلية، والفيزيولوجية، والبيوكيميائية المرتبطة بتحسين مستوى التحمل، وزيادة كفاءة إنتاج القلويدات، وبخاصةٍ الفنكرستين والفنبلاستين.

6-المراجع References

1- YANG, L., WEN, K. S., RUAN, X., ZHAO, Y. X., WEI, F., & WANG, Q. 2018- Response of plant secondary metabolites to environmental factors. Molecules, 23(4): 762.

2- MISHRA, J. A., VERMA, N. A., 2017- A brief study on *Catharanthus Roseus*: A review. Int. J. Res. Pharm. Sci, 2(2): 20-23 .

3- DUBEY, A., TIWARI, D., SRIVASTAVA, K., PRAKASH, O., & KUSHWAHA, R. 2020- A discussion on vinca plant. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. *9*(5): 27-31.

4- KARTHIKEYAN, B., JOE, M. M., JALEEL, C. A., & DEIVEEKASUNDARAM, M. 2010- Effect of root inoculation with plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on plant growth, alkaloid content and nutrient control of *Catharanthus roseus* (L.) G. Don. Natura Croatica, 19(1): 205.

5- ATAEI-AZIMI, A., HASHEMLOIAN, B. D., EBRAHIMZADEH, H., & MAJD, A. 2008- High in vitro production of ant-canceric indole alkaloids from periwinkle (*Catharanthus roseus*) tissue culture. African Journal of Biotechnology, 7(16).

6- SANDEEP, P., JAGJIT, K., RAMAN, K., & KULDEEP, K. 2014- *Catharanthus roseus*: a medicinal plant with potent anti-tumor properties. International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy. *5*(6): 652-656.

7- EVANS, W. C. 2002- Trease and Evans' Pharmacognosy. 15 th edition, W. B.Sauders Company Ltd. Edinburgh, London, New York, Philadelphia, St Louis, Sydney, Toronto

8- KUNAKH, V. A. 2005- Biotechnology of medical plants. Genetic, physiological and biochemical basis.–Kyiv: Logos:730.

9- HAQUE, A. U., SAMAD, M. E., & SHAPLA, T. L. 2009- In vitro callus initiation and regeneration of potato. Bangladesh Journal of Agricultural Research, 34(3): 449-456.

10- NISTOR, A., GH, C.; NICOLETA, C and DIANA, K. 2009- Effect of auxine and cytokinine on callus induction in potato (*Solanum tuberosum* l.) explants. Agricultura -Ştiinţă şi practică. 1(2), 69-7.

11- KAEPPLER, S. M., KAEPPLER, H. F., & RHEE, Y. 2000- Epigenetic aspects of somaclonal variation in plants. Plant gene silencing. 59-68.

12- LEROY, X. J., & LEON, K. 2000- A rapid method for detection of plant genomic instability using unanchored-microsatellite primers. Plant Molecular Biology Reporter, *18*(3), 283-283.

13- BOMET, B., GORAGUER, R., JOLY, G., & BRANCHARD, M. 2002- Genetic diversity in European and Argentinean cultivated potatoes (*Solanum tuberosum* subsp. tuberosum) detected by inter-simple sequence repeats (ISSRs). Genome, 45: 481-484.

14- FERNÁNDEZ, M.E., FIGUEIRAS, A.M., BENITO, C. 2002- The use of ISSR and RAPD markers for detecting DNA polymorphism, genotype identification and genetic diversity among barley cultivars with known origin. Theoretical and Applied Genetics. 104: 845–851.

15- BESHER, S.; YAQOUB, R.; Al-AMMOURI, Y. 2019- Chemical, Cellular and molecular study for tropane alkaloids production in callus cultures of Golden Henbane (*Hyoscyamus aureus*). PhD thesis, Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Damascus University, PP:175.

16- LAL, S., MISTRY, K. N., SHAH, S. D., THAKER, R., & VAIDYA, P. B. 2011- Genetic diversity assessment in nine cultivars of *Catharanthus roseus* from Central Gujarat (India) through RAPD, ISSR and SSR markers. Journal of Biological Research, 1(8), 667-675.

17- DOYLE, J. J and DOYLE. J. L. 1990- Isolation of plant DNA from fresh tissue, Focus. 12:13-15.

18- SAMBROOK, J., FRITSH, E. & MANIATIS, T. 1989- Molecular Cloning: A Laboratory Manual, 2nd edn. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, NY, USA.

19- WILLIAMS, J. G., KUBELIK, A. R., LIVAK, K. J., RAFALSKI, J. A., & TINGEY, S. V. 1990- DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. Nucleic acids research, 18(22), 6531-6535.

20- ALI, N., MULWA, R. M., MORTAN, M. A. & SKIRVIN, R. M. 2003- Micropropagation of guava (*Psidium guajava L.*). Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 78, 739-741.

21- BEKHEET, S. A. 2015- Effect of cryopreservation on salt and drought tolerance of date palm cultured in vitro. Sci Agric, 9(3): 142-149.

22- ALHUJAMY. A.J., ABDALHUSEN M. A., 2012- Effect of NaCl on Callus growth of Catharanthus roseus and its vincristine and vinblastine alkaloids content. kufa journal of biological science. (4):1. In arabic

23- MISHRA, M. R., SRIVASTAVA, R. K., & AKHTAR, N. 2019-Abiotic stresses of salinity and water to enhance alkaloids production in cell suspension culture of *Catharanthus roseus*. Global Journal of Bio-Science and Biotechnology 9(1): 7-14.

24- IKEUCHI, M., SUGIMOTO, K., & IWASE, A. 2013- Plant callus: mechanisms of induction and repression. The plant cell, 25(9), 3159-3173.

25- OHTANI, M., & SUGIYAMA, M. 2005- Involvement of SRD2-mediated activation of snRNA transcription in the control of cell proliferation competence in *Arabidopsis*. The Plant Journal, 43(4), 479-490.

26- KUNAKH, V. A. 2013- Evolution of cell populations in vitro: peculiarities, driving forces, mechanisms and consequences. Biopolymers and Cell, 29(4), 295–310.

27- KUNAKH, V. A., MEL'NYK, V. M., DROBYK, N. M., ANDREEV, I. O., SPIRIDONOVA, K. V.,

TWARDOVSKA, M. O., & ADONIN, V. I. 2015- Genetic variation induced by tissue and organ culture in Gentiana species. In The Gentianaceae. Biotechnology and Applications, (2), 199-238. Springer, Berlin, Heidelberg.

28- WANG, W. X., VINOCUR, B., SHOSEYOV, O., & ALTMAN, A. 2001- Biotechnology of plant osmotic stress tolerance physiological and molecular considerations. In IV International Symposium on In Vitro Culture and Horticultural Breeding, *560*, 285-292.

29- WISEMAN, H., & HALLIWELL, B. 1996- Damage to DNA by reactive oxygen and nitrogen species: role in inflammatory disease and progression to cancer. Biochemical Journal, 313(Pt 1), 17.

30- SIES, H. 2000- What is oxidative stress?. In Oxidative stress and vascular disease (pp. 1-8). Springer, Boston, MA.

31- GILLE, G., & SIGLER, K. 1995- Oxidative stress and living cells. Folia Microbiologica, 40(2), 131-152.

32- SAPUTRO, T. B., DIANAWATI, S., SHOLIHAH, N. F., & ERMAVITALINI, D. 2017- Genetic diversity of improved salt tolerant calli of maize (*Zea mays* L.) using RAPD. In AIP Conference Proceedings (Vol. 1854, No. 1, p. 020033). AIP Publishing LLC.

تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في بعض مؤشرات نمو أشجار صنف الزيتون الصوراني

طالب الدكتوراه: عبد الكريم جردي كلية: الزراعة – جامعة: البعث

الدكتور المشرف: غسان تلي + د. أحمد الجردي

الملخص:Abstract

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

تم دراسة تأثير مستويات مختلفة من الري والبوتاسيوم والهيدروجل في بعض مؤشرات النمو وتضمن البحث

أربع معاملات الري، وثلاث معاملات البوتاسيوم، وثلاث معاملات هيدروجل.

عدد أشجار التجربة: 3 شجرات × 4 مستويات ري × 3 معاملات بوتاسيوم × 3 معاملات هيدروجل=108 شجرة.

- صممت التجربة وفق القطع المنشقة الثنائية.

بينت النتائج أن أكثر الأطوار الفينولوجية حساسية لنقص الرطوبة والتي تؤثر في نسبة العقد هو طور قبل تفتح الأزهار.

إن تقديم المستويات المرتفعة من الري والبوتاسيوم والهيدروجل كان له تأثيرا" واضحا"ومعنويا"في الإزهار، وفي العقد، وفي التقليل من ظاهرة تساقط الثمار، وفي طول الطرد، وفي ازدياد مساحة المسطح الورقي للورقة، مما يدل عل دورهما في زيادة الإنتاج.

بينت النتائج أيضا" أن تقديم مستويات عالية من البوتاسيوم كان له أثر إيجابي في التقليل من فقد الماء من الورقة، بينما المعاملات التي تلقت مستويات عالية من الري والهيدروجل كانت الأكثر فقدا" للماء من الورقة.

الكلمات المفتاحية: صنف الزيتون الصوراني– ري – بوتاسيوم – هيدروجل – نوعية وإنتاج.

Effect of irrigation, potassium and hydrogel on some growth indicators of Sorani olive cultivar

Abstract

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

The effect of different levels of irrigation, potassium and hydrogel on some growth indicators was studied, and the research included Four irrigation treatments, three potassium treatments, and three hydrogel treatments.

Number of experimental trees: 3 trees x 4 irrigation levels x 3 potassium treatments x 3 hydrogel treatments = 108 trees.

The experiment was designed according to the two splinter pieces.

The results showed that the most sensitive phenological phase to moisture deficiency, which affects the rate of knot, is the phase before flower opening.

The introduction of high levels of irrigation, potassium and hydrogel had a clear and moral effect on flowering, and in the contract, and in reducing the phenomenon of fruit drop, and in the length of the parcel, and in the increase in the area of the leaf surface of the leaf, which indicates their role in increasing production.

The results also showed that "providing high levels of potassium had a positive effect in reducing water loss from the leaf, while treatments that received high levels of irrigation and hydrogel had the most water loss" from the leaf.

Key words: Sorani olive variety - irrigation - potassium - hydrogel - quality and production.

المقدمة:

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

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

تعد شجرة الزيتون من الأنواع المتحملة للجفاف بسبب امتلاكها بعض الآليات الخاصة بذلك مثل وجود طبقة من القشيرة (Cuticle) على السطح العلوي للأوراق ووجود الزوائد على السطح السفلي للورقة، بالإضافة إلى المقدرة الكامنة للشجرة على التأقلم مع الظروف الجافة من خلال وقف نشاطها في فترة الجفاف وعودة النشاط حين توفر الرطوبة (Manfreda *et al.*, 2008) كما تستطيع خلال فترة الجفاف غلق مسام الورقة وتقليل النتح.

أولا": الدراسة المرجعية:

1–1 تأثير الري في الزيتون:

دلت نتائج الأبحاث التي أجريت حول ري الزيتون أن نمو هذه الشجرة يتحسن عند توفير المياه لها، كما أن الري يحافظ على مردود الثمار والزيت، وله أثر واضح في انتظام دخول الشجرة في أطوارها المختلفة، كما أن الاحتياج المائي للشجرة يتفاوت حسب عمرها، وحجم مجموعها الخضري، وكثافة الزراعة، ونظام الري المطبق، والمساحة

الرطبة من التربة، ومساهمة الهطول المطري في احتياج الشجرة (Testi *et al.,* 2004).

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

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

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

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

قام (Zarrabi *et al.,* 2013) بدراسة وتحديد مؤشر التمثيل الغذائي لعدة أصناف زيتون (Rogani, Fishomi, Arbequina, Zard, Nipali, Gordal)، ضمن معاملات إجهاد جفافي مقارنة مع معاملة شاهد ري كامل، واختبرت عدة مؤشرات في محلول الاستقلاب مثل: السكروز، النشاء، البرولين، والبيتايين. أظهرت النتائج أن الصنفين (Gordal, Nipali) كانا الأفضل مقارنة مع الأصناف (Zard, Arbequina Fishomi, Rogani,) بسبب مستويات مقاومة الجفاف الجيدة. حيث دلت النتائج على ازدياد محتوى السكروز والبرولين تحت ضغط ظروف الجفاف في عينات الوزن الطازج، بينما انخفض محتوى النشاء، وعلى كل فإن انخفاض محتوى البرولين هو السبب وراء اختلاف السلوك الفيزيولوجي والبيولوجي لأصناف الزيتون هذه.

1-2: تأثير البوتاسيوم في التربة والنبات:

يؤدي البوتاسيوم دوراً مهماً في تنظيم pH العصارة الخلوية من خلال الارتباط بالأنيونات المعدنية والعضوية، كذلك يلعب دوراً في تحمل النبات للجفاف، فالنباتات المسمدة بالبوتاسيوم بكمية كافية تكون أكثر تحملاً للجفاف، ويكون فقدها للماء أقل.

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

ذكر (حموي وآخرون، 1999) أن البوتاسيوم يعمل على تنظيم محتوى النبات من الماء خلال رفع الضغط الأسموزي للخلايا، ويرجع ذلك إلى سيطرته على آلية فتح الثغور وإغلاقها، وعند نقص البوتاسيوم يزداد نتح النبات ويذبل.

توصل (Bonilla and Tsuchiya, 2000) إلى أن زيادة عنصر البوتاسيوم في الورقة المعرضة للإجهاد الجفافي تقلل من تضرر عملية التمثيل الضوئي.

وجد (الصميدعي، 2015) أن رش البوتاسيوم بتركيز 3000 مغ / ليتر على شجيرات الرمان صنف سليمى تفوق معنويا" بأطوال النموات الحديثة وفي مساحة المسطح الورقي وفي محتوى الأوراق من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم. وقد يعود السبب إلى دور البوتاسيوم في تحسين امتصاص الشعيرات الجذرية للعناصر المغذية، كما له دور فعال في خفض معدل النتح عن طريق تنظيمه لعملية فتح واغلاق الثغور، كما يساهم البوتاسيوم في زيادة امتصاص النبات للآزوت وتحويله إلى بروتينات وأن النباتات تحتاج إلى البوتاسيوم بكميات كبيرة (الصحاف، 1989).

1-3: تأثير الهيدروجل في التربة والنبات:

تتألف مادة الهيدروجل المصنعة من عديدات البوليمر ذات الوزن الجزيئي العالي، وهي تتكون من مركبات حمض الأكريليك (الأكريلاميد + أكريلات البوتاسيوم) سالبة الشحنة،

وتمتاز بقدرة عالية على امتصاص الماء، وتوجد على شكل حبيبات بيضاء في حالة الجفاف وعند الترطيب بالماء تنتفخ الحبيبات وتتحول إلى هلامات شفافة، ومن ثم تمد النبات بالرطوبة عند الحاجة

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

استخدم (Al-Omran *et al.*, 1988) أربعة أنواع من الترب الكلسية بعد معاملتها بخمسة مستويات 0 ، 0.2 ،0.4 ، 0.8 ، 1.6% من الهيدروجل. دلت النتائج إلى وجود زيادة معنوية في قيم الرطوبة بزيادة معدل الهيدروجل المضاف، فقد لوحظ حصول زيادة في نسبة الماء المتاح عند إضافة الهيدروجل بمعدل 1.6 %، كذلك حصلت زيادة في الحفظ الرطوبي عند السعة الحقلية ونقطة الذبول بما يعادل 3 – 7.7 ضعف على التوالي مقارنة مع معاملة الشاهد.

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

ذكر (Bořivoj *et al.*, 2003) أن الموارد المائية في تناقص مستمر في مناطق واسعة من العالم، ويمكن التغلب على هذه المشكلة من خلال عملية إعادة الغطاء النباتي من خلال إضافة بوليميرات الهيدروجل أو المواد الماصة للماء. وإحدى هذه المواد هي Terra Cottem، وهي مزيج من أكثر من عشرين من المكونات منها: حاملات الرطوبة، المواد المغذية، ومنشطات لنمو الجذور، والمواد الحاملة، وكلها تساعد في عمليات نمو النبات بطريقة متكاملة.

بين (Akhter *et al.*, 2004) أن إضافات الهيدروجل قد تُحسن إنبات ونمو بادرات القمح والشعير والحمص عبر زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وتنظيم إمدادات الماء المتوفرة للنباتات، خصوصاً في البيئات الجافة.

أشار (De Varennes and Queda, 2005) إلى أن البوليميرات المحبة للماء تحسن نمو النباتات من خلال زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وإطالة الزمن اللازم للوصول إلى نقطة الذبول.

أكد (Naderi and Vasheghani, 2006) على أن البوليميرات المحبة للماء المصنّعة هي الأكثر استخداماً لأنها أكثر مقاومة لعمليات التحلل البيئي المختلفة.

أشار (العذيباني، 2010) إلى أنه عند زراعة محصول القمح الطري صنف أبوغريب، فقد سجل عامل الهيدروجل فرقاً معنوياً في مستوياته المختلفة بالنسبة لصفة ارتفاع النبات إذ أعطى أعلى تأثير له عند المستوى الثالث بارتفاع 36.24 سم في حين كان عند المستوى الأول بارتفاع 32.05 سم.

أظهرت نتائج الدراسة المخبرية (ونوس، 2015) على نبات البندورة انخفاضاً في معدل فقد الماء بالتبخر نتيجة إضافة الهيدروجل إلى التربة مقارنة مع الشاهد حيث تأخر زمن وصول النبات إلى نقطة الذبول، كما ازدادت السعة الحقلية بنسب قدرها 28 و47 و54% مع زيادة تركيز الهيدروجل بالمعدلات 0.1, 0.2، 0.3 % على التوالي مقارنة مع الشاهد، وكذلك ازدادت كمية الماء المتاح بنسب قدرها 79 ، 133 و153%على التوالي مقارنة مع الشاهد. وبينت التجارب دور الهيدروجل في حفظ الماء في التربة لفترة أطول، الأمر الذي أدى إلى إطالة فترة الري إلى خمسة أيام دون تعرض النباتات إلى إجهاد جفافي، حيث كانت قيم مؤشرات النمو أعلى وبفروق معنوية مقارنة مع معاملات الري لمدة ثلاثة أيام.

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

درس (السيد ومحمد، 2017) في مصر (مرسى مطروح) لمدة موسمين متتاليين (2015–2016) تأثير إضافة البوتاسيوم والهيدروجل إلى التربة في نمو أشجار صنف

الزيتون العجيزي وإنتاجيتها حيث أضيف الهيدروجل بتراكيز (0–100–150–200 غ/شجرة) وهيومات البوتاسيوم بتراكيز (0–40–60–80 غ/شجرة)، فوجدا تحسناً في معاملات النمو الخضري (طول الطرد، ومساحة المسطح الورقي). والإنتاج والصفات الفيزيائية والكيميائية للثمار.

ثانيا"– موقع تنفيذ البحث:

نفذ البحث في محطة بحوث المختارية التي تقع في الجزء الأعلى من حوض العاصي على بعد 15 كم شمال شرق مدينة حمص، وتعتبر ضمن منطقة الاستقرار الثانية. أخذت المعطيات المناخية من محطة الرصد الموجودة في الموقع. ومساحة الأرض المخصصة للبحث 5 دونم.

ثالثا": مدة تنفيذ البحث: ثلاثة مواسم: 2019–2020–2021.

رابعا": الظروف المناخية:

إن المعدل اليومي السنوي لدرجة الحرارة (16.4)^0 م ، وأن أعلى درجة الحرارة كانت في شهر آب (35.7)^0 م عام 2021، أما أبرد أشهر السنة فهو كانون الثاني (2.0)^0 م عام 2021، وبلغ مجموع الهطول المطري548.7 مم، 484.9 مم، 343.7 مم في الأعوام 2019، 2020 ،2021 على الترتيب. ويتوافق هذا النظام الحراري مع النظام الحراري لمنطقة حوض البحر الأبيض المتوسط. (معطيات المحطة المناخيه في المختاريه).

خامسا": المادة النباتية:

زرعت أشجار صنف الزيتون الصوراني عام 1992 في محطة بحوث المختارية

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

سادسا": تصميم التجربة:

صممت التجربة بطريقة القطع المنشقة الثنائية.

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

ولها أربعة مستويات:

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

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

ب: معاملات إضافة البوتاسيوم K (المنشقة):

ولها ثلاثة مستويات:

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

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

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

السماد المستخدم سلفات البوتاسيوم، المادة الفعالة على شكل K_2O تركيز 50 %.

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

ت: معاملات إضافة الهيدروجل H (تحت المنشقة):

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

– الشاهد (H0): شاهد دون إضافة هيدروجل.

– المعاملة الأولى (H1): إضافة الهيدروجل بمعدل 150 غ لكل شجرة.

– المعاملة الثانية (H2): إضافة الهيدروجل بكمية تعادل ضعف توصيات الشركة المصنعة فتصبح 300 غ لكل شجرة.

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

سابعا": تحاليل التربة:

تنتشر في منطقة المختارية الترب الطينية الحمراء وتتميز بلونها البني المحمر وتحتوي على نسبة عالية من الطين وغالباً من فلز المونتموريلونيت (مائلة للثقيلة)، وعلى كمية متوسطة من كربونات الكالسيوم (جردي، 2009).

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

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

ثامنا": طريقة إضافة مادة الهيدروجل إلى الأشجار:

- تم قياس قطر ساق الأشجار وتم أخذ متوسط قطر ساق الشجره وهو 25 سم.
- جهزت خمس حفر بواسطة أوغر هيدروليك حول ساق الشجرة يختلف عددها تبعاً لقطر الساق، تحت مسقط الأوراق، بحيث يكون قطر الحفرة من 7.5 حتى 12.5 سم وبعمق من 50 حتى 100سم.
- أخذت نصف كمية التربة المستخرجة بعد الحفر، واستبدلت بالرمل الناعم لتحسين بناء التربة.
- أضيف 30 غ للمعاملة الأولى و60 غ للمعاملة الثانية حسب قطر الساق من مادة الهيدروجل لكل حفرة (تبعاً لمستويات معاملة الهيدروجل المذكورة في مخطط التجربة) وخلطت مع الرمل والتربة المستخرجة من كل حفرة، لعمل خليط من التربة والهيدروجل وتكون الكمية الكلية للشجرة الواحدة 150غ للمعاملة الأولى، و300غ للمعاملة الثانية.
- أعيد ملء الحفر بخليط التربة والهيدروجل وإضافة مستويات البوتاسيوم حسب كل معاملة بعد تقسيم الكمية إلى 5 أجزاء، وبنفس الطريقه أضيف السماد الفوسفوري.

وذلك حسب دليل الشركة الصانعة (شركة Terra Cottem البلجيكية). حيث يبلغ قطر ساق الشجرة من 21 حتى 25 سم.

تاسعا": مؤشرات النمو والإثمار:

9-1: العقد:

تم من خلال تعليم أربعة طرود من الجهات الأربع لكل شجرة على المستوى نفسه، ثم حسب عدد النورات على كل طرد، وحسب متوسط عدد الأزهار في النورة الواحدة، وبالنهاية تم حساب متوسط عدد الأزهار على الطرود المدروسة، وبعد ذلك تم عد الثمار العاقده في نهاية شهر أيار.

9-2: تساقط الثمار خلال فصل الصيف: وتشمل:

عدد الثمار العاقدة. وعدد الثمار المتبقية على الأفرع وإجراء عد نهائي في شهر أيلول لمعرفة نسبة تساقط الثمار

9-3: طول الطرد (سم):

تم تعليم أربعة طرود من كل شجره من الجهات الأربع من منصف ومحيط الشجرة وتم أخذ طول الطرد بواسطة مسطرة مدرجة وذلك في بداية نمو الطرود (منتصف شهر آذار). وتم أخذ طول الطرود المعلمة في نهاية موسم النمو (بداية شهر تشرين أول).

9-4: الأوراق: وتشمل:

9-4-1: مساحة المسطح الورقي (سم^2): وتشمل دراسة مساحة 35 ورقة نباتية من كل شجرة، وتم قياس المساحة بواسطة الماسح الضوئي باستخدام الكمبيوتر، باستخدام برنامج Image j.

9-4-2- حساب النسبة المئوية للبروتينات الكلية المنحلة بالأوراق (%):

9-4-3-: حساب كمية البرولين (ppm):

تم الاستعاضة عن دراسة البرولين بدراسة كمية البروتين عن طريق الآزوت بواسطة جهاز كلداهل وذلك بضرب النسبة المئوية للآزوت بالورقة ب 6.25. (معامل التحويل) حسب: (Mossé *et al.*, 1990) و (منظمة الأغذية والزراعة العالمية، FAO, 2003) و (فرانسوا ماريوتي وآخرون، 2008). وان تراكم البروتين بالورقة هو مؤشر على مقدار الجفاف.

9-4-4: حساب النسبة المئوية للماء المفقود (%) من الأوراق المفصولة عن النبات: وذلك حسب (Mokhtar *et al.*, 2007).

أخذت 100 ورقه من كل شجرة من محيط ووسط الشجرة ووسط الفرع وبعمر سنة ووضعت على الطاوله وبغرفه مهواة ووزنت وسجل الوزن بواسطة ميزان نصف حساس. وكل يوم تم وزن العينة حتى ثبات الوزن.

عاشراً: التحليل الإحصائي:

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

وسجلت النتائج حسب أقل فرق معنوي على مستوى دقة 5% بين المعاملات المدروسة خلال كل عام.

تم حساب أقل فرق معنوي بين متوسطات المعاملات المستقلة والتفاعل المشترك بينهم، بالإضافة إلى حساب معامل التباين (الاختلاف) C.V%.

النتائج والمناقشة: Results and Discussion

أولاً: نتائج دراسة خواص التربة:

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

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

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

كما أظهر التحليل الكيميائي للتربة أن التربة فقيرة بالمادة العضوية (0.9– 1.2 غ/100غ) وانخفضت المادة العضوية إلى أقل من 1% عند العمق من 30–45 سم.

ثانياً: دراسة تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل.

2-1: متوسط تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في النسبة المئوية للعقد (%) لثلاثة مواسم (2019، 2020، 2021):

جدول رقم (1) متوسط تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في النسبة المئوية (%) لعقد ثمار أشجار صنف الزيتون الصوراني المزروع في محطة بحوث المختارية- حمص لثلاثة مواسم (2019، 2020، 2021).

	التسميد									
متوسط معاملات الري	H2			H1			H0			الري
معاملات الري	K2	K1	K0	K2	K1	K0	K2	K1	K0	الري
2.55 d	3.41	3.02	2.14	2.91	2.63	1.99	2.48	2.68	1.68	I0
3.86 b	05.4	3.97	3.61	5.36	3.46	3.08	4.31	03.3	2.26	I1
3.64 bc	4.85	4.06	3.60	4.18	3.48	2.79	4.19	3.41	2.22	I2
4.16 a	05.6	4.46	3.55	5.03	04.1	3.42	04.1	4.13	3.01	I3
a 4.32 K2			b 3.56 K1			c 2.78 K0			متوسط معاملات البوتاسيوم	
a 3.97 H2			b 3.54 H1			c 3.15 H0			متوسط معاملات الهيدروجل	
L.S.D. at 5% CV%=12.87 =0.33 LSD(I*K*H) LSD(I)= 0.26 LSD(H)= 0.09 LSD(K)= 0.19										

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

تأثير الري:

يلاحظ من الجدول رقم (1) تفوق جميع معاملات الري I1 وI2 وI3 معنويا" على معاملة الشاهد I0 دون ري في النسبة المئوية للعقد، وكذلك تفوقت معنويا" المعاملتان I1 و I2 على معاملة الشاهد دون ري I0، بينما تفوقت ظاهريا" المعاملة I1 على المعاملة I2.

ازدادت النسبة المئوية للعقد من 2.55% عند المعاملة I0 إلى 4.16% في المعاملة I3 ووصلت النسبة المئوية للزياده في العقد بالمعاملة I3 إلى 39 % مقارنة مع الشاهد I0 دون ري.

تأثير البوتاسيوم:

تفوقت معنويا" المعاملتان K2 و k1على معاملة الشاهد K0 دون اضافة بوتاسيوم في النسبة المئوية للعقد، وكذلك تفوقت معنويا" المعاملة K2 على المعاملة K1.

فقد ازدادت النسبة المئوية للعقد من 2.78% عند معاملة الشاهد K0 إلى 4.32% في المعاملة K2، وبلغت النسبة المئوية للزياده في عقد الثمار 36%.

تأثير الهيدروجل:

من خلال الجدول رقم (1) نجد أنه ازدادت النسبة المئوية لعقد الثمار في المعاملتين H2 و H1 مقارنة مع معاملة الشاهد H0 دون اضافة هيدروجل مع وجودة تفوق معنوي، فقد ازدادت النسبة المئوية للعقد من 3.15% في معاملة الشاهد H0 إلى 3.97% في المعاملة H2، وبلغت النسبة المئوية للزياده في العقد 20% في المعاملة H2 مقارنة مع معاملة الشاهد H0 دون اضافة هيدروجل، وكذلك تفوقت معنويا" المعاملة H2 على المعاملة H1 ومعاملة الشاهد H0.

التفاعل المشترك بين الري والبوتاسيوم والهيدروجل:

يلاحظ انه كلما قدمنا مستويات اضافيه من الري مع اضافات مرتفعة من البوتاسيوم والهيدروجل كلما زادت النسبة المئوية للعقد، فقد تفوقت معنويا" المعاملة I3H2K2 على معاملة الشاهد I0H0K0 حيث ازدادت النسبة المئوية للعقد من 1.68%عند معاملة الشاهد I0H0K0 إلى 5.60% في المعاملة I3H2K2 . وبلغت النسبة المئوية للزيادة في العقد 70%.

تعزى النتائج السابقة في ارتفاع نسبة العقد إلى ظروف التغذية الجيدة نتيجة إضافة الهدروجل والبوتاسيوم والري مما أدى إلى زيادة عدد الأزهار الكاملة وبالتالي ارتفاع نسبة العقد (جردي ، 2009).

هذه النتائج تتوافق مع نتائج (Stosser and Hartmann, 1998) كما تتفق مع (الديري، 1993) و (محفوض، 1982) و (حاج حسن، 1980) والتي أشارت إلى أهمية التغذية وتوفر المياه والعناصر السمادية الجاهزة للامتصاص والظروف المناخية التي أدت إلى زيادة عقد الثمار بشكل هام وملحوظ. وأيضا" تتفق مع (جردي، 2009)

الذي بين أن تقديم رية قبل تفتح الأزهار يساعد على تشكل أزهار كاملة لا يكون الميسم فيها ضامراً، وهذا يؤدي إلى زيادة نسبة العقد وبالتالي زيادة الإنتاج.

2-2: متوسط تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في النسبة المئوية لتساقط الثمار (%) لثلاثة مواسم (2019، 2020، 2021):

جدول رقم (2) متوسط تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في النسبة المئوية لتساقط الثمار (%) لأشجار صنف الزيتون الصوراني المزروع في محطة بحوث المختارية- حمص لثلاثة مواسم. (2019، 2020، 2021)

	التسميد									
متوسط معاملات الري	H2			H1			H0			الري
متوسط معاملات الري	K2	K1	K0	K2	K1	K0	K2	K1	K0	الري
31.86 a	26.79	29.85	33.27	29.47	29.8	33.31	33.55	35.28	35.44	I0
25.71 b	18.56	23.11	24.44	23.11	25.00	28.59	28.00	30.11	30.44	I1
20.58 c	15.78	17.67	20.78	21.22	20.33	19.67	22.89	22.33	24.56	I2
16.18 d	12.78	13.89	15.22	13.87	16.78	16.22	17.55	18.89	20.44	I3
K2 21.96 c			K1 23.59 b			K0 25.20 a			متوسط معاملات البوتاسيوم	
H2 21.01 bc			H1 23.11 b			H0 26.62 a			متوسط معاملات الهيدروجل	
LSD(I)= 1.34 LSD(H)= 2.28 LSD(K)= 0.85 LSD(I*K*H) =1.41 CV%=9.87 L.S.D. at 5%										

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

تأثير الري:

من خلال الجدول رقم (2) يتبين أن أعلى نسبة مئوية لتساقط الثمار كانت في معاملة الشاهد I0 دون ري، وإن الزياده في النسبة المئوية لتساقط الثمار كانت معنوية مقارنة"مع باقي معاملات الريI1 و I2 وI3 . وكذلك الزيادة في النسبة المئوية لتساقط الثمار معنوية عند المعاملة المائية I1 بالمقارنة مع معاملتي الري I2 وI3. بالإضافة إلى ذلك ازدادت معنويا" النسبة المئوية لتساقط الثمار في المعاملة I2 مقارنة مع المعاملة I3 .

ازدادت النسبة المئوية لتساقط الثمار من 16.18% عند المعاملة المائية I3 إلى 31.86% عند المعاملة I0 شاهد دون ري، وبلغت النسبة المئوية للزيادة في تساقط الثمار 49%.

تأثير البوتاسيوم:

نلاحظ انه كلما زادت كمية البوتاسيوم المضافة إلى الشجرة كلما قلت النسبة المئوية لتساقط الثمار. فقد ازدادت معنويا" النسبة المئوية لتساقط الثمارفي المعاملة K0 مقارنة" مع المعاملتين K1 وK2. وكذلك ازدادت معنويا" النسبة المئوية لتساقط الثمار في المعاملة K1 مقارنة مع المعاملة K2 . فقد ازدادت النسبة المئوية لتساقط الثمار حتى 25.20% عند المعاملة K0 بينما كانت هذه النسبة 21.96% في المعاملة K2، وبلغت النسبة المئوية للزيادة في تساقط الثمار 13%.

تأثير الهيدروجل:

من الجدول رقم (2) نلاحظ أنه كلما زادت كمية الهيدروجل المضافة إلى الشجرة كلما قلت النسبة المئوية لتساقط الثمار. فقد إزدادت النسبة المئوية لتساقط الثمار معنويا" في المعاملة H0 دون إضافة الهيدروجل حتى 26.62% مقارنة مع المعاملة H2 التي بلغت فيها النسبة المئوية لتساقط الثمار 21.01%، وبلغت النسبة المئوية لزيادة تساقط الثمار17 % في المعاملة H0 مقارنة مع المعاملة H2 . وكذلك ازدادت النسبة المئوية لتساقط الثمار ظاهريا" في المعاملة H1 مقارنة مع المعاملة H2.

التفاعل المشترك مابين الري والبوتاسيوم والهيدروجل:

يلاحظ التأثير الإيجابي لزيادة كمية المياه والبوتاسيوم والهيدروجل في التقليل من النسبة المئوية لتساقط الثمار. فقد بلغت النسبة المئوية لتساقط الثمار12.78% في المعاملة I3H2K2وازدادت هذه النسبة إلى 35.44 % في المعاملة I0K1H0. وبالتالي فإن النسبة المئوية للزيادة في تساقط الثمار معنوية، ووصلت النسبة المئوية للزيادة في تساقط الثمار إلى 64 %.

تعزى النتائج السابقة إلى الدور الإيجابي للري والتسميد والهيدروجل على شدة التصاق الثمار بالحامل وقلة تساقطها بعد العقد وخصوصاً مع زيادة كمية الأسمدة المضافة وكذلك إمداد الشجرة بالماء وقت الجفاف، وإن تساقط الثمار مرتبط بالعامل الهرموني

وتشكل طبقة السقوط، والسقوط مرتبط مع حمض الأيسيسيك وهذا يتوافق مع نتائج (Stosser and Hartmann, 1998) و (Hartmann and Opitz, 1977)، كما أن تساقط الثمار كان يحدث غالباً في منتصف فصل النمو في شهري (حزيران وتموز) نتيجة" لظروف الجفاف. وكان يحدث التساقط من منتصف الفرع.

2-3: متوسط تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في متوسط طول الطرد (سم) لثلاثة مواسم (2019، 2020، 2021):

جدول رقم (3) متوسط تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في متوسط طول الطرد (سم) لأشجار صنف الزيتون الصوراني المزروع في محطة بحوث المختارية- حمص لثلاثة مواسم (2019، 2020، 2021).

متوسط	التسميد									
متوسط معاملات الري	H2			H1			H0			الري
متوسط معاملات الري	K2	K1	K0	K2	K1	K0	K2	K1	K0	الري
7.95 d	14.35	7.62	5.93	12.24	6.82	5.62	6.14	7.36	5.43	I0
10.88 c	16.69	14.61	13.41	9.94	11.06	10.3	7.43	7.69	6.83	I1
12.29 b	16.77	15.89	15.48	13.13	12.08	10.03	9.73	10.20	7.34	I2
15.72 a	23.49	16.55	17.29	14.35	13.86	15.45	13.63	14.86	12.04	I3
K2 13.16 a			K1 11.55 b			K0 10.40 c			متوسط معاملات البوتاسيوم	
H2 14.84 a			H1 11.24 b			H0 9.06 c			متوسط معاملات الهيدروجل	
LSD(I)= 0.7 LSD(H)= 0.62 LSD(K)= 0.53 LSD(I*K*H) =0.78 CV%=8.2 L.S.D. at 5%										

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

تأثير الري:

يلاحظ من الجدول رقم (3) أن طول الطرد يزداد مع تقديم ريات اضافية، وإن المعاملة I3 تفوقت معنويا" على باقي معاملات الري، وكذلك تفوقت معنويا" المعاملة I2 على المعاملتين I1 و I0، كما تفوقت معنويا" المعاملة I1 على معاملة الشاهد I0،

وقد ازداد طول الطردعند المعاملة I0 من 7.95 سم إلى 15.72 سم في المعاملة I3، وبلغت النسبة المئوية للزياده في طول الطرد 49%.

تأثير البوتاسيوم:

تفوقت معنويا" المعاملتان K1 و K2 على معاملة الشاهد K0، فقد ازداد طول الطرد من 10.40 سم في معاملة الشاهد K0 إلى 13.16 سم في المعاملة K2. ووصلت النسبة المئوية للزيادة في طول الطرد عند المعاملة K2 إلى 21% مقارنة مع معاملة الشاهد K0. كما تفوقت المعاملة K2 معنويا" على المعاملة K1.

تأثير الهيدروجل:

يلاحظ أن طول الطرد يزداد مع زيادة الكمية المضافة من مادة الهيدروجل، حيث ازداد متوسط طول الطرد من 9.06 سم في معاملة الشاهد H0 إلى 14.84 سم في المعاملة H2، ووصلت النسبة المئوية للزيادة في طول الطرد عند المعاملة H2 إلى 39% مقارنة" مع معاملة الشاهد H0. كذلك تفوقت المعاملة H2 معنويا" على المعاملة H1.

التفاعل المشترك بين الري والبوتاسيوم والهيدروجل:

من خلال الجدول السابق تبين التأثير الإيجابي لزيادة عدد الريات والإضافات الزائدة من البوتاسيوم والهيدروجل في زيادة طول الطرد.

فقد ازداد معنويا" طول الطرد من 5.43 سم عند معاملة الشاهد I0H0K0 إلى 23.49 سم في المعاملة I3H2K2 وبلغت النسبة المئوية للزيادة في طول الطرد 77%، ويعد هذا دليلا" إيجابيا" ومؤشرا" جيدا" على الحمل في العام القادم لأن الحمل يتم على طرود بعمر سنة وبالتالي زيادة عدد النورات الزهريه المتواجدة على طول الطرد.

تتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه (Yazdani *et al.*, 2007) ، و (Sannino, 2008) و (Tongo *et al.*, 2014) عندما وجدوا أن إضافة الهدروجل مع البوتاسيوم أدت إلى زيادة النموات الخضرية لأن الهيدروجل يعمل على إطلاق الماء المخزن تدريجياً مما يزيد امتصاص الماء والعناصر المغذية ويحفز نمو النبات، كما تتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه كلا" من:

(El-Shall *et al.*, 2010) و (Abd El-Razek *et al.,* 2012) عندما بينوا أن إضافة البوتاسيوم تحفز نمو النبات من خلال العمل على الآليات المشاركة في التنفس الخلوي، التمثيل الضوئي، تمثيل البروتين والنشاط الأنزيمي وامتصاص الماء والعناصر المغذية. وأيضا" تتفق هذه النتائج مع (Girona *et al.,* 2002) عندما توصلوا الى أن

إنتاج الثمار وإنتاج الزيت قد ازداد مع زيادة كمية المياه، وكذلك تحسن النمو الخضري وطول الطرد. وأيضا" تتفق هذه النتائج مع (السيد ومحمد، 2017). الذين وجدا في دراستهما التي أجريت في مصر لمعرفة تأثير إضافة البوتاسيوم والهيدروجل إلى التربة على نمو وإنتاجية أشجار الزيتون حيث أضيف الهيدروجل بتراكيز:

(0–100–150–200غ/شجرة)، والبوتاسيوم بتراكيز: (0–40–60–80غ/ شجرة)، حيث وجدا تحسناً في معاملات النمو الخضري (طول الطرد، ومساحة المسطح الورقي). والإنتاج والصفات الفيزيائية والكيميائية للثمار والمحتوى المعدني في الأوراق. فقد ازداد طول الطرد من (12.03– 13.14) سم في معاملة الشاهد إلى (22.19– 25.46) سم في المعاملة التي تلقت أعلى نسبة من الهيدروجل وهيومات البوتاسيوم خلال موسمي الدراسة (2016– 2015) على الترتيب.

وأيضا" تتفق هذه النتائج مع (Ben – Gal *et al.*, 2008)، وتتفق هذه النتائج أيضا" مع (الصميدعي، 2015). الذي وجد أن رش البوتاسيوم بتركيز 3000 مغ/ليتر على شجيرات الرمان صنف سليمى تفوق معنويا" بأطوال النموات الحديثة وفي مساحة المسطح الورقي وفي محتوى الأوراق من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم. وقد يعود السبب إلى دور البوتاسيوم في تحسين امتصاص الشعيرات الجذرية للعناصر المغذية، كما له دور فعال في خفض معدل النتح عن طريق تنظيمه لعملية فتح واغلاق الثغور.

وتتفق أيضا" مع (الصالحي، وآخرون 2017).

وتتوافق أيضا" مع (Hagag *et al.*, 2011) و (Yousef *et al.*, 2001)، الذين وجدوا أن رش غراس الزيتون يزيد من مساحة الورقة وطول الطرد.

وكذلك تتفق مع (جاسم، 2007) اللذي وجد أن رش هيومات البوتاسيوم (K–Humate) تزيد من مساحة الورقة عند رشة على أشجار المشمش. و (الأسدي، 2016).

2-4: متوسط تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في مساحة المسطح الورقي (سم^2) لثلاثة مواسم (2019، 2020، 2021).

جدول رقم (4) متوسط تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في مساحة المسطح الورقي (سم^2) لثمار أشجار صنف الزيتون الصوراني المزروع في محطة بحوث المختارية- حمص لثلاثة مواسم (2019، 2020، 2021).

متوسط	التسميد									
متوسط معاملات الري	H2			H1			H0			الري
متوسط معاملات الري	K2	K1	K0	K2	K1	K0	K2	K1	K0	الري
24.97 d	28.51	26.14	27.23	25.31	24.1	22.84	23.29	25.54	21.73	I0
25.61 c	29.48	28.38	25.38	26.23	25.07	23.47	24.18	25.87	22.45	I1
27.84 b	34.44	29.72	27.46	27.67	26.31	26.19	26.2	27.57	25.04	I2
28.94 a	35.47	30.09	28.55	30.73	26.72	27.30	26.88	28.70	26.03	I3
K2 28.20 a			K1 27.02 b			K0 25.31 c			متوسط معاملات البوتاسيوم	
H2 29.24 a			H1 26.00 b			H0 25.29 c			متوسط معاملات الهيدروجل	
LSD(I)= 0.48 LSD(H)= 0.46 LSD(K)= 0.53 LSD(I*K*H) =1.3 CV%=3.3 L.S.D. at 5%										

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

تأثير الري:

يلاحظ أن المستويات العاليه من الري لها تأثير إيجابي في زيادة مساحة المسطح الورقي، فقد تفوقت معنويا" المعاملة I3 على باقي المعاملات، وتفوقت معنويا" المعاملة I2 على المعاملتين I1 و I0، كما تفوقت معنويا" المعاملة I1 على المعاملة I0.

فقد ازدادت مساحة المسطح الورقي عند المعاملة I0 من 24.97 سم^2 إلى 28.94 سم^2 في المعاملة I3، ووصلت النسبة المئوية للزياده في مساحة المسطح الورقي إلى 14%.

تأثير البوتاسيوم:

من خلال الجدول السابق يلاحظ التأثير الإيجابي للبوتاسيوم في زيادة مساحة المسطح الورقي، فكلما ازداد مستوى البوتاسيوم المضاف كلما ازدادت مساحة المسطح الورقي، فقد تفوقت معنويا" المعاملة K2 على المعاملتين K1 و K0، كما تفوقت معنويا" المعاملة K1 على المعاملة K0.

فقد ازدادت مساحة المسطح الورقي من 25.31 سم^2 عند المعاملة K0 إلى 28.20 سم^2 في المعاملة K2، وبلغت النسبة المئوية للزيادة في مساحة المسطح الورقي 10%.

تأثير الهيدروجل:

من خلال الجدول رقم (4) يلاحظ التأثير الإيجابي للهيدروجل في زيادة مساحة المسطح الورقي، فكلما ازداد مستوى الهيدروجل المضاف كلما ازدادت مساحة المسطح الورقي، فقد تفوقت المعاملة H2 معنويا" على المعاملتين H1 و H0، كما تفوقت معنويا" المعاملة H1 على المعاملة H0.

فقد ازدادت مساحة المسطح الورقي من 25.29 سم^2 عند المعاملة H0 إلى 29.24 سم^2 في المعاملة H2، وبلغت النسبة المئوية للزيادة في مساحة المسطح الورقي 14%.

التفاعل المشترك بين الري والبوتاسيوم والهيدروجل:

من خلال الجدول رقم (4) يلاحظ التفاعل الإيجابي المشترك بين الري والبوتاسيوم والهيدروجل عند اضافة المستويات المرتفعه منهم. فقد تفوقت معنويا" المعاملة I3H2K2 على معاملة الشاهد I0H0K0.

لقد ازدادت مساحة المسطح الورقي عند معاملة الشاهد I0H0K0 من 21.73 سم^2 إلى 35.47 سم^2 في المعاملة I3H2K2، ووصلت النسبة المئوية للزياده إلى 39%.

وتعزى هذه النتائج إلى التأثير الإيجابي للري والبوتاسيوم والهيدروجل عند مستويات مرتفعة في زيادة النمو الخضري للنبات بسبب توفر الظروف المناسبة لزيادة امتصاص الماء والعناصر المعدنية من التربة، وهذه النتائج تتفق مع ماتوصل إليه:

(Shirdel and Todehi, 2009) و (Allahdadi, 2003)، وتتفق هذه النتائج أيضا" مع (السيد ومحمد، 2017) اللذان بينا أن زيادة المسطح الورقي كانت على الشكل التالي:

هيدروجل + هيومات البوتاسيوم > هيدروجل > هيومات البوتاسيوم، أي أن معاملة الهيدروجل مع هيومات البوتاسيوم تفوقت على معاملة الهيدروجل وكلاهما تفوقا على معاملة هيومات البوتاسيوم، تتفق هذه النتائج أيضا" مع (الصميدعي، 2015)، وتتفق هذه النتائج أيضا" مع (Ben – Gal *et al.*, 2008) الذي بين أن النمو الخضري ومساحة المسطح الورقي كان متناسباً طرداً مع كمية المياه المقدمة، كما وتتفق هذه النتائج أيضا" مع (الصالحي وآخرون، 2017)، حيث ازدادت مساحة المسطح الورقي

لغراس الزيتون من 800.17 سم^2 في معاملة الشاهد إلى 3704.12 سم^2 في المعاملة التي تلقت أعلى تركيز من كبريتات البوتاسيوم_300 مغ/ليتر. وتتوافق هذه النتائج أيضا" مع (Hagag *et al.,* 2011) و (Yousef *et al.,* 2001)، الذين وجدوا أن تسميد غراس الزيتون بالسماد العضوي والسماد المعدني (N.P.K) يزيد من مساحة الورقة وطول الطرد، وكذلك تتفق مع (جاسم، 2007) الذي وجد أن رش هيومات البوتاسيوم (K–Humate) تزيد من مساحة الورقة عند رشة على أشجار المشمش، وتتفق أيضا"مع (الأسدي، 2016) التي بينت ان رش غراس صنف الزيتون الصوراني بالسماد العضوي Green Plant الذي يتكون من:

Hyomic and Fulic acid: 25 % و K_20: 5 % و N: 3 % و مواد عضوية: 40 %.

pH: 5–6. ويمكن القول أن التسميد بالعناصر الكبرى (آزوت، فوسفور، بوتاسيوم) يزيد من طول الطرد، وكذلك مساحة الورقة، وتتفق هذه أيضا" مع (عبد الكريم، 2001) الذي بين أن رش غراس الخوخ بحامض الهيوميك 85 % أدت إلى زيادة المساحة الورقية.

2–5: متوسط تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في النسبة المئوية للبروتين في الورقة (%) لثلاثة مواسم (2019، 2020، 2021).

جدول رقم (5) متوسط تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في النسبة المئوية للبروتين في الورقة (%) لأشجار صنف الزيتون الصوراني المزروع في محطة بحوث المختارية – حمص لثلاثة مواسم (2019، 2020، 2021)..

	التسميد									
متوسط معاملات الري	H2			H1			H0			الري
	K2	K1	K0	K2	K1	K0	K2	K1	K0	الري
4.24 d	5.25	4.66	4.85	4.62	4.58	3.27	4.41	3.66	2.86	I0
4.81 c	5.21	5.50	5.04	5.09	5.20	4.58	4.84	4.33	3.46	I1
5.01 ab	5.8	5.55	5.28	5.18	4.94	4.79	5.26	4.56	3.69	I2
5.07 a	5.96	5.79	5.33	5.62	4.12	4.74	5.12	4.85	4.14	I3
K2 5.20 a				K1 4.81 b			K0 4.34 c			متوسط معاملات البوتاسيوم
H2 5.35 a				H1 4.73 b			H0 4.27 c			متوسط معاملات الهيدروجل
LSD(I)= 0.11 LSD(H)= 0.1 LSD(K)= 0.1 LSD(I*K*H) =0.33 CV=4.23 L.S.D. at 5%										

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

تأثير الري:

من الجدول رقم (5) نلاحظ أنه تفوقت معنويا" المعاملة I3 على باقي المعاملات باستثناء المعاملة I2، فكان التفوق فيما بينهما ظاهريا"، وأيضا" تفوقت المعاملة I2 معنويا" على المعاملة I1 وعلى معاملة الشاهد I0 دون ري في النسبة المئوية للبروتين في الورقة.

لقد ازدادت النسبة المئوية للبروتين في الورقة من 4.24 % عند المعاملة I0 إلى 5.07% في المعاملة I3، وبلغت النسبة المئوية للزيادة 16 %.

تأثير البوتاسيوم:

يلاحظ زيادة النسبة المئوية للبروتين في الورقة في المعاملات التي تلقت أعلى مستوى من البوتاسيوم، فقد تفوقت معنويا" المعاملة K2 على المعاملتين K1 وK0، كما تفوقت المعاملة K1 معنويا" على معاملة الشاهد K0.

لقد ازدادت النسبة المئوية للبروتين في الورقة من 4.34 % عند المعاملة K0 إلى 5.20 % في المعاملة K2، وبلغت النسبة المئوية للزيادة إلى 17 %.

تأثير الهيدروجل:

يلاحظ ازدياد النسبة المئوية للبروتين في الورقة مع زيادة مستوى الهيدروجل المضاف. فقد تفوقت معنويا" المعاملة H2 على المعاملتين H1 وH0، وأيضا" تفوقت معنويا" المعاملة H1 على المعاملة H0 دون اضافة هيدروجل، وزادت النسبة المئوية للبروتين في الورقة من 4.27 % عند المعاملة H0 الشاهد إلى 5.35 % في المعاملة H2، وبلغت النسبة المئوية للزياده 20%.

التفاعل المشترك بين الري والبوتاسيوم والهيدروجل في النسبة المئوية للبروتين في الورقة (%):

الجدول رقم (5) يظهر التأثير الإيجابي لإضافة مستويات عاليه من الري والبوتاسيوم والهيدروجل في النسبة المئوية لمحتوى الأوراق من البروتين.

فقد ازدادت النسبة المئوية للبروتين في الورقة من 2.86% عند معاملة الشاهد I0H0K0 إلى 5.96 % في المعاملة I3H2K2، ووصلت النسبة المئوية للزيادة إلى 51 %.

تعزى هذه النتائج إلى دور الهيدروجل في امتصاص كميات كبيرة من الماء وإطلاقها ببطء خلال فترة نمو الأشجار مما يزيد من كفاءة امتصاص العناصر الغذائيه، بالإضافة إلى دوره في تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة والتخفيف من الجفاف، كما أن الهيدروجل يحسن قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء ويحافظ على درجة حرارتها بما يلائم نمو النبات وتتوافق هذه النتائج مع نتائج (Allahdadi, 2003) الذي بين أن إضافة الهلاميات المائية فائقة الإمتصاص إلى التربة يمكن أن يقلل من كمية الري، ومقاومة الجفاف والاجهاد المسبب له. وبالتالي زيادة تراكم البروتين في الأوراق بسبب زيادة تركيز الآزوت فيها، وأيضاً تتفق مع (الزبيدي، 2003) التي بينت أنه عند رش أشجار الزيتون ب K2 SO 4 بتراكيز (0 و 50 و 150) مغ / ليتر زاد محتوى الأوراق من العناصر N و P و K عند المستوى 150 مع / ليتر. وان زيادة تركيز الآزوت بالأوراق دليلا" على زيادة تراكم البروتين فيها وبالتالي زيادة" في مقاومة الأوراق للجفاف.

يساهم البوتاسيوم في زيادة امتصاص النبات للآزوت وتحوله إلى بروتينات (الصحاف، 1989). وتتفق أيضا" مع (السيد ومحمد، 2017). وتتفق هذه النتائج أيضا" مع (الصميدعي، 2015).

. وتتفق هذه النتائج أيضا" مع (الصالحي وآخرون، 2017)، الذين بينوا أن النسبة المئوية للآزوت والفوسفور والبوتاسيوم في الورقة تفوقت معنويا" ووصلت إلى 2.87 % و0.31 % و1.84 % على الترتيب في حين معاملة المقارنة كانت 1.19 % و0.11 % و1.14 % على الترتيب. وذلك عند رش غراس الزيتون بكبريتات البوتاسيوم بتراكيز (0 و150 و300) مغ/ ليتر. وإن أي عامل يزيد من تركيز الآزوت في الأوراق فهو دلالة" على زيادة تراكم البروتين فها وبالتالي زيادة مقاومتها للجفاف.

2-6: متوسط تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في النسبة المئوية لفقد الماء من الأوراق المفصولة (%) لثلاثة مواسم (2019، 2020، 2021)..

جدول رقم (6) متوسط تأثير الري والبوتاسيوم والهيدروجل في النسبة المئوية لفقد الماء من الأوراق المفصولة (%) لأشجار صنف الزيتون الصوراني المزروع في محطة بحوث المختارية – حمص لثلاثة مواسم (2019، 2020، 2021).

الري	التسميد									متوسط معاملات الري
	H0			H1			H2			
	K0	K1	K2	K0	K1	K2	K0	K1	K2	
I0	25.35	32.95	21.68	27.50	28.74	23.83	28.80	29.46	25.18	27.05 bc
I1	25.79	30.94	23.18	27.19	28.11	25.62	27.79	28.26	23.66	26.73 cd
I2	25.81	32.25	23.45	28.21	29.00	25.44	29.26	28.52	25.69	27.51 b
I3	36.25	36.92	24.15	35.15	33.07	24.15	39.26	32.09	25.86	31.88 a
متوسط معاملات البوتاسيوم	K0 29.70 b			K1 30.86 a			K2 24.32 c			
متوسط معاملات الهيدروجل	H0 28.23 ab			H1 28.00 bc			H2 28.65 a			
L.S.D. at 5% CV%= 7.5 LSD(I*K*H) = 1.77 LSD(K)= 0.75 LSD(H)= 0.48 LSD(I)= 0.6										

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

تأثير الري:

من خلال الجدول رقم (6) يلاحظ ازدياد النسبة المئوية لفقد الماء من الورقة مع زيادة عدد الريات. فقد تفوقت المعاملة I3 معنويا" على باقي المعاملات في النسبة المئوية لفقد الماء من الورقة، بينما كان التفوق ظاهريا" بين المعاملتين I1 و I0.

لقد ازدادت النسبة المئوية لفقد الماء من الورقة من 26.73 % عند المعاملة I1 إلى 31.88 % في المعاملة I3. وبالتالي بلغت النسبة المئوية للزيادة في فقد الماء من الورقة 16 %.

تأثير البوتاسيوم:

من خلال الجدول رقم (6) يلاحظ الدور الإيجابي للبوتاسيوم في التقليل من فقد الماء من الورقة، فقد تفوقت معنويا" المعاملة K1 على باقي معاملات البحث في النسبة المئوية لفقد الماء من الورقة، وقد انخفضت النسبة المئوية لفقد الماء من الورقة عند المعاملة K1 من 30.86% إلى 24.32 %في المعاملة K2، وبلغت النسبة المئوية لانخفاض فقد الماء من الورقة 21%.

تأثير الهيدروجل:

يلاحظ الدور السلبي للهيدروجل في فقد الماء فقد ازدادت النسبة المئوية لفقد الماء من الورقة في المعاملات التي أضيف اليها الهيدروجل. وتفوقت معنويا" المعاملة H2 على المعاملة H1 في النسبة المئوية لفقد الماء من الورقة، بيتما كان التفوق ظاهريا" بين المعاملتين H1 و H0 في النسبة المئوية لفقد الماء من الورقة.

لقد ازدادت النسبة المئوية لفقد الماء من الورقة عند المعاملة H0 من 28.00 %إلى 28.65 % في المعاملة H2، وبلغت النسبة المئوية للزيادة في فقد الماء من الورقة 2%.

التفاعل المشترك بين الري والبوتاسيوم والهيدروجل:

من خلال الجدول السابق تشير النتائج إلى الدور الإيجابي للبوتاسيوم في التقليل من النسبة المئوية لفقد الماء من الورقة.

يوضح الجدول رقم (6) أن المعاملة I3H2K0 قد تفوقت معنويا" على كافة معاملات البحث، حيث أن المعاملات التي تلقت كميات زائدة من الري والهيدروجل دون اضافة البوتاسيوم كانت فيها النسبة المئوية لفقد الماء من الورقة مرتفعة، وذلك لأن تقديم الري مع الهيدروجل يؤمن الماء للنبات مما يؤدي لزيادة النسبة المئوية للفقد، وبالتالي تظهر أعراض الجفاف والتفاف الأوراق إلى الأسفل، لكن بوجود البوتاسيوم فإن النسبة المئوية

لفقد الماء من الورقة تنخفض، وبالتالي تبقى الأوراق نضرة ولا تعاني الشجرة من إجهاد الجفاف.

بالعوده إلى الجدول السابق نلاحظ انخفاض النسبة المئوية لفقد الماء من الورقة من 39.26% عند المعاملة I3H2K0 إلى 21.68% في المعاملة I0H0K2 وبالتالي كان التفوق معنويا"مابين المعاملتين المذكورتين. وبلغت النسبة المئوية للزيادة في فقد الماء من الورقة 45%.

تتفق هذه النتائج مع (الصميدعي، 2015) من جهة الدور الإيجابي للري والهيدروجل في زيادة النسبة المئوية لفقد الماء من الورقة، وتتفق هذه النتائج مع (حموي وآخرون، 1999) الذين بينوا أن للبوتاسيوم دورا" في رفع الضغط الاسموزي للخلايا. وكذلك (Bonilla and Tsuchiya, 2000) اللذان أظهرا أن للبوتاسيوم دور في حماية الورقة أثناء الإجهاد الجفافي.

وكذلك تتفق هذه النتائج مع (Taiz and Zeiger, 2006) اللذان بينا أن للبوتاسيوم دور فعال في خفض معدل النتح عن طريق تنظيمه لعملية فتح وإغلاق الثغور التنفسية، حيث بينت نتائج الدراسات أن فقد الماء من الورقة مرتبط بشكل إيجابي بالصفات الفيزيولوجية والمورفولوجية وباختلاف كثافة الثغور وكثافة الزوائد على السطح السفلي للورقة (Mokhtar *et al.*, 2007).

كما أن البوتاسيوم يؤدي دوراً مهماً في تنظيم عمل الأوكسينات التي تزيد من انقسام خلايا الأوراق (Hopkins and Huner, 2004).

الاستنتاجات:

1- ازدادت النسبة المئوية لعقد الثمار عند إضافة مستويات عالية من الري والبوتاسيوم والهيدروجل، وبلغت النسبة المئوية للعقد 70 % مقارنة" مع الشاهد، وكان الطور الحساس والمؤثر في العقد هو تقديم الري في طور قبل تفتح الأزهار.

2- أدى استخدام النسب العالية من الري والبوتاسيوم والهيدروجل إلى التقليل من ظاهرة تساقط الثمار. وبلغت النسبة المئوية لتساقط الثمار في الشاهد 64 % وبعدها تناقصت هذه النسبة.

3- ازداد طول الطرد بنسبة 77 % مقارنة" مع الشاهد، وكذلك ازادت النسبة المئوية لمساحة المسطح الورقي وبلغت الزيادة 39 % مقارنة" مع الشاهد،

4- كانت النسبة المئوية للبروتين في الورقة مرتفعة وهو مؤشر إيجابي لمقاومة الجفاف. ووصلت الزيادة في النسبة المئويه للبروتين في الورقة 51 % مقارنة" مع الشاهد.

5- قلل البوتاسيوم من فقد الماء من الأوراق، بينما ساهم تقديم الري والهيدروجل بمستويات عالية دون تقديم البوتاسيوم إلى زيادة فقد الماء من الأوراق، كما لوحظ أن المعاملة التي لم تتلق ري وهيدروجل وتلقت أعلى مستوى من البوتاسيوم كانت أقلها فقدا" للماء من الأوراق، وبلفت النسبة المئوية للزيادة 45%.

التوصيات:

بهدف الحصول على نسبة عقد عالية، وتساقط قليل، وطول في الطرد، وزيادة في نسبة البروتين في الورقة وبالتالي مقاومة للجفاف، والتقليل في فقد الماء من الأوراق، نوصي بالآتي:

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

ثامنا": المراجع العربية:

1. **الأسدي، سها محمد ناصر (2016).** استجابة شتلات الزيتون (*Olea europaea*) للرش بالسماد العضوي (Green Plant) والمعدني (N,P,K). مجلة الكوفة للعلوم الزراعية). (48-37): (4) 8.
2. **الجردي، أحمد (1992).** فيزياء الأراضي-الجزء العملي-منشورات جامعة حلب.
3. **الديري، نزال (1993).** أشجار الفاكهه مستديمة اتلخضرة – منشورات جامعة حلب. ص 245 – 261.
4. **السيد، عبد الرحمن إبراهيم. محمد، ثريا عبد الله (2017).** تحسين نمو وإنتاجية أشجار الزيتون بإستخدام الهيدروجل وهيومات البوتاسيومتحت ظروف الزراعة المطرية بالساحل الشمالي الغربي بمصر، مرسى مطروح.
Egyption J. Desert Res., 67, No 1, 137-151 (2017)
5. **الشعار، محمد علي (2008).** معالجة المياه ونفايات المصانع، القسم العملي. جامعة البعث. ص 64 – 69.
6. **الصالحي، ثامر حميد خليل. العكام، اعتدال شاكر. حسين، مواهب مدحت (2017).** تأثير وسط الزراعة والرش بكبريتات البوتاسيوم في نمو غراس صنف الزيتون *Manzanilla, Olea europaea* L. مجلة جامعة كربلاء العلمية. المجلد الخامس عشر. العدد الثاني/علمي/ 2017.
7. **الصحاف، فاضل حسين (1989).** تغذية النبات التطبيقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مطبعة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. بغداد. العراق.
8. **الصميدعي، علي عمران علي (2015).** تأثير الرش بالبوتاسيوم والزنك وحامض الجبرليك في نمو وإنتاج الرمان صنف سليمى. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.
9. **العذيباني، مرح غانم عبد الرزاق (2010).** تأثير إضافة الهلام المائي والتسميد النيتروجيني في تحمل الجفاف لمحصول الحنطة الناعمة – رسالة ماجستير محاصيل حقلية-كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل.

10. **المجلس الدولي لزيت الزيتون(1982)** ،I. O. O. C . المواصفات التجاريه المطبقه في زيت الزيتون وزيت تفل الزيتون.
11. **جاسم، نجم عبود (2007)**. تاثير رش السماد العضوي (K-Humate) ونوع التقليم، ومعوق النمو (Cultar) في تطور الأفرع والبلوغ الخضري لأشجار المشمش armenica (Prunus). أطروحة دكتوراة. كلية الزراعة. جامعة بغداد. جمهورية العراق.
12. **تلي، غسان. ريا، بديع (2005)**. انتاج الفاكهة، الجزء النظري. منشورات جامعة البعث. كلية الزراعة. ص: 149.
13. **جردي، عبد الكريم (2009)**. دراسة أثر التسميد العضوي في إنتاجية الزيتون ونوعية الثمار والزيت لصنف الدعيبلي المروي في منطقة حمص. رسالة ماجستير، ص: 37-39، 40-42.
14. **حاج حسن، عدنان (1980)**. أساسيات الفاكهة، منشورات جامعة حلب.
15. **حموي، محمود. بغدادي، محمود. المحمد، حسين (1999)**. الأمراض البيئية والفيزيولوجية. منشورات جامعة حلب. كلية الزراعة. ص: 360.
16. **عبد الكريم، علي عادل (2001)**. تأثير نظام التربية ونوع السماد في نمو وتطور غراس الخوخ المفلطح *Prunus Persica*. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، جمهورية العراق.
17. **فرانسوا ماريوتي. دانيال تومي. فيليب ميران**. تحويل النتروجين إلى بروتين – عامل جونز (6.25). مراجعات نقدية في علوم الأغذية والتغذية، تايلور وفرانسيس **(2008)،48 (2)**.
18. **محفوض، محمد (1982)**. أساسيات الفاكهة، منشورات جامعة تشرين. ص78-80-81.
19. **ونوس، سيمون (2015)**. دراسة أثر أحد المحسنات الصناعية (الهيدروجل) والطبيعية (الكمبوست) على الإحتفاظ بالماء في التربة الرملية ونمو وانتاج نبات البندورة–رسالة ماجستير علوم التربة والمياه–كلية الزراعة– جامعة تشرين.

تاسعا": المراجع الأجنبية:

1. **Abd EL-Razek, E ; A.S.E. Abd-Allah and M.M.S. Saleh (2012).** Yield and fruit quality of Flirida Prince peach trees as affected by foliar and soil applications of humic acid. Journal of Applied Sciences Research, 8 : 5724-5729.
2. **Akhter. J. K. Mahmood, K.A. Malik, A. Mardan, M. Ahmad, M.M. Iqbal, (2004).** Effects of hydrogel amendment on water storage of sandy loam and loam soils and seedling growth of barley, wheat and chickpea. PLANT SOIL ENVIRON., 50, 2004 (10) : 463–469.
3. **Allahdadi, E. (2003).** Study the effect on superabsorbent hydrogels application in reducing the moisture stress of plant. Proceeding of the 2nd educational course for agricultural and industrial application of superabsorbent hydrogels. Tehran, Iran, pp.33-55.
4. **Al. Omran, A.M., Mustafa, M.A. and Mursi, M. (1988)**. The influence of a gel forming conditioner on water retention and crust strength of some calcareous soils. J. Coll. Agric. King Saud Univ. 1, 199–207.
5. **Ben-Gal, A., Dag, A., Yermiyahu, U., Tsipori, I., Presnov, E., Faingold, I. and Kerem, Z. (2008).** Evaluation of irrigation in a converted, rain fed olive orchard : The transition year. Acta Hort. (ISHS) 792 : 99-106. http://www.actahort.org/books/792/792_9.htm.
6. **Bonilla, p. s., and Tsuchiya, M. (2000).** Lnduction of salt tolerance in rice by silica treatment. Philippine. J of Crop Sci {Philippines}. V. 23 :1, p. 35-44.
7. **Bořivoj Šarapatka, Libor Rak, Ivana Bubeníková, (2003).** Effects of hydroabsorbent used on extremely sandy soils on soil biological and biochemical characteristics.
8. **DeVarennes A.D. and Queda C. (2005).** Application of an insoluble polyacrylate polymer to copper-contaminated soil

enhances plant Growth and soil quality. Soil. Use. Manag. 21, 410-414.

9. **EL-Shall, S. A., W. M. Abd El-Messeih, A. A. Nagwa and J. Okalebo (2010)**. The influence of humic acid treatment on the performance and water requirements of prune trees planted in calcareous soil. Alxandria Sci. Exchange J., 31 : 38-50.

10. **F.A.O. (2003).** Food energy-methods of analysis and conversion factors. FAO Food and Nutrition paper 77. Rome. Italy.

11. **Fisher R.A., Maurer R., (1978).** Drought resistance in spring resistance wheat cultivars. I- Grain yield response. Aust. J. Agri. Res.,29. p 897-912.

12. **Girona, J., Luna, M., Arbonés, A., Mata, M., Rufat, J. and Marsal, J. (2002).** Young olive trees respones *(Olea Europaea, Cv "Arbequina")* to different water supplies. Water function determination. Acta Hort. (ISHS) 586:277-280. http://www.actahort.org/books/586/586_53.htm.

13. **Hafiz Nazar Faried, Muhammad Aslam Pervez, Choudhary Muhammad Ayyub, Muhammad Yaseen, Madiha Butt, and Mohsin Bashir, (2014).** Effect of soil application of humic acid and hydrogel on morphophysiological and biochemical attributes of potato (Solanum tuberosum L. Pakistan Journal of life and social sciences, 12(2): 92- 96, E- ISSN: 2221- 7630;P- ISSN: 1727- 4915.

14. **Hagag, L. F. M. Shahin and EL-Migeed, M. M. M. (2011).** Effect of Egazy olive seedlings. American Eurasian J. Agric. & Environ. Sci,. 11(6) : 807-811.

15. **Harris, P.M (1978).** Mineral nutrition. In the potato crop. the scientific Basis for improvement (edited by. M Haris). Chapman and Hall, London.
16. **Hartmann. H. T. and K. W. Opitz. (1977).** Olive production in California. Univ.Cali. Divis. Agri. Sci. Leaflet. 2474.
17. **Hopkins, W.J. and Huner, N.P.A. .(2004).** Introduction to plant physiology. (3ed). John Wiley and Sons, Inc.
18. **Manfreda, M. Fiorentino, B. Dichio1, and C. Xiloyannis1(2008).**The olive tree: a paradigm for drought tolerance in Mediterranean climates. Hydrol. Earth Syst. Sci., 12, 293-301, www.hydrol-earth-syst-sci.net.
19. **Marsilio, V., Russi, F., Iannucci, E., Lanza, B., D'Andria, R., Lavini, A. and Morelli, G. (2008).** Irrigation effects on fruit yield, phenolic composition and fermentation of naturally green olive processing from Cv. 'Ascolana Terana'. Acta Hort. (ISHS) 791:339-344. http://www.actahort.org/books/791/791_48.htm.
20. **Mokhtar Guerfel, Dalenda Boujnah, Bechir Baccouri and Mokhtar Zarrouk (2007).** Research article evaluation of morphological and physiological traits for drought tolerance in 12 Tunisian olive varieties *(Olea europaea L.)*. Journal of Agronomy: 6 : 2 Page No.: 356-361.
21. **Mossè, J. (1990).** Nitrogen to protein conversion factor for ten cereals and cix legumes or oilseeds. A reappraisal of its definition and determination. Variation according to species and to seed protein content. J. Agric. Food Chem. 38 : 18-24.
22. **Naderi, F. and Vasheghani, I. (2006).** Increasing soil water holding capacity by Hydrophilic Polymers. J. Sci. Wat. Soil 20, 64-72.

23. **Özyilmaz, H. and Özkara, M. (1990).** Determination of water consumption of the olive tree under field conditions. ActaHort.(ISHS) 286: 279-282.http://www.actahort.org/books/286/286_57.htm.
24. **Sanniono, A. (2008)**. Application of superabsorbent hydrogels for the optimization of water resources in agriculture. Th 3rd International Conference on Water Resorces and Arid Environments and th 1st Arab Water Forum.
25. **Shirdel, S.F. and A.D. Todehi. (2009).** Evaluation the effect superabsorbent hydrogels on thompson seedling. Proceedings of the 6th Iranan horticultural science congress. University of Guilan. Rasht. Iran, p.137-138.
26. **Silberbush, M., Adar, E. and De Malach, Y. (1993)**, "Use of an hydrophilic polymer to improve water storage and availability to crops grown in sand dunes I. Corn irrigated by trickling", Agricult. Water Manage., 23(4), 303-313.
27. **Stosser, R., Hartmann, W. (1998).** Stickstoffversorgungund Feuchtbarkeit bei pflaumen und zwetschen. Erwerbsobstbau. 40.S.27.Stuttgart. Germany.
28. **Taiz, L. and Zeiger, E**. (**2006)**. Plant physiology 4th. Sinecure Associates, Inc., Publishers. Sunderland Massachuetts.
29. **Testi, L., Villalobos, F.J., Orgaz, F. (2004).** Evapotranspiration of a young irrigated olive orchard in Southern Spain, Agricultural and Forest Meteorology, Volume 121, Issues 1–2, 20 January 2004, Pages1-18,ISSN,0168-1923, http://dx.doi.org/10.1016/j.agrformet.2003.08.005.
30. **Tongo, A., Ali, M and Ehsan, S. (2014).** Effect of

superabsorbent polymer aquasorb on chlorophyll, antioxidant enzymes and sime growth aquasorb on chlorophyll, antioxidant enzymes and some growth characteristics of *Acacia victoriae* seedlings under drought Stress. Ecopersia, 2 (2)..

31. **Yazdani, F.**, I. **Allahadadi and G. A. Akbari (2007).** Impact of superabsorbent polymer on yeld and condition. Pakistan Journal of Biological Sciences, 10 (23) : 4190-4196.

32. **Yousef, A. R. M ; H. S**. **Emam and Saleh, M. M. S. (2001).** Olive seedlings growth as affected by humic and amino.

33. **Zarrabi, M.M., S Hajivand, R Hosseini and A Sotoodehnia. (2013).** The role of cosmotic adjustment on drought stress of some olive cultivars. Indian Journal of Science and Technology, Vol: 6, Issue: 2, ISSN:0974-6846.