مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 43 . العدد 14

1442 هـ - 2021 م

الأستاذ الدكتور عبد الباسط الخطيب

رئيس جامعة البعث

المدير المسؤول عن المجلة

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

مديرة مكتب مجلة جامعة البعث

بشرى مصطفى

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

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

رئيس تحرير مجلة جامعة البعث

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

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

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

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

ISSN: 1022-467X

شروط النشر في مجلة جامعة البعث

الأوراق المطلوبة:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1- مقدمة

2- هدف البحث

3- مواد وطرق البحث

4- النتائج ومناقشتها .

5- الاستنتاجات والتوصيات .

6- المراجع.

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

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

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

أ- قياس الورق 17.5×25 B5.

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

ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8

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

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

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

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

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

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

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

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

آ . إذا كان المرجع أجنبياً:

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

وفيما يلي مثال على ذلك:

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

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

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

مثال على ذلك:

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

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

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

رسوم النشر في مجلة جامعة البعث

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

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
دراسة فعالية استخدام أساليب الحراثة والأسمدة المختلفة في النشاط البيولوجي للتربة الزراعية وإنتاجيتها من محصول العدس في محافظة حمص	أ.د ميشيل زكي نقولا أ.د جورج ديب فادي مرشد	40-11
تأثير المعاملة بنتروبروسيد الصوديوم في إنبات بذور البصل العادي ونمو البادرات تحت الظروف العادية وظروف الإجهاد الملحي	الدكتورة: ثناء دبو	74- 41
مشاهدات في الزرع الأولي لخلايا شبيهة الأرومة الليفية للنويع *Laudakia stellio* *(Reptilia: Agamidae)*	د. عروب المصري م. منال الصالح م. بنان الشيخ	102-75
تأثير بعض المعاملات الزراعية (أساليب حراثة ، أسمدة) في الأعشاب الضارة والدلائل التطورية والانتاجية لمحصول العدس بظروف محافظة حمص	أ.د ميشيل زكي نقولا أ.د جورج ديب فادي مرشد	130-103

دراسة الوفرة الموسمية لحشرة البق الدقيقي على العنب *planococcus ficus S.* في ظروف محافظة حمص	م. اماني عبد النور د. دمر نمور د. بسام عودة	158-131

دراسة فعالية استخدام أساليب الحراثة والأسمدة المختلفة في النشاط البيولوجي للتربة الزراعية وإنتاجيتها من محصول العدس في محافظة حمص

طالب الدكتوراه: فادي مرشد

كلية الهندسة الزراعية – جامعة البعث

إشراف – أ.د ميشيل زكي نقولا + أ.د جورج حنا ديب

الملخص

تعد عمليات حراثة التربة وإضافة الأسمدة المختلفة وخاصة العضوية لتحضيرها لزراعة المحاصيل الحقلية من أهم الأنظمة الحديثة لتأمين الظروف الملائمة لتغذية النبات وزيادة إنتاجيته وتحسين نوعيته، وفي الثبات الاقتصادي، وانطلاقا من هذه الأهمية نفذ البحث في المنطقة الشمالية الشرقية لمحافظة حمص خلال الموسم الزراعي (2019–2020)م، باستعمال ستة أساليب لحراثة التربة ونوعين من الأسمدة المضافة(عضوي، معدني)، وذلك لزراعتها بمحصول العدس الصنف (الحوراني)، حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة.

بعد الدراسة والتحليل الاحصائي لنتائج البحث باستخدام برنامج GENASTAT 7 تبين تفوق أسلوب الحراثة القلابة المطرحية مع إضافة السماد العضوي على باقي المعاملات الأخرى المستخدمة في التجربة ، وذلك من ناحية كتلة جذور نبات العدس وعدد ووزن وحجم العقد البكتيرية عليه، كذلك في عناصر الغلة البذرية، وغلته البذرية ومحتوى البروتين ببذوره ،كذلك بمستوى الثبات الاقتصادي لزراعة هذا المحصول في منطقة الدراسة مقارنة مع المعاملات الاخرى المستخدمة في التجربة

الكلمات المفتاحية: العدس،العقد البكتيرية ، الانتاجية، البروتين، الثبات الاقتصادي

Studying the effectiveness of using plowing methods and different fertilizers in the biological activity of agricultural soil and its productivity of lentil crop in Homs

Abstract

Soil tillage are being prepared and add organic fertilizer to grow fiegd crops ,one the most important modern to provide the conditions for plant nutrition and increase its production and improve its quality and its economic stability performed the northeast region in Homs during (2019-2020) by using six methods for plowing the soil and two fertilizers added (organic,metallic)and that for cultivate by crop *(lens culinaris)* using randomized complet block desing.

After statistical analysis of search results (GENOSTAT 7) and Excellence tillage plowing method with the addition of organic fertilizer in the moisture inventory ,its root mass and the number ,weight and size of bacterial nodes, as wel as in elements yielding seed and its yielding seed and protein content by its seeds ,as well as level of economic stability to cultivate this crop in the study area compared with transactions used in the experiment.

Key words:

Lentil ,bacterial nodes, production, economic stability, protein

أولاً: المقدمة والدراسة المرجعية

إن العدس محصول متعدد الاستعمالات يستعمل لغذاء الإنسان وعلف الحيوان ولأغراض صناعية مختلفة ، تستعمل بذور العدس في تجهيز أنواع غذائية بروتينية متعددة ، وتحتوي البذور على /30%/ من البروتين وهي تتفوق في ذلك على محاصيل بقولية متعددة، يستعمل التبن وبقايا تصنيع البذور في علف الحيوان يحتوي تبن العدس على /14%/ بروتين ، كما يستخدم العدس للعلف الأخضر ولصناعة الدريس ، وكل كيلو غرام تبن عدس يعادل /0.23/ وحدة علفية، وتتفوق نسبة بروتينات بذور العدس بمقدار /18%/ على نسبة البروتين في بذور الشوفان(نقولا،حياص،2009).يتبع العدس الفصيلة البقولية (*Leguminosae*) وهو نبات عشبي حولي شتوي يتم نموه الخضري في 80–120 يوماً، الجذر وتدي متعمق وشديد التفرع ، تتركز الكتلة الرئيسية منه في الطبقة السطحية من التربة ،ساقه قائمة ومتفرعة إلى فروع كثيرة ناعمة وشعرية المظهر ويتراوح ارتفاعها بين 15–75 سم وذات لون أخضر محمر ومقطعها العرضي مربع الشكل أقرب إلى الدائري وصغير القطر . وتصفر الساق باقتراب طور النضج وقد تبقى خضراء في بعض الأصناف وتميل ساقه دائماً إلى الرقاد ، أما ورقة العدس فهي مركبة ريشية زوجية ويبلغ طول محور الورقة 4–5 سم . وتحمل الأوراق العلوية في قمتها محلاق أو محلاقين أما السفلية فهي مستدقة الطرف، وتتكون الأوراق السفلى من 2–3 أزواج من الوريقات بينما تتكون الأوراق العليا من 3–8 أزواج من الوريقات ، والوريقة جالسة وبيضية الشكل متطاولة وضيقة يغطيها الزغب بشكل خفيف وذات حافة كاملة والأذينة صغيرة أو غائبة ، والزهرة صغيرة ذات لون أبيض أو مائل للون الأزرق وتخرج الأزهار في آباط الأوراق إما منفردة أو في نورات من 2–4 أزهار محمولة على كرسي وحدة ويصل طول كرسي النورة 2.5–5 سم ويظهر على كل نبات 10–15 نورة زهرية ، والتلقيح السائد ذاتي ، أما ثمرته فهي عبارة عن قرن صغير بشكل معين ومفلطح أو منبسط وعاري من الزغب وناعم ويحوي 1–2 بذرة ، حيث يكون شكل البذرة مستديرة ومفلطحة على شكل عدسة محدبة وتختلف ألوان بذور العدس وأحجامها بحسب الصنف فقد يكون لونها أخضر أو أخضر مصفراً أو أخضر بنياً أو أحمر فاتحاً، والفلقتان أيضاً تختلف ألوانهما من صنف

لآخر فقد تكون ذات لون أحمر أو برتقالي أو أخضر وغالباً بلون الغلاف البذري ، ووزن الألف بذرة 25–75 غ . (طرابيشي ،وزملاءه،2005).

يعد العدس أقدم النباتات المستزرعة وأول ما زرع منذ 8000 عام قبل الميلاد وشاع استخدامه لدى الفراعنة القدماء، وعرفت أول أشكاله المزروعة قبل 7000 عام قبل الميلاد في الشرق الأقصى وامتد إلى غرب أسيا (الهند) في شمال افريقيا (أثيوبيا) حتى بلاد حوض البحر الأبيض المتوسط وأواسط أوروبا والصين ومن ثم انتشر فيما بعد إلى أمريكا الجنوبية (الأرجنتين، تشيلي).(حياص،مهنا،2007). ومن علامات نضج محصول العدس اصفرار القرون السفلى مع قساوة بذورها ويبدأ الحصاد عند نضج /50%/ من البذور، يتم الحصاد آلياً للأصناف الطويلة الساق ويدوياً للأصناف القصيرة الساق، تجفف النباتات ثم تدرس. ويمكن حصاد العدس ودرسه خاصة في الأصناف غير الطويلة ويكون الحصاد بهذه الحالة عند نضج /85–90%/ من البذور، ثم تنقى االبذور بعد الدرس من الشوائب ، وتجفف لتصل نسبة الرطوبة /14%/ ثم تخزن لحين الحاجة (نقولا، شهاب، 2008). يزرع نبات العدس في العديد من المحافظات السورية حيث تعد محافظة الحسكة الأولى من حيث المساحة المزروعة به /48150/هكتار تليها حلب /42590/هكتار ثم إدلب /26770/هكتار أما بالنسبة للغلة بلغت أعلى غلة في منطقة الغاب حيث بلغت /1250/كغ/الهكتار تليها الحسكة /1223/كغ/الهكتار ثم اللاذقية /935/كغ/الهكتار. . (الفاو،2009).

الحرث هو أولى عمليات الخدمة التي يبدأ بها في بناء الأرض وتأتي عمليات الخدمة الأخرى بعد الحرث ، ويتوقف عليه إلى حد كبير النجاح في إعداد مهد مناسب للبذرة ، ويعرف الحرث بأنه عملية تفكيك للأرض وإثارتها بواسطة الأنواع المختلفة من المحاريث ولها أسس ونظريات عديدة تستبدل على أساسها كل فترة زمنية تحددها التجارب والمحاصيل المدروسة (Retzer,2005).تضم عمليات الحراثة وسائل وأساليب مختلفة لتحضير التربة للزراعة تتعلق بمناخ المنطقة ونوع التربة، والغطاء النباتي الموجود، والأهم

هو نوع المحصول الذي سيتم زراعته ، تمتاز الآلات الزراعية وبخاصة المحاريث بتنوع أشكالها ووظائفها بسبب تنوع الترب الزراعية الطبيعية (الشبعاني،1995).ذكر (Schaller,1990) أن استثمار أراضي الغرب الأمريكي منذ سنة 1700م، ترتكز أساساً على استخدام سماد وروث الحيوانات بحكمة مع حراثتها بالتربة بفترات مختلفة عند زراعة أي محصول بقولي، حيث اعتبرت من أهم الممارسات التي نتجت عنها الزراعة المزدهرة في الولايات المنتجة للألبان مثل نيويورك في القرن التاسع عشر وحتى الآن. تعد المادة العضوية إحدى أهم المكونات الطبيعية الأساسية في التربة الزراعية، لما لها من تأثير عظيم على خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية، هذا ويطرأ على مكونات المادة العضوية عمليات معدنة معقدة نتيجة مهاجمة الكائنات الحية الدقيقة، هذا وتتعلق سرعة تمعدن المادة العضوية وتحللها بظروف التربة، فالظروف الهوائية وتوفر الأكسجين تسرع عمليات التحلل والتفكيك وتنشط فعالية الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في التربة وبالعكس إذ تعرقل الظروف اللاهوائية عمليات التمعدن (زيدان وآخرون، 1993).أكد (جويفل ،1996) أن أعداد البكتريا في الأرض تتأثر بالعديد من العوامل البيئية كالحرارة ، والرطوبة ، والPH ، والمادة العضوية ، والتهوية، والنبات النامي والمعاملات الزراعية المختلفة. أوضح (Saling,2004) أن بعض المصادر للكيميائيات مثل الأمونيوم والسلفات تكون ضارة ومؤذية لبعض الكائنات الحية الدقيقة في التربة مثل العقد الآزوتية وديدان الأرض .كمابين (Veenstra,2006) أن المخلفات العضوية تطمر في التربة عند الحراثة القلابة المطرحية إذ تحول إلى مادة عضوية بوساطة الأحياء الدقيقة ،أما عند الحراثة السطحية فإن بقايا المحاصيل لاتقلب وتطمر في التربة . تنتج المادة العضوية في التربة من المخلفات النباتية والحيوانية المختلفة ، لتعطي بتحللها وتفككها بفعل الأحياء الدقيقة والنشاط الحيوي عناصر معدنية بسيطة ومركبات غازية (CO_2,NH_3) خلال مرحلة التمعدن السريع من جهة ، ولتعطي من جهة أخرى معقدات دبالية غروية أو ما يسمى بالدبال الذي يلعب دوراً هاماً في تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة (بو عيسى، 2006). ولاحظ (Tikhanov , 2001) أن قلب التربة بزاوية 135 درجة (حراثة قلابة) ضرورية في الدورة الزراعية لتمايز الطبقات بالخصوبة ولدفن السماد

البلدي المضاف، وبالتالي تنشيط المجموع الجذري لكل الطبقات، وذلك لجني محصول جيد، ولتنشيط بيولوجيا التربة. كما أظهرت نتائج دراسة أجريت في تركيا حول استخدام الأسمدة العضوية وغير العضوية على نبات اليانسون تفوق الأسمدة العضوية في تحقيق زيادة معنوية في ارتفاع النبات، عدد الأفرع، عدد النورات الزهرية في النبات ، عدد الثمار في النورة الواحدة ، المجموع الجذري ، وزن الثمار في النبات والغلة الثمرية على الأسمدة غير العضوية (Dogramaci,Arabaci,2010).تفوقت القطعة التجريبية المحروثة حراثة (سطحية –مطرحية) بقيم عناصر الغلة البذرية لنبات البازلاء (عدد نباتات البازلاء ، طول النبات ، عدد القرون والبذور ، وزن النباتات الجافة ، وزن الـ 1000 بذرة) ، وذلك بمقارنتها مع الشاهد ومع الحراثة (السطحية – الشاقة) بالدورة الزراعية (نقولا ، 2013).وأكد(نقولا،2012) أن الحراثة القلابة المطرحية تقلب التربة بما تحويه من السماد العضوي إلى العمق المناسب لإغناء الكتلة الحيوية للأحياء الدقيقة والمغذية للنبات المزروع وتحسن من التركيب الرئيسي للتربة وهذا كله يعمل على زيادة إنتاجية المحصول المزروع.كما أدى استخدام الحراثة القلابة إلى تفوق محتوى بذور نبات البازلاء من البروتين بالمقارنة مع استخدام أساليب الحراثة الأخرى (نقولا ،2003).و ذكر (Parvin,2002) نتائج إيجابية لنظام الحراثة المطرحية تمثلت بزيادة الغلة وزيادة في صافي الربح مقارنة مع الحراثة الدنيا.

ثانياً: هدف البحث :

يهدف البحث إلى تحديد أسلوب الحراثة الأمثل ونوع السماد المضاف لتجهيز المرقد المناسب لزراعة بذور نبات العدس (الصنف الحوراني)، وتأثيره في النشاط البيولوجي للتربة(عدد، وزن، وحجم العقد الجذرية) وكتلة جذور نبات العدس المزروع وفي الغلة البذرية وعناصرها ومحتواها من البروتين كنسبة مئوية ومعدل الثبات الاقتصادي لزراعة هذا المحصول في منطقة البحث.

ثالثاً: مواد وطرائق البحث :

1- مكان تنفيذ البحث: نفذ البحث في أرض زراعية خاصة وذلك خلال الموسم زراعي (2020-2019) شرق مدينة حمص على بعد 16كم وفي مخابر كلية الزراعة – جامعة البعث.

2- المعطيات المناخية السائدة في موقع الزراعة:

جدول رقم (1) المعطيات المناخية للموسم الزراعي (2020-2019) في منطقة البحث:

الشهر	العام	متوسطدرجة الحرارة الصغرى(c)	متوسط درجة الحرارة العظمى(c)	الهطول المطري مم/الشهر
تشرين أول	2019	17,9	22,3	50,6
تشرين ثاني	2019	14,1	19,4	13
كانون أول	2019	6,3	11,8	136,8
كانون ثاني	2020	2,4	8,8	112,4
شباط	2020	4,3	13,9	62
آذار	2020	5,2	17,2	90
نيسان	2020	12,8	20,4	45
أيار	2020	19,9	29,8	18
مجموع الهطولات المطرية				527,8

المصدر: محطة الارصاد الجوية في المختارية لعام 2020-2019

من الجدول (1) يتضح أن المعطيات المناخية كانت مناسبة لزراعة ونمو محصول العدس المزروع.

3- التربة المزروعة:

تم إجراء بعض التحاليل الأساسية لتربة التجربة قبل إجراء الفلاحات الأساسية وقبل إضافة السماد،حيث درست بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لها وذلك في مخابر كلية الزراعة – جامعة البعث، حسب الطرائق المأخوذة عن (فارس،1992،عودة ،شمشم،2002) كما هو مبين في الجدول(2).

جدول(2) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة للموسم الزراعي (2020-2019)

الموسم الزراعي	العمق سم	الخصائص الفيزيائية %			الخصائص الكيميائية				
		رمل	سلت	طين	pH	N%	P(ppm)	K(ppm)	المادة العضوية%
2019-2020	0-40	36.6	24,5	38.9	8.1	0.38	1.39	185	2.92

من الجدول تبين أن التربة رملية طينية خفيفة القلوية، متوسطة المحتوى من المادة العضوية

4- المادة النباتية :تم زراعة صنف العدس الحوراني في الأرض الزراعية التي حرثت بعدد من أساليب الحراثة الأساسية المختلفة بما فيها الزراعة الحافظة

5- طرائق تنفيذ البحث: بعد أن تم تحديد أرض التجربة بالمنطقة المراد دراستها قمنا بتقسيمها إلى قطع تجريبية متماثلة من حيث الصفات والمساحات لعدد من المكررات وذلك حسب أساليب الحراثات الأساسية المستخدمة في البحث وحسب طبيعة السماد المضاف ، وكما قمنا بإجراء التحاليل اللازمة للتربة ، مع التعرف على الظروف المناخية من أقرب محطة أرصاد جوية لمكان التجربة ، وفي الموعد المناسب أضفنا الأسمدة التالية :

المعدنية:

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

2- السماد الفوسفوري بمعدل 20كغ/هـ قبل الزراعة.

3- السماد البوتاسي 20كغ/هـ قبل الزراعة.

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

أما أساليب الحراثة المستخدمة في التجربة فهي:

1- أسلوب الحراثة القلابة القرصية بواسطة المحراث القرصي Standard Disk Plough ذو الأسلحة القرصية المقعرة والقابلة للدوران والتي تشكل زاوية أقل من 90 درجة على سطح التربة التي سنقوم بحراثتها حيث تعمل هذه الأسلحة على

قلب طبقة التربة العليا لتصبح سفلى والسفلى لتصبح عليا وهي مصنوعة من الحديد الصلب.

2- أسلوب الحراثة القلابة المطرحية :تحرث بالمحراث القلاب المطرحي Turning Plough يعمل هذا المحراث على قطع الطبقة المحروثة بشكل عمودي وأفقي ثم قلبها نحو الجانب الظهري للمطرحة وبالتالي تفكيكها وتبلغ زاوية القلب 180 درجة جاعلاً عاليها أسفلها حيث يقوم بدفن بقايا المحصول السابق (القمح الشتوي).

3- أسلوب الحراثة الشاقة : يتم بواسطة المحراث الشاق Chisel Plough وهو محراث مزود بأسلحة مدببة من الحديد الصب على شكل رجل البطة ، يعمل على شق التربة وتفتيتها دون قلب يذكر ، مؤلفة من ثلاثة أسلحة للحراثة.

4- أسلوب الحراثة السطحية: يتم بواسطة المحراث السطحيDisk Plough وهو عبارة عن أقراص معدنية ذات أطراف مسننة قابلة للدوران يعمل على تفتيت وإثارة الطبقة السطحية من التربة ، مؤلف من مجموعتين من الأقراص المعدنية المقعرة.

5- أسلوب الزراعة الحافظة (الحراثة الدنيا أو المحدودة) No- Tillage وتتم زراعة بذور المحصول بواسطة آلة البذر المباشر في الأرض غير المفلوحة ، من خلال إحداث شق ضيق بعرض وعمق كافيين فقط لزراعة البذار.

6- أسلوب الحراثة التقليدية (الفينيقية) FinicaousPlough : يتم بواسطة محراث بسيط نسبياً تجره المواشي ، خفيف الوزن ، مصنوع من الخشب وخاصة خشب السنديان، فيما عدا الجزء المسمى السكة أو السلاح فهو مصنوع من الصلب يعمل على شق التربة وقلبها بشكل بسيط.

تم القيام بتنعيم التربة التي تمت حراثتها حسب الأساليب المستخدمة في التجربة السابقة الذكر وحسب الأسمدة المضافة ، وبعد ذلك خططت تربة التجربة المحروثة

حسب الاتجاه اللازم علماً أن عرض الخط بلغ 50سم والمسافة بين البذور على نفس الخط 20سم وبلغ عمق الزراعة 5سم.

بلغ عدد القطع التجريبية في البحث /54/ قطعة تجريبية ، أبعاد القطعة التجريبية الواحدة/5x5/م ، أما عدد المكررات فهو (3) ، وعدد الخطوط بكل قطعة تجريبية /9/ خطوط ، وعملية التوزيع كما هو موضح في الشكل (1) ، وذلك بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة ، أما المحصول السابق وهو القمح القاسي (*Triticum durum*) والتي زرعت بالمحصول المدروس العدس – (الصنف الحوراني) حيث حرثت الأرض بواسطة أساليب الحراثة المختلفة، وتم توزيع الأسمدة المعدنية أو العضوية المذكورة أعلاه حسب مخطط التجربة ، فتكون أساليب الحراثة كالتالي حسب رموزها وذلك لمحصول العدس – (الصنف الحوراني).

- الزراعة الحافظة (الشاهد) **M**
- الحراثة القلابة القرصية**SD**
- الحراثة القلابة المطرحية**T**
- الحراثة الشاقة**C**
- الحراثة السطحية**D**
- الحراثة التقليدية**F**

و الأسمدة المضافة حسب رموزها كالتالي:

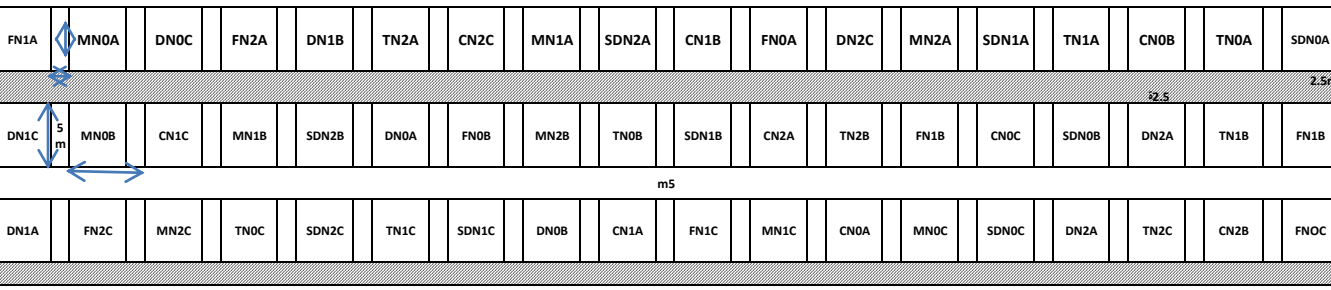
بدون سماد N0 سماد معدني N1 سماد عضوي N2

وبالتالي التسمية الكاملة للمعاملات تبعاً لأساليب الحراثة (الفلاحة) المستخدمة والأسمدة المضافة حسب الجدول (3) التالي:

جدول (3) تسمية المعاملات المستخدمة في التجربة حسب أساليب الحراثة الأساسية والسماد المضاف :

الرمز	تسمية القطعة التجريبية
N0M	بدون تسميد (الشاهد)- زراعة حافظة
N1M	سماد معدني- زراعة حافظة
N2M	سماد عضوي- زراعة حافظة
N0SD	بدون تسميد- قلابة قرصية
N1SD	سماد معدني- قلابة قرصية
N2SD	سماد عضوي- قلابة قرصية
N0T	بدون تسميد- قلابةمطرحية
N1T	سماد معدني- قلابةمطرحية
N2T	سماد عضوي- قلابةمطرحية
N0C	بدون تسميد- شاقة
N1C	سماد معدني- شاقة
N2C	سماد عضوي- شاقة
N0D	بدون تسميد- سطحية
N1D	سماد معدني- سطحية
N2D	سماد عضوي- سطحية
N0F	بدون تسميد- تقليدية
N1F	سماد معدني- تقليدية
N2F	سماد عضوي- تقليدية

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي : صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وتم تبويب البيانات وتحليلها إحصائيا باستعمال برنامج التحليل الإحصائي Genstat 7 ، لحساب قيم أقل فرق معنوي عند مستوى المعنوية 5%



مخطط البحث : الشكل (1) يبين مخطط التجربة:

حيث تم توزيع المعاملات المزروعة سابقاً حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة

علماً أن الرموز الواردة في المخطط تعني :

M : الزراعة الحافظة (الشاهد) D: الحراثة السطحي N0 : بدون تسميد

SD: حراثة قلابة قرصية C : الحراثة الشاقة N1 : سماد معدني

T : حراثة قلابة مطرحيةF : الحراثة التقليدية N2 : سماد عضو

القراءات والمشاهدات الحقلية والتحاليل المخبرية التي تم دراستها:

النشاط البيولوجي

- **عدد العقد الآزوتية ووزنها وحجمها** : نقصد بها العقد المتشكلة على المجموع الجذري لنبات العدس (الصنف الحوراني)، حيث أخذنا من كل مكرر عدد من العينات ، تضم عشر نباتات ، وتم قلعها من التربة بعد ريها بشكل جيد بالماء ، وبانتباه شديد تم قلع جذور النباتات مع التراب ، ثم أزيل التراب العالق بالجذور بدقة شديدة ، وحدد عدد العقد الجذرية الآزوتية المتشكلة ، ثم وزنت على ميزان حساس جداً، وبعدها وضعت في سلندر مدرج يحوي ماء لحساب حجمها ، وذلك بطور الإزهار لنبات العدس (الصنف الحوراني).
- **وزن جذور نبات العدس** : قدر حسب طريقة (Stankov,1964)، لعدد من المرات في كل مكرر ، بواسطة إطار أبعاده (41.6×30.1)سم أي ما مساحته (0.125)م2 ، بعد أن تروى التربة المحددة بالإطار رياً شديداً لعدد من الساعات ، وبعدها تم قلع نبات العدس مع جذوره والتراب المحيط به من العمق (0–40)سم، وفصل المجموع الهوائي عن المجموع الجذري ، وغسلت الجذور على غرابيل ذات ثقوب (1)مم بالماء النظيف وبتأني شديد، من التراب والبقايا العالقة الأخرى، بعدها جففت حتى ثبات الوزن وذلك بطور النضج اللبني لبذور العدس حيث قدر وزن الجذور في العمق (0–40)سم

دلائل الغلة الانتاجية:

قدرت عناصر الغلة البذرية التالية لنبات العدس :

- متوسط عدد القرون في النبات الواحد .
- متوسط عدد البذور في القرن الواحد.
- متوسط وزن القرون على النبات الواحد(غ).
- متوسط عدد البذور في النبات الواحد.
- متوسط وزن الألف بذرة (غ).
- متوسط وزن أغلفة القرون على النبات الواحد(غ)

وذلك بطور النضج، عن طريق أخذ عينات عشوائية بواسطة إطار خشبي مساحته (0.25) متر مربع أبعاده(50×50)سم لعدد من المرات(4) مرات بكل مكرر، على شكل حزم، ثم حسبت المتوسطات اللازمة.

- **البروتين (%):**تم تقديره كنسبة مئوية وذلك من خلال تقدير النتروجين الكلي بطريقة كلداهلkeldahl ومن ثم ضرب الناتج بمعامل تحويل(6.25) للحصول على نسبة البروتين الموافقة حسب المعادلة التالية:

كمية البروتين =الآزوت الكلي×6.25

- **غلة البذور في وحدة المساحة :** (Grain yield)- (كغ/د) لمحصول العدس (الصنف الحوراني: حيث حصدت النباتات الناضجة عندما تظهر علامات نضج المحصول وهي إصفرار القرون السفلى مع قساوة بذورها و جفاف أطراف القرون وتم الحصاد عند هذه الدرجة من النضج خشية تساقط جزء من القرون وفقدانها ، وحصدت النباتات في الصباح الباكر مع وجود الرطوبة التي تتشكل ليلاً، ثم نقلت النباتات إلى مكان التجفيف ووضعت فوق مشمعات من البلاستيك، لمنع الفقدان في القرون مع التقليب المستمر حتى الجفاف التام ثم قمنا بفرط القرون للحصول على البذور الناضجة والنقية 100%، وقدرت الغلة البذرية عند المحتوى الرطوبي القياسي (14%) للبذور كغ/د وفق المعادلة التالية :

$$A = Y\frac{100-B\%}{100-C}$$

حيث أن: C =**14**.

A: **وزن البذور عند الرطوبة (14%).**

Y: **وزن البذور الحقيقي.**

B%: **رطوبة البذور بعد الجني .**

$$\mathbf{B\%} = \frac{\mathbf{B1-B2}}{\mathbf{B1}} \times \mathbf{100}$$

حيث أن :B1: **وزن البذور قبل التجفيف.**

B2: **وزن البذور بعد التجفيف.**

B1-B2= **وزن رطوبة النبات.**

- **مستوى الثبات الاقتصادي (الجدوى الاقتصادية)(%) لزراعة محصول العدس (الصنف الحوراني):** بعد جني محصول العدس(الصنف الحوراني) حسبت قيمة منتجاته (وحدة نقدية/هكتار)وحسبت النفقات الكلية (المصاريف) المقدرة بـ (وحدة نقدية/هكتار) قمنا بحساب الدخل الصافي (وحدة نقدية/هكتار) الناتج من هذا المحصول حسب المعادلة التالية:

الدخل الصافي (الربح)= قيمة المنتجات – النفقات الكلية.

قمنا بحساب مستوى الثبات الاقتصادي لقطع التجربة حسب المعاملات المستخدمة والتي زرعت بمحصول العدس (الصنف الحوراني) – مقدراً كنسبة مئوية حسب(Tekhanov,1997).حسب المعادلة التالية:

مستوى الثبات الاقتصادي(الجدوى الاقتصادية)= الدخل الصافي/النفقات الكلية ×100

رابعاً: النتائج والمناقشة

النشاط البيولوجي:

الجدول (4) متوسطات عدد العقد الجذرية ووزنها وحجمها ووزن جذور نبات العدس خلال الموسم الزراعي(2020,2019).

م	المعاملات	متوسطات عدد العقد الجذرية	متوسطات وزن العقد الجذرية	متوسطات حجم العقد الجذرية	متوسطات وزن جذور نبات العدس
1	N0M	20,63	0,167	0,242	67,90
2	N1M	17,25	0,111	0,222	121,01
3	N2M	47,86	0,339	0,399	121,05
4	N0SD	53,80	0,524	0,466	221,00
5	N1SD	29,80	0,215	0,265	273,10
6	N2SD	58,23	0,968	0,528	272,11
7	N0T	54,00	0,573	0,469	223,00
8	N1T	30,20	0,202	0,263	270,10
9	N2T	62,56	0,979	0,531	289,30
10	N0C	51,10	0,403	0,423	215,72
11	N1C	26,91	0,275	0,304	251,24
12	N2C	55,11	0,713	0,506	241,33
13	N0D	47,93	0,345	0,403	143,16
14	N1D	24,27	0,284	0,298	185,40
15	N2D	52,80	0,615	0,488	187,11
16	N0F	53,70	0,463	0,443	221,31
17	N1F	29,43	0,216	0,263	272,00

18	N2F	58,07	0,865	0,516	273,00
LSDعند 0,5		2,111	0,060	0,012	9,834

- **عدد العقد الآزوتية على جذور نبات العدس**

بالنظر إلى عدد العقد الآزوتية على جذور نبات العدس بطور الإزهار في جميع القطع التجريبية كما هو مبين في الجدول (4) وبعد تحليل المعطيات إحصائيا تبين وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد أي المعاملة رقم (1)، وحققت الحراثة المطرحية مع الاسمدة العضوية أكبرقيمة لعدد العقد الآزوتية على جذور نبات العدس حيث كانت قيمة متوسطها (62,56)، وتفوقت على باقي المعاملات حسب ترتيبها بالجدول (3,03- 3,63- 1,31- 1,16- 2,44- 1,07- 1,16- 2,07- 1,22- 2,32- 1,13- 1,31- 2,58- 1,20- 1,18- 2,16- 1,08) مرة، ولم تظهر فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة القرصية والتقليدية مع التسميد العضوي إضافة إلى أساليب الحراثة القلابة المطرحية والقرصية والتقليدية مع إضافة الأسمدة المعدنية، وكذلك لايوجد فروق معنوية بين الحراثات القلابة (القرصية والمطرحية والتقليدية) مع عدم استخدام أي نوع من الاسمدة والحراثة السطحية مع التسميد العضوي، ولم تظهر فروق معنوية بين الحراثة السطحية بدون تسميد والحافظة مع سماد عضوي، ولم تسجل فروق معنوية بين الحراثات القلابة (القرصية والمطرحية والتقليدية) مع استخدم التسميد المعدني، وباقي الفروق جميعها معنوية .

- **وزن العقد الآزوتية على جذور نبات العدس**

بالنظر إلى قيم وزن العقد الآزوتية على جذور نبات العدس بطور الإزهار في جميع القطع التجريبية كما هو مبين في الجدول (4) وبعد تحليل المعطيات إحصائيا تبين وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد أي المعاملة رقم (1)، وحققت الحراثة المطرحية مع الاسمدة العضوية أكبرقيمة لوزن العقد الآزوتية على جذور نبات العدس حيث كانت قيمة متوسطها (0,979)غ/نبات وتفوقت على باقي المعاملات حسب ترتيبها بالجدول بـ (6,50- 2,33- 2,10- 1,34- 1,05- 1,01- 1,33- 1,05- 1,66- 1,27- 1,23- 2,32- 2,10- 2,09- 1,44- 1,13- 1,03) مرة، ولم تظهر فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة المطرحية

والقرصية مع إضافة الأسمدة العضوية، وكذلك لايوجد فروق معنوية بين الحراثات القلابة القرصية والمطرحية مع عدم استخدام أي نوع من الاسمدة ، ولم تظهر فروق معنوية بين الحراثات السطحية مع استخدام الأسمدة المعدنية والشاقة مع سماد معدني، ولم تسجل فروق معنوية بين الحراثة السطحية بدون سماد والحافظة مع الأسمدة العضوية،ولم نجد فروق معنوية بين الحراثة القلابة (المطرحية، القرصية، التقليدية) مع التسميد المعدني وباقي الفروق جميعها معنوية .

- **حجم العقد الآزوتية لنبات العدس**

بالنظر إلى قيم حجم العقد الآزوتية لنبات العدس بطور الازهار في جميع القطع التجريبية كما هو مبين في الجدول (4)وبعد تحليل المعطيات إحصائيا تبين وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد أي المعاملة رقم (1)، وحققت الحراثة المطرحية مع الأسمدة العضوية أكبرقيمة لحجم العقد الآزوتية لنبات العدس حيث كانت قيمة متوسطها (0,531)سم3، وتفوقت على باقي المعاملات حسب ترتيبها بالجدول بـ (2,20- 2,42- 1,34- 1,14- 2,02- 1,01- 1,13- 2,04- 1,26- 1,77- 1,05- 1,33- 1,80- 1,09- 1,20- 2,03- 1,03) مرة، ولم تظهر فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة المطرحية والقرصية والتقليدية مع إضافة الأسمدة المعدنية، وكذلك لايوجد فروق معنوية بين الحراثات القلابة القرصية والمطرحية مع عدم استخدام أي نوع من الاسمدة ، ولم تظهر فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة المطرحية والقرصية مع إضافة الأسمدة العضوية، ولم تظهر فروق معنوية بين الحراثات السطحية مع استخدام الأسمدة المعدنية والشاقة مع سماد معدني، ولم تسجل فروق معنوية بين الحراثة السطحية بدون سماد والحافظة مع الأسمدة العضوية، وباقي الفروق جميعها معنوية .

- **وزن الجذور لنبات العدس**

كانت جميع الفروق معنوية من حيث وزن الجذور لنبات العدس في طور الازهار بين المعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد أي المعاملة رقم (1)، وحققت الحراثة المطرحية مع الاسمدة العضوية أكبرقيمة لوزن الجذور لنبات العدس حيث كانت قيمة

متوسطها (289,30)كغ/هـ، وتفوقت على باقي المعاملات حسب ترتيبها بالجدول بـ (4,32- 2,39- 2,38- 1,30- 1,07- 1,06- 1,30- 1,06- 1,32- 1,16- 1,18- 2,04- 1,55- 1,55- 1,30- 1,07- 1,07) مرة، ولم تظهر فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة المطرحية مع سماد معدني والقرصية مع سماد عضوي أو معدني والتقليدية مع سماد عضوي أو معدني ،وكذلك لايوجد فروق معنوية بين الحراثات القلابة القرصية والمطرحية والتقليدية والشاقة مع عدم استخدام أي نوع من الاسمدة ، ولم نجد فروق معنوية عند استخدام الحراثة الشاقة مع سماد معدني أو عضوي، وتبين أنه لاتوجد فروق معنوية بين الحراثات السطحية مع استخدام الأسمدة المعدنية أو الأسمدة العضوية، ولم تسجل فروق معنوية في الزراعة الحافظة مع الأسمدة العضوية أو المعدنية، وباقي الفروق جميعها معنوية .

وبالتالي يمكن ترتيب أفضلية المعاملات بالنسبة لعدد ووزن وحجم العقد الجذرية على نبات العدس كمايلي:{حراثة مطرحية مع سماد عضوي- (حراثة قرصية مع سماد عضوي، حراثة تقليدية مع سماد عضوي، حراثة مطرحية مع سماد معدني، حراثة قرصية مع سماد معدني، حراثة تقليدية مع سماد معدني)-(حراثة شاقة مع سماد عضوي، حراثة شاقة مع سماد معدني)- (حراثة مطرحية بدون تسميد، حراثة قرصية بدون تسميد، حراثة تقليدية بدون تسميد، حراثة شاقة بدون تسميد)- (حراثة سطحية مع سماد عضوي، حراثة سطحية مع سماد معدني) -حراثة سطحية بدون تسميد- (حافظة مع سماد عضوي، حافظة مع سماد معدني)-حافظة بدون تسميد }

إن حراثة التربة القلابة المطرحية أمنت زيادة بالنشاط الحيوي للأحياء الدقيقة بسبب دفن السماد العضوي إلى الطبقات المختلفة لها، مقارنة مع المعاملات الأخرى التي استخدمت في التجربة مما أدى إلى زيادة ملحوظة في عدد ووزن وحجم العقد الآزوتية المتشكلة على جذور نبات العدس وزيادة كتلة جذوره.

وجد (Dobkofitcki,2008) أن قلب الأفق السطحي للتربة الزراعية الحاوي على بقايا عضوية ، يخدم كغذاء للكائنات الدقيقة ويزيد من نشاطها الحيوي وذلك عند استخدام الحراثة القلابة

الجدول (5) متوسطات عدد القرون على النبات الواحد وعدد البذور في القرن الواحد ووزن القرون على النبات الواحد وعدد البذور في النبات الواحد ووزن الألف بذرة ووزن أغلفة البذور في النبات الواحد للموسم الزراعي (2019-2020)

م	المعاملات	متوسط عدد القرون في النبات الواحد	متوسط عدد البذور في الالقرن الواحد	متوسط وزن القرون على النبات الواحد	متوسط عدد البذور في النبات الواحد	متوسط وزن الالف بذرة	متوسط وزن أغلفةالقرون على النبات الواحد
1	N0M	19,09	0,80	3,98	15,27	47,44	3,26
2	N1M	30,01	1,20	5,99	36,01	54,00	4,04
3	N2M	35,11	1,20	6,51	42,13	57,00	4,11
4	N0SD	42,10	1,60	8,32	67,36	62,00	4,14
5	N1SD	50,12	1,80	12,38	90,22	69,90	6,00
6	N2SD	55,13	2,00	14,03	110,26	73,00	5,98
7	N0T	42,13	1,80	8,34	75,83	62,40	3,61
8	N1T	50,19	1,80	12,38	90,34	70,00	6,06
9	N2T	58,15	2,00	16,00	116,30	74,14	7,38
10	N0C	38,08	1,80	7,12	68,54	58,77	3,09
11	N1C	44,35	1,80	9,12	79,83	63,78	4,03
12	N2C	46,08	1,80	9,88	82,94	65,13	4,48
13	N0D	30,16	1,20	6,02	36,19	54,63	3,88
14	N1D	35,46	1,20	6,55	42,55	57,36	4,11
15	N2D	35,51	1,20	6,62	42,61	57,40	4,17
16	N0F	40,35	1,60	7,28	64,56	60,89	3,65
17	N1F	48,08	1,80	11,17	86,54	68,74	5,22
18	N2F	52,24	2,00	13,19	104,48	71,08	5,76
LSDعند 0,5		1,513	0,420	0,411	2,301	1,010	0,121

- **عدد القرون على النبات الواحد**

من الجدول (5) وبعد الدراسة الاحصائية تبين وجود فروق معنوية من حيث عدد القرون على نبات العدس بين جميع المعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد أي المعاملة رقم (1)، وحققت الحراثة المطرحية مع الاسمدة العضوية أكبرقيمة لعدد القرون على نبات العدس حيث كانت قيمة متوسطها (58,15) قرن/ن، وتفوقت على باقي المعاملات حسب ترتيبها بالجدول بـــ (3,7- 1,95- 1,66- 1,39- 1,16- 1,06-

−1,38 −1,17 −1,53 −1,32 −1,27 −1,95 −1,66 −1,63 −1,44 −1,21 −1,13) مرة، ولم تظهر فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة المطرحية والقرصية مع إضافة الأسمدة المعدنية ،وكذلك لايوجد فروق معنوية بين الحراثات القلابة القرصية والمطرحية مع عدم استخدام أي نوع من الاسمدة ، وتبين عدم وجود فروق معنوية بين الحراثات السطحية مع استخدام الأسمدة المعدنية أو العضوية والحافظة مع التسميد العضوي، ولم تسجل فروق معنوية بين الحراثة السطحية بدون سماد والحافظة مع الأسمدة المعدنية، وباقي الفروق جميعها معنوية .

- **عدد البذور في القرن الواحد**

بالنظر إلى قيم عدد البذور على القرن الواحد في جميع القطع التجريبية كما هو مبين في الجدول (5) وبعد تحليل المعطيات إحصائيا لم نجد فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة (المطرحية والقرصية والتقليدية) مع إضافة الأسمدة العضوية أو المعدنية أو بدون تسميد والحراثة الشاقة مع تسميد عضوي أو معدني أو بدون تسميد ، ولم تسجل فروق معنوية بين الحراثة السطحية مع تسميد عضوي أو معدني أو بدون تسميد والحافظة مع تسميد عضوي أو معدني أو بدون تسميد، ولايوجد فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة (القرصية و المطرحية والتقليدية) بدون تسميد والحراثة الشاقة مع تسميد عضوي أو معدني أو بدون تسميد و الحراثة السطحية مع تسميد عضوي أو معدني أو بدون تسميد والحافظة مع تسميد عضوي أو معدني، وباقي الفروق جميعها معنوية .

- **وزن القرون على النبات الواحد**

من الجدول (5) وبعد الدراسة الاحصائية تبين وجود فروق معنوية من حيث وزن القرون على النبات الواحد بين جميع المعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد أي المعاملة رقم (1)، وحققت الحراثة المطرحية مع الاسمدة العضوية أكبرقيمة لعدد القرون على نبات العدس حيث كانت قيمة متوسطها (16,00)غ/نبات، وتفوقت على باقي المعاملات حسب ترتيبها بالجدول بـــ (4,08− 2,67− 2,47− 1,93− 1,30− 1,14− 1,93− 1,30− 2,26− 1,75− 1,63− 2,66− 2,43− 2,42− 2,11− 1,44− 1,22) مرة، ولم تظهر فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة المطرحية

والقرصية مع إضافة الأسمدة المعدنية، وكذلك لايوجد فروق معنوية بين الحراثات القلابة القرصية والمطرحية مع عدم استخدام أي نوع من الاسمدة ، وتبين عدم وجود فروق معنوية بين الحراثات السطحية مع استخدام الأسمدة المعدنية أو العضوية والحافظة مع التسميد العضوي، ولم تسجل فروق معنوية بين الحراثة السطحية بدون سماد والحافظة مع الأسمدة المعدنية، وباقي الفروق جميعها معنوية .

- **عدد البذور في النبات الواحد**

كانت جميع الفروق معنوية من حيث قيمة عدد البذور في النبات الواحدبين المعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد أي المعاملة رقم (1) ، وحققت الحراثة المطرحية مع الأسمدة العضوية أكبرقيمة لعدد البذور في النبات الواحد حيث كانت قيمة متوسطها (116,30) بذرة/نبات، وتفوقت على باقي المعاملات حسب ترتيبها بالجدول بـــ(7,65− 3,24− 2,77− 1,74− 1,30− 1,07− 1,74− 1,30− 1,92− 1,65− 1,58− 3,23− 2,74− 2,74− 1,81− 1,35− 1,13) مرة، ولم تظهر فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة المطرحية والقرصية مع إضافة الأسمدة المعدنية ،وكذلك لايوجد فروق معنوية بين الحراثات القلابة القرصية والمطرحية مع عدم استخدام أي نوع من الاسمدة ، وتبين عدم وجود فروق معنوية بين الحراثات السطحية مع استخدام الأسمدة المعدنية أو العضوية والحافظة مع التسميد العضوي، ولم تسجل فروق معنوية بين الحراثة السطحية بدون سماد والحافظة مع الأسمدة المعدنية، وباقي الفروق جميعها معنوية .

- **وزن الألف بذرة**

كانت جميع الفروق معنوية من حيث قيمة وزن الألف بذرةبين المعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد أي المعاملة رقم (1) ، وحققت الحراثة المطرحية مع الاسمدة العضوية أكبر قيمة لوزن الألف بذرة حيث كانت قيمة متوسطها (74,14) غ، وتفوقت على باقي المعاملات حسب ترتيبها بالجدول بـــ(1,59− 1,38− 1,30− 1,20− 1,07− 1,03− 1,20− 1,07− 1,28− 1,17− 1,15− 1,37− 1,30− 1,30− 1,23− 1,08− 1,05) مرة، ولم تظهر فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة المطرحية والقرصية مع إضافة الأسمدة المعدنية ،وكذلك لايوجد فروق معنوية بين

الحراثات القلابة القرصية والمطرحية مع عدم استخدام أي نوع من الاسمدة ، وتبين عدم وجود فروق معنوية بين الحراثات السطحية مع استخدام الأسمدة المعدنية أو العضوية والحافظة مع التسميد العضوي، ولم تسجل فروق معنوية بين الحراثة السطحية بدون سماد والحافظة مع الأسمدة المعدنية، وباقي الفروق جميعها معنوية .

- **وزن أغلقة البذور في النبات الواحد**

كانت جميع الفروق معنوية من حيث قيمة وزن الأغلفة في النبات الواحد بين المعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد أي المعاملة رقم (1) ، وحققت الحراثة المطرحية مع الأسمدة العضوية أكبرقيمة لوزن الأغلفة في النبات الواحد حيث كانت قيمة متوسطها (7,38)غ/نبات، وتفوقت على باقي المعاملات حسب ترتيبها بالجدول بـــ (2,28- 1,70- 1,78- 1,78- 1,21- 1,22- 1,78- 1,22- 2,39- 1,83- 1,65- 1,90- 1,79- 1,76- 2,02- 1,41- 1,29) مرة، ولم تظهر فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة المطرحية والقرصية مع إضافة الأسمدة المعدنية أو العضوية ،وكذلك لايوجد فروق معنوية بين الحراثات القلابة القرصية بدون تسميد والحراثة الحافظة مع تسميد عضوي أو معدني والحراثة السطحية مع سماد معدني أو عضوي والشاقة مع سماد معدني،ولم تسجل فروق معنوية بين الحراثة المطرحية بدون سماد و الحراثة التقليدية بدون تسميد، وباقي الفروق جميعها معنوية .

وبالتالي يمكن ترتيب أفضلية المعاملات بالنسبة لعناصر الغلة البذرية كالآتي :

الحراثة القلابة المطرحية مع السماد العضوي- الحراثة القلابة القرصية مع السماد العضوي- الحراثة التقليدية مع السماد العضوي- (الحراثة المطرحية مع السماد المعدني، الحراثة القرصية مع السماد المعدني)- الحراثة التقليدية مع السماد المعدني-الحراثة الشاقة مع السماد العضوي- الحراثة الشاقة مع السماد المعدني-(الحراثة القلابة بدون تسميد، الحراثة القرصية بدون تسميد)- الحراثة التقليدية بدون تسميد- الحراثة الشاقة بدون تسميد-(الحراثة السطحية مع سماد عضوي، الحراثة السطحية مع سماد معدني، الزراعة الحافظة مع تسميد عضوي)- (الحراثة السطحية بدون تسميد، الزراعة الحافظة مع سماد معدني)- الزراعة الحافظة بدون تسميد (الشاهد)}

لقد بينت الدراسة الإحصائية التحليلية للبيانات التي وردت في الجدول(5) لعناصر غلة محصول العدس، التفوق الواضح للمعاملة التاسعة أي الحراثة المطرحية مع السماد العضوي على باقي المعاملات المستخدمة في البحث ، من حيث عناصر الغلة ، حيث أن قيم عناصر الغلة غير متساوية مع فروق معنوية واضحة وهذا عائد لما كونته هذه المعاملة من ظروف مناسبة لنمو نبات العدس ، وهذا ما سوف يفسر الاختلافات في كمية الغلة البذرية لمحصول العدس كما هو موضح في الجدول (6) للغلة البذرية في وحدة المساحة.

بين (نقولا،2012) من خلال تجربته على نبات البازلاء تفوق القطعة التجريبية المحروثة حراثة قلابة مطرحية مع سماد عضوي بقيم عناصر الغلة لمحصول البازلاء (كثافة نباتية – ارتفاع النبات– عدد القرون والبذور– وزن الألف بذرة) على باقي القطع التجريبية الأخرى.

الجدول (6) متوسطات الغلة البذرية للعدس (كغ/د)، والنسبة المئوية للبروتين % في البذور ، ومستوى الثبات الاقتصادي % خلال الموسم الزراعي(2020–2019).

م	المعاملات	متوسطات الغلة البذرية (كغ/د)	والنسبة المئوية للبروتين %	ومستوى الثبات الاقتصادي %
1	N0M	13,12	17,51	13.11
2	N1M	25,12	17,03	35,19
3	N2M	30,81	20,98	49,19
4	N0SD	57,13	23,13	82,00
5	N1SD	91,98	18,06	139,16
6	N2SD	143,99	27,69	170,14
7	N0T	57,14	23,06	81,66
8	N1T	92,16	18,09	140,66
9	N2T	149.20	27,86	187,11
10	N0C	41,15	21,16	72,16
11	N1C	63,24	19,01	93,88
12	N2C	67,02	25,22	102,40
13	N0D	26,14	20,98	37,17
14	N1D	30,24	19,88	51,19
15	N2D	30,86	25,20	52,11
16	N0F	53,76	22,00	75,42
17	N1F	86,00	18,06	133,34
18	N2F	111,13	26,99	156,19

LSDعند 0,5	4,116	0,192	5,998

- **الغلة البذرية (كغ/د):**

كانت جميع الفروق معنوية من حيث الغلة البذرية بين المعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد أي المعاملة رقم (1) ، وحققت الحراثة المطرحية مع الأسمدة العضوية أكبر قيمة للغلة البذرية حيث كانت قيمة متوسطها (149,20)كغ/د، وتفوقت على باقي المعاملات حسب ترتيبها بالجدول ، بـ (11,37- 5,78- 4,92- 2,61- 1,62- 1,04- 2,61- 1,62- 3,63- 2,36- 2,23- 5,71- 4,93- 4,83- 2,78- 1,73- 1,34) مرة، ولم تظهر فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة (المطرحية ،القرصية) مع إضافة الأسمدة المعدنية ،وكذلك لايوجد فروق معنوية بين الحراثات القلابة القرصية والمطرحية مع عدم استخدام أي نوع من الاسمدة ، ولم تظهر فروق معنوية بين الحراثات السطحية مع استخدام الأسمدة العضوية والمعدنية والحافظة مع سماد عضوي، ولم تسجل فروق معنوية بين الحراثة السطحية بدون سماد والحافظة مع الأسمدة المعدنية ، وباقي الفروق جميعها معنوية.

النسبة المئوية للبروتين %:

كانت جميع الفروق معنوية من حيث النسبة المئوية للبروتين بين المعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد أي المعاملة رقم (1) ، وحققت الحراثة المطرحية مع الاسمدة العضوية أكبر قيمة للنسبة المئوية للبروتين حيث كانت قيمة متوسطها (27,86)%، وتفوقت على باقي المعاملات حسب ترتيبها بالجدول بـ (1,59- 1,64- 1,33- 1,20- 1,54- 1,006- 1,21- 1,54- 1,32- 1,47- 1,10- 1,33- 1,40- 1,11- 1,27- 1,54- 1,03) مرة، ولم تظهر فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة المطرحية والقرصية مع إضافة العضوية، وكذلك لايوجد فروق معنوية بين الحراثات القلابة القرصية والمطرحية بدون تسميد، ولم تسجل فروق معنوية بين الحراثة السطحية مع سماد عضوي و الحراثة الشاقة مع سماد عضوي، ولم نلحظ فروق معنوية بين الحراثة السطحية بدون تسميد والحافظة مع تسميد عضوي، ولم يظهر فروق معنوية

بين الحراثات القلابة (المطرحية ،القرصية ،التقليدية) مع التسميد المعدني وباقي الفروق جميعها معنوية

مستوى الثبات الاقتصادي %:

كانت جميع الفروق معنوية من حيث قيمة الثبات الاقتصادي بين المعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد أي المعاملة رقم (1) ، وحققت الحراثة المطرحية مع الأسمدة العضوية أكبرقيمة للثبات الاقتصادي حيث كانت قيمة متوسطها (187,11)%، وتفوقت على باقي المعاملات حسب ترتيبها بالجدول، بـ (14,20- 5,32- 3,80- 2,28- 1,35- 1,10- 2,29- 1,33- 2,59- 1,99- 1,83- 5,03- 3,66- 3,59- 2,48- 1,40- 1,20) مرة، ولم تظهر فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة (المطرحية ،القرصية) مع إضافة الأسمدة المعدنية، وكذلك لايوجد فروق معنوية بين الحراثات القلابة القرصية والمطرحية مع عدم استخدام أي نوع من الأسمدة ، ولم تظهر فروق معنوية بين الحراثات السطحية مع استخدام الأسمدة العضوية والمعدنية والحافظة مع سماد عضوي، ولم تسجل فروق معنوية بين الحراثة السطحية بدون سماد والحافظة مع الأسمدة المعدنية ، وباقي الفروق جميعها معنوية.

وبالتالي يمكن ترتيب أفضلية المعاملات بالنسبة للغلة البذرية ونسبة البروتين والثبات الافتصادي كالآتي :

{ الحراثة القلابة المطرحية مع السماد العضوي- الحراثة القلابة القرصية مع السماد العضوي- الحراثة التقليدية مع السماد العضوي- (الحراثة المطرحية مع السماد المعدني، الحراثة القرصية مع السماد المعدني)- الحراثة التقليدية مع السماد المعدني-الحراثة الشاقة مع السماد العضوي- الحراثة الشاقة مع السماد المعدني-(الحراثة القلابة بدون تسميد، الحراثة القرصية بدون تسميد)- الحراثة التقليدية بدون تسميد- الحراثة الشاقة بدون تسميد-(الحراثة السطحية مع سماد عضوي، الحراثة السطحية مع سماد معدني، الزراعة الحافظة مع تسميد عضوي)- (الحراثة السطحية بدون تسميد، الزراعة الحافظة مع سماد معدني)- الزراعة الحافظة بدون تسميد (الشاهد)}.

ومن ذلك تم الوصول إلى أنه عند زراعة العدس الصنف الحوراني بعد محصول القمح القاسي يمكن الحصول على دلائل انتاجية (الغلة البذرية، محتوى البروتين) وإقتصادية (مستوى الثبات الاقتصادي) جيدة ومشجعة ، عند استخدام الفلاحة القلابة المطرحية بإضافة السماد العضوي للأرض التي ستزرع بمحصول العدس. ومما سبق نصل إلى أن تطبيق الحراثة القلابة المطرحية والسماد العضوي ضروري ليس فقط لعدم الإخلال بحالة التربة ، بل للقضاء على العوامل السلبية التي تظهر في حال استخدام المعاملات الأخرى ، وبالتالي نرفع من إنتاجية المحاصيل الحقلية كماً ونوعاً مع زيادة في ثباتها الاقتصادي ومنها محصول العدس المزروع في التجربة. جاءت هذه النتيجة متوافقة مع (نقولا، 2012) أن الحراثة القلابة المطرحية مع السماد البقري حققت زيادة ملحوظة للغلة البذرية ونسبة البروتين لبذور الحمص مقارنة مع أساليب الحراثة الأخرى المستخدمة في التجربة(الشاهد، دون حراثة، غير القلابة الشاقة، القرصية، السطحية، التقليدية) وذلك في محافظة حمص–زيدل.زمع ما توصل إليه (Sodobni,2006) أن زراعة العدس باستخدام الحراثة القلابة المطرحية تنتج غلة أفضل منه بحالة الحراثات الأخرى وأن صافي الربح أعلى أو حتى أفضل من الحراثات الأخرى.

خامساً: الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

كتلة جذور نبات العدس وعدد العقد الآزوتية ووزنها وحجمها: تبين وجود فروق معنوية بين المعاملات كافة فقد تفوقت الحراثة القلابة المطرحية مع السماد العضوي معنويا على باقي المعاملات من حيث كتلة جذور نبات العدس وعدد العقد الآزوتية ووزنها وحجمها بطور إزهار نبات العدس .

الغلة البذرية وعناصرها ومحتوى بذورها البروتيني: سجلت أعلى قيم للغلة البذرية وعناصرها ونسبة البروتين في العدس (صنف الحوراني) في حالة الحراثة القلابة المطرحية مع السماد العضوي حيث تفوقت على باقي المعاملات المستخدمة في التجربة

من الناحية الإيجابية للدلائل السابقة الذكر وذلك بطور النضج لمحصول العدس الصنف الحوراني.

مستوى الثبات الاقتصادي: لوحظ تفوق المعاملة التاسعة (الحراثة القلابة المطرحية مع السماد العضوي على المعاملات الأخرى المستخدمة في المستوى الثبات الاقتصادي وذلك حسب الفروق المعنوية التي بينت ذلك من خلال التحليل الاحصائي المستخدم للبيانات الواردة في جدول دراسة الثبات الاقتصادي لتأثير الحراثات المختلفة في الجدوى الاقتصادية لزراعة محصول العدس صنف الحوراني والسماد المضاف.

التوصيات:

نقترح استخدام الحراثة القلابة المطرحية مع إضاقة السماد العضوي (روث الأبقار- بمعدل 20طن/هـ) لتحضير التربة لزراعتها بمحصول العدس الصنف الحوراني في المنطقة الشمالية الشرقية لمحافظة حمص حيث ثبت تفوقها في كتلة جذور نبات العدس وزيادة عدد ووزن وحجم العقد البكتيرية المتشكلة عليه وبالغلة البذرية وعناصرها ،كذلك في المحتوى البروتيني لبذور نبات العدس الصنف الحوراني المزروع ومستوى الثبات الاقتصادي مقارنة مع المعاملات الأخرى المستخدمة في التجربة من ناحية أسلوب الحراثة (القرصية، الشاقة، التقليدية ،السطحية ،الحافظة) ونوع السماد المضاف (عضوي، معدني) .

سادساً: المراجع العلمية:

-Dobkofitckilustck ,2008-NO 12 12,lvil, Vivcki, MTSNTE,330P.

-Dogramaci, S.andArabaci, O. (2010). The effect of the organic and inorganic fertilizer applications on yield and yield components of anise *(pimpinellaanisum L.)* Journal of Medicinal Plants Research, 6 (2): 215-219.

-Parvin, D. Cooke,F. and Martin, S.(2002). Three years experience with no- tillage cotton production in Mississippi, 1991-2001 ,Proceedings of the Beltwide Cotton Conferences, National Cotoon Council of America, Atlanta,January,8-12.

-Retzer,L.,2005-Soil Development in the Rocky Mountains, soil, Sci, Proc . 310p.

-Saling, T. (2004). Why use organic fertilizers.Trav @ westsidegardener. Com.

-Schaller, Friedrich, 1990- Soil Animals, University of Michigan, Ann Arbor, Mich,455p

-Sodobni, A, 2006- stabilneorajaia ,zemfia koltors,212p.

-Tikhanov and Sfetkof , 2001 - Bruodetcheskikhfisbachkaneobkhadema , Zemlidilia , NO:5 , 96 P.

-Veenstra, J. Horwath, R. Mitchell , P. and Daniel, S. (2006). Conservation tillage and cover cropping influence soil properties in San Joaquin Valley cotton- tomats crop. California agriculture J. Volume 60. Number 3 . 146-153.

(المراجع In Arabic)

-Abu eessa ,A, Hassan,A, GHiath,A, 2006-soil fertility and plant nutrition,(the theoret ,catpat ,faculty ofagricultuere,Tshreen university p382

-Alfaddel,Y S, 2014- studying the effect of some agricultural treatment on the morphological charactevist, csphonological stages and prodactry of potato varieties (spunta,draga, panela) PH.D, albaathuniversity,faculty of agriculture p265.

-Department of statistics in FAO,(FAO,2009)

-Goevl,E,1996- Earth sciencebasics, Arab thought House p428.

-Nichola,M,Z,CHehab,H,2008-crops for green fodder and pastures, directorate of books and publications, albaathuniversity,faculty of agriculture,p467

- Nichola,M,Z, Haiass,B,2009- fodder crops (the theoretic calpart), directorate of books and publications, albaath university,faculty of agriculture, p339

-Nichola,M,Z,2012- studying the effectiveness of using different tillage methods on the productivity of sunflowers in homs, scientific journal, vicinic, alvov national university, N16.

-Nichola,M,Z,2012- studying the different of on the productivity of peas in homs, using two methods of tillage (clipboard farming,Muttrahi tipper)scientific journal, vicinic,alvov national university, N17.

-Nichola,M,z,2013- interrelationship between agricultural transactions and soil biological activityand peasalbaath university magazine,25 folder,N6

-Alshabani,A, 1995- agricultural machinery, Damascus university publications, p294.

-Tarabishi,Z,GHrabo,A,Arab,S,2005-field grop production (the theoretical part), directorate of books and publications ,Aleppo university ,faculty of agriculture.p376

- Zeedan,A, Alkhodor,A, Abu eessa,A, 1993- soil fertility and plant nutrition,Tshreenuniversity p418
- **المراجع(In Arabic)**

تأثير المعاملة بنتروبروسيد الصوديوم في إنبات بذور البصل العادي ونمو البادرات تحت الظروف العادية وظروف الإجهاد الملحي

الدكتورة: ثناء دبو

مدرسة في كلية الزراعة – جامعة البعث

الملخص:

يلعب أوكسيد النتريك (NO) دوراً في تنظيم إنبات بذور العديد من الأنواع النباتية تحت الظروف العادية وظروف الإجهاد الملحي، لذلك قمنا في هذا البحث بنقع بعض بذور البصل الأحمر المحلي بتراكيز مختلفة من مانح أوكسيد النتريك نتروبروسيد الصوديوم (SNP) (50، 100، 150، 200، 300، 400، 500، 600 µM)، وترك بذور جافة بدون نقع (شاهد أول) ونقع بذور أخرى بالماء العادي (شاهد ثان)، ثم زراعتها في محاليل مختلفة التراكيز من كلوريد الصوديوم (50، 100، 150 mM) بالإضافة إلى الماء العادي كشاهد، لتحديد تأثير المعاملة بـ SNP في مؤشرات إنبات البذور (نسبة الإنبات، تجانس الإنبات، سرعة الإنبات) وصفات نمو البادرة (طول النمو الخضري، طول الجذر، الوزن الرطب للبادرة). استخدم التصميم العشوائي الكامل لتجربة عاملية وخضعت النتائج لتحليل التباين. بينت النتائج أنه لم يكن لمعاملة البذور بـSNP تأثير معنوي في مؤشرات الإنبات وكذلك في صفات نمو البادرة في وسط النمو الذي يحوي الماء العادي. أدت الملوحة بشكل عام إلى انخفاض معنوي في نسبة الإنبات وطول الجذر في التركيزين (100 و150 mM) وانخفاض معنوي في طول النمو الخضري والوزن الرطب للبادرة في جميع التراكيز. لم يلاحظ فروق معنوية بين استجابة البذور المعاملة بتراكيز SNP المختلفة للإجهاد الملحي واستجابة بذور الشاهدين ضمن التركيز

الملحي الواحد، باستثناء حالة التركيز الملحي 100 mM حيث أدت المعاملة بتراكيز SNP (150، 400، 500 µM) إلى فروق معنوية في صفات نمو البادرة. تشير هذه النتائج إلى احتمال عدم وجود دور لأوكسيد النتريك في إنبات بذور البصل الأحمر المحلي ونمو البادرات تحت الظروف العادية أو في مقاومة الإجهاد الملحي، وذلك على الأقل ضمن تراكيز SNP المستخدمة في هذه الدراسة.

الكلمات المفتاحية: SNP، NaCL، أوكسيد النتريك، البصل الأحمر، مقاومة الملوحة.

Effect of Treatment with Sodium Nitroprusside on Onion Seeds Germination and Seedling Growth Under Normal and Salinity Conditions

Dr. Thanaa Doubbo

Teacher/ Faculty of Agriculture/ Al-Baath University

Abstract:

Nitric oxide (NO) plays a role in regulating seed germination of many plant species under normal and salt stress conditions. Therefore, in this research we soaked some seeds of local red onions in different concentrations of the nitric oxide donor sodium nitroprusside (SNP) (50, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600 μM), and left seeds dry without soaking (first control) and soaked other seeds in tap water (second control), then cultivated the seeds in solutions of different concentrations of NaCl (50, 100, 150 mM) in addition to tap water as a control, to determine the effect of treatment with SNP on the indicators of seed germination (germination percentage, germination homogeneity, germination speed) and seedling growth characteristics (length of vegetative growth, root length, seedling wet weight). A complete randomized design was used for a factorial experiment and the results were subjected to analysis of variance. The results showed that treating seeds with SNP had no significant effect on germination indices as well as on seedling growth characteristics in the growth medium containing tap water. Salinity, in general, led to a significant decrease in germination percentage and root length in the two concentrations (100 and 150 mM) and a significant decrease in vegetative growth length and seedling wet weight at all concentrations. No significant differences were observed between

the response of seeds treated with different concentrations of SNP and the response of the two controls within the same saline concentration, with the exception of the case of saline concentration of 100 mM, where treatment with SNP concentrations (150, 400, 500 μM) led to significant differences in the seedling growth characteristics. These results indicate that there may be no role for nitric oxide in the germination of local red onion seeds and seedling growth under normal conditions or in the resistance to salt stress, at least within the SNP concentrations used in this study.

Key words: SNP, NaCL, nitric oxide, red onion, salt resistance.

المقدمة:

يعد البصل العادي .*Allium cepa* L من محاصيل الخضار المهمة في العالم حيث يستعمل على مدار العام وذلك لقيمته الغذائية والطبية. تفيد إحصائيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لعام 2018 بأن المساحة المزروعة في سورية بالبصل الأحمر الجاف بلغت 5278 هكتاراً أنتجت 73922 طناً، أما المساحة المزروعة بالبصل الأخضر فقد بلغت 2821 هكتاراً أنتجت 36544 طناً [3].

إن بذور البصل العادي بطيئة الإنبات [9]، هذا وتختلف أصنافه في نسبة إنبات بذورها تحت الظروف العادية، وفي مدى تحملها لمستويات مختلفة من الملوحة خاصة في التراكيز المرتفعة [14]. أجريت العديد من الأبحاث حول تأثير بعض أنواع معاملات البذور قبل زراعتها في تحسين مؤشرات إنبات بذور البصل العادي وخصائص نمو البادرات، سواء تحت الظروف العادية أو تحت ظروف الإجهاد الملحي، وذلك لخفض تكلفة الإنتاج وزيادة المحصول وتحسين نوعيته.

بين [9] أن معاملة بذور صنف البصل العادي Texas Grano قبل زراعتها بـ 100 مغ/ل من حمض السكسنيك أو بمحلول مغذ (مخصب بيولوجي)، أو معاملتها بالماء العادي، ولمدة 24 ساعة، وبحيث كانت أوساط المعاملة مهواة أو غير مهواة، يحسن الإنبات وقوة البذور معنوياً مقارنة مع الشاهد (بذور جافة)، مع تفوق المعاملات معنوياً في الأوساط المهواة على الأوساط غير المهواة. وجد [40] أن وضع بذور صنف البصل العادي "Red Beheri" المخزنة لمدة عام أو عامين بوسط رطب وبارد (5± 1 م°)، ولفترة (5 أو 10 أو 15 يوماً) أدى إلى تحسين معنوي في نسبة الإنبات، وطول البادرة، والوزن الرطب والجاف للبادرات، مع كون فترة المعاملة 15 يوماً هي الأكثر فعالية. يمكن بتغليف بذور البصل العادي صنف 5[(On) CO] بـ 1000مغ/كغ من الجسيمات النانوية لأوكسيد الزنك (ZnO) أو الفضة Ag أو أوكسيد النحاس CuO أو ثاني أوكسيد التيتانيوم TiO2، تحسين نوعيتها بعد 6 أشهر من التخزين، بزيادة نسبة

الإنبات وطول جذر البادرات ونموها الخضري ودليل قوة البذور وخاصة عند استخدام الجزيئات النانوية لـ ZnO [2].

صنفت بعض الدراسات البصل العادي على أنه حساس للملوحة عند عتبة ناقلية كهربائية (EC) تصل لـ 1.2 $dS.m^{-1}$ [21، 26].

وجد [21] أن زيادة تركيز ملح NaCl من 42.78 mM وحتى 171.11 أثرت بشكل عكسي في قابلية إنبات بذور عدة أصناف من البصل العادي ونمو بادراتها، وأن الصنف B-780 الذي أبدى تحملاً مرتفعاً للملوحة ازداد فيه محتوى البرولين خمسة أضعاف استجابة لمستوى الملوحة 1.0%. كما لاحظ [37] أن زيادة تركيز NaCl من 50 وحتى 200 mM أدت إلى انخفاض معنوي في نسبة الإنبات وسرعة الإنبات مع زيادة مستوى الملوحة كما انخفض طول النمو الخضري للبادرة وطول الجذر وكذلك قوة البذور، وحدد الصنف Agrifound white أنه أكثر تحملاً للإجهاد الملحي من الصنف LINE-28 الذي كان حساساً له. وجد [10] وبشكل مشابه أن قابلية إنبات بذور بعض أصناف البصل وقوة بادراتها، وطول نموها الخضري والجذري وتراكم المادة الجافة فيها انخفض بالتوازي مع ارتفاع التركيز الملحي من 40 حتى 160 mM بينما ازداد نشاط الأنزيمات المضادة للأكسدة (Superoxide dismutase، ascorbate peroxidase، Catalase)، وأشار إلى أن الصنفين Fepagro 27 وPetroline كانا أكثر تحملاً للملوحة من الصنف Madrugada.

إن معاملة بذور البصل بالفطر *Trichoderma harzianum* السلالة T22 Rifai KRL-AG2 يقلل تأثير الملوحة في خفض نسبة الإنبات والوزن الرطب للبادرات [15]. كما أن معاملة بذور البصل العادي بمحلول ملح NaCl (ناقليته 18 $dS\ m^{-1}$) لمدة 3 أيام بدرجة حرارة 15 م° له أثر إيجابي في زيادة نسبة الإنبات وخفض متوسط الزمن اللازم لإنبات البذور، وذلك عند الري بمحاليل ملحية مختلفة التراكيز مقارنة بالبذور غير المعاملة [36].

بينت العديد من الأبحاث أن معاملة بذور أنواع نباتية مختلفة ببعض المواد الكيميائية قبل الزراعة في وسط ملحي يحسن إنباتها، ويزيد من تحمل البادرات للإجهاد الملحي، من بين هذه المواد أوكسيد النتريك NO. وقد حظي دور NO في إنبات بذور العديد من الأنواع النباتية [30، 31] وفي تحمل الملوحة [11] اهتماماً كبيراً من قبل الباحثين. تستخدم العديد من التجارب التي تبحث في تأثير ومساهمة NO في تطور النبات وتحمل الإجهادات المختلفة مواداً دوائية ومن بين المركبات الدوائية الشائعة الاستعمال كمعط لـ NO مركب نتروبروسيد الصوديوم (SNP) [19].

أشارت العديد من الأبحاث إلى أن أوكسيد النتريك يؤدي دوراً محفزاً في التراكيز المنخفضة ويحث الإجهاد في التراكيز المرتفعة. بين [18] أن نقع بذور صنف البندورة K-21 في تراكيز مختلفة من نتروبروسيد الصوديوم لمدة 8 ساعات أثر معنوياً في إنبات البذور ونشاط أنزيم النترات ريدوكتاز والأنزيمات المضادة للأكسدة ونمو البادرات وذلك حسب التركيز المستخدم. فأفضل النتائج كانت في التراكيز التي تراوحت بين 10^{-8} – 10^{-4} M خاصة في التركيز 10^{-5} M. في حين أظهر التركيز 1 M تأثيراً مثبطاً رافقه زيادة محتوى البرولين لأعلى قيمة مقارنة مع الشاهد. وجد [16] أن معاملة بذور البندورة بـ 10^{-5} M من نتروبروسيد الصوديوم بعد نقعها في تراكيز مختلفة لمحلول NaCl (50، 100، 150 mM) أدى إلى تحمل النباتات للإجهاد الملحي ورافق ذلك ازدياد نشاط الأنزيمات المضادة للأكسدة (بيروكسيداز، كاتلاز، سوبر أوكسيد دسميوتاز) ومحتوى البرولين في هذه النباتات. كما أبدت النباتات الناتجة عن هذه المعاملة أيضاً زيادة في محتوى الماء النسبي، والعوامل المساهمة في التمثيل الضوئي، ومؤشرات النمو [17]. إن معاملة بذور الفليفلة الجرسية بتراكيز تتراوح بين 0.2- 0.8 mM من نتروبروسيد الصوديوم يحفز إنباتها حتى في وجود الإجهاد الملحي الذي يؤدي إلى انخفاض نسبة إنبات البذور غير المعاملة ومعدل الإنبات [28]. وجد [23] أن نتروبروسيد الصوديوم يشجع إنبات بذور صنف الترمس الأصفر (Ventus) بتراكيز تتراوح بين 0.1 و 800 µM ويتوقف مدى ذلك على التركيز، كما أن تشجيع الإنبات

يكون أكثر وضوحاً بعد 18 و 24 ساعة من التشرب لكنه يتوقف بعد 48 ساعة. كما وجد أن تأثير NO المشجع على إنبات البذور يستمر حتى في وجود ملح كلوريد الصوديوم. عند نقع بذور صنف القمح الشتوي (Huaimai 17) بـ 0.1 mM من نتروبروسيد الصوديوم لمدة 20 ساعة ثم زراعتها بوجود 300 mM من NaCl تحدث زيادة في معدل إنبات البذور ووزن الكوليوبتيل والجذر ومعدل تنفس البذور واصطناع الـ ATP، وكذلك يحدث نقص في تركيز Na^+ وازدياد تركيز K^+ في البذور [44]. وجد [13] أنه يمكن تحسين قدرة إنبات بذور الأرز معنوياً تحت الإجهاد الملحي بنقعها قبل الزراعة بتراكيز منخفضة من SNP وخاصة التركيزين 0.1 و0.2 mM، ولمدة 16 ساعة، في حين تؤدي معاملة البذور بالتركيزين الأعلى (0.4 و0.5 mM) إلى تأثيرات مثبطة في إنبات البذور والنمو الأولي للبادرات. كما بين [22] أن معاملة بذور الذرة الصفراء بـ SNP خفف جزئياً الآثار السلبية للملوحة.

ربما يعود ارتفاع نسبة إنبات بذور بعض الأنواع النباتية عند معاملتها ببعض تراكيز SNP قبل زراعتها [18، 23] إلى تنشيط القنوات المائية عند إنبات البذور [25] وزيادة نشاط أنزيمات الأميلاز ومستويات السكريات الذائبة في البذور حيث يستفاد من هذه السكريات الجاهزة في الحصول على الطاقة واستقلاب الكربون والذي يحدث خلال تشرب البذور للماء مما يرفع معدل الإنبات[1]. يشكل NO أحد مكونات المسار المؤدي لكسر السكون، وربما يقلل NO من حساسية البذور لـ ABA [5، 6، 7]. إن زيادة محتوى NO الناتجة عن زيادة إنتاجه داخلياً أو دخوله لداخل الخلية من مصدر خارجي مثل SNP ضرورية لتعزيز تحمل الإجهادات [29]. وقد سجل [44] زيادة محتوى NO في بذور القمح المعاملة بـ SNP تحت تأثير الإجهاد الملحي. إن طفرة الأرابيدوبسيس Atnoa1 والتي انخفض فيها محتوى NO بسبب خلل في نشاط أنزيم اصطناع الـ NO وهو NO synthase (NOS)، كانت أكثر حساسية للإجهاد الناتج عن NaCl من الطراز البري [12، 43] كما أن انخفاض محتوى الـ NO الداخلي في جذور نبات الأرابيدوبسيس استجابة للملوحة ربما ينتج عن تثبيط نشاط الأنزيم NOS [43].

على الرغم من تعدد الدراسات التي نشرت حول تأثير نتروبروسيد الصوديوم في إنبات بذور بعض محاصيل الخضار (كالبندورة والفليفلة) والمحاصيل الحقلية (كالقمح والأرز والذرة) تحت الظروف العادية وتحت تأثير إجهادات لاحيوية مختلفة ومنها الملوحة، إلا أن دوره في إنبات بذور البصل تحت الظروف العادية وظروف الإجهاد الملحي –على حد علمنا– لم يتم تناوله بعد.

هدف البحث:

لأن بذور البصل العادي بطيئة الإنبات، وبسبب زيادة نسبة الأملاح في التربة ومياه الري نتيجة لعوامل طبيعية أو ممارسات بشرية، منها زيادة استخدام الأسمدة المعدنية أو الري بمياه مالحة، فقد أجري هذا البحث بهدف تقييم قدرة بذور البصل العادي (الطراز الأحمر المحلي) على الإنبات تحت الظروف العادية وظروف الإجهاد الملحي، وتحديد ما إذا كانت معاملة بذور البصل العادي بنتروبروسيد الصوديوم (مولد أوكسيد النتريك) يمكنها أن تحسن قدرته على الإنبات ونمو بادراته تحت الظروف العادية وظروف الإجهاد الملحي. بمعنى آخر تحديد دور أوكسيد النتريك في إنبات بذور البصل العادي ونمو البادرات تحت الظروف العادية وظروف الإجهاد الملحي.

مواد البحث وطرائقه:

مكان تنفيذ البحث:

نفذ البحث في مخبر فيزيولوجيا النبات–كلية الزراعة–جامعة البعث.

المادة النباتية:

استخدم في البحث بذور طراز البصل الأحمر المحلي وهذه حصلنا عليها من السوق المحلية في مدينة حمص.

معاملات البذور وظروف النمو:

بعد تنقية البذور واستبعاد المجعدة والمكسورة منها، نقعت بعض البذور الممتلئة والمتقاربة بالحجم لمدة 10 ساعات في تراكيز مختلفة لمحلول نتروبروسيد الصوديوم SNP (0، 50، 100، 150، 200، 300، 400، 500، 600 µM) وبدرجة حرارة 21± 1 °م، كما تركت بعض البذور جافة من غير معاملة لتستخدم كشاهد أول والبذور التي نقعت بالتركيز 0 أي الماء العادي كشاهد ثان. بعد انتهاء مدة المعاملة غسلت البذور عدة مرات بالماء العادي لإزالة أثر المحلول، وتركت في درجة حرارة الغرفة حتى تجف رطوبة سطحها الخارجي.

زرعت البذور الجافة والمعاملة في أطباق بتري على ورقة ترشيح رطبت بأحد محاليل ملح كلوريد الصوديوم NaCl استخدم الماء العادي في تحضيرها بالتراكيز (0، 50، 100، 150 mM) بثلاثة مكررات للمعاملة الواحدة وبمعدل 20 بذرة في المكرر الواحد. تركت الأطباق في الظلام وبدرجة حرارة الغرفة. عدت البذور النابتة يومياً، حيث اعتبرت البذرة نابتة عند بروز الجذير، ونقلت البذور النابتة يومياً إلى أصص تحوي تورب ورويت إما بالماء العادي أو بالمحلول الملحي المناسب. اعتبر اليوم الذي لم يسجل فيه إنبات اليوم الأخير للتجربة، وبذلك استمرت التجربة اثنا عشر يوماً وفي نهايتها أخذت القراءات المطلوبة.

القراءات والقياسات:

أ- مؤشرات الإنبات:

حسبت مؤشرات الإنبات في نهاية التجربة كما يلي [20]:

- نسبة الإنبات = عدد البذور النابتة حتى يوم العد الأخير / العدد الكلي للبذور X 100

– سرعة الإنبات (يوم/بذرة) = جمع جداء عدد البذور النابتة كل يوم برقم اليوم الذي ظهرت فيه البذور منذ بداية الإنبات / نسبة الإنبات.

– تجانس الإنبات (بذرة/يوم) = نسبة الإنبات / عدد الأيام التي ظهرت فيها البذور خلال فترة الإنبات (نسبة الإنبات / عدد أيام الإنبات الفعلي).

ب– صفات نمو البادرة:

تضمنت الصفات المدروسة دراسة الوزن الرطب للبادرة، دراسة طول المجموع الخضري، دراسة طول المجموع الجذري. لقياس مؤشرات نمو البادرة نزعت البادرات في اليوم الأخير للتجربة من التورب بحرص، وأزيل المتبقي منه عن الجذور، ثم أخذت صور للبادرات، كما وزنت لتحديد الوزن الرطب (مغ). استخدم البرنامج ImageJ – المتاح مجاناً على الموقع (http://rsbweb.nih.gov/ij/) – لقياس طول النمو الخضري وطول جذر البادرة.

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

حللت بيانات الصفات المدروسة إحصائياً باستخدام تحليل التباين ANOVA للتصميم العشوائي الكامل لتجربة عاملية 10 X 4 (10 تراكيز SNP و4 تراكيز NaCl) وبثلاثة مكررات. وقورنت الاختلافات بين المتوسطات باستخدام اختبار Duncan عند مستوى معنوية ($p<0.01$)، وذلك باستخدام برنامج التحليل الإحصائي GenStat 12.

النتائج والمناقشة:

أولاً- تأثير المعاملة بنتروبروسيد الصوديوم على مؤشرات إنبات بذور طراز البصل الأحمر المحلي ضمن وسط يحوي الماء العادي أو مستويات مختلفة من الملوحة:

أ- نسبة إنبات البذور:

كما هو واضح من النتائج في الجدول (1) بلغت نسبة إنبات الشاهد الأول (البذور الجافة) في وسط الإنبات الماء العادي 80%، في حين بلغت نسبة إنبات الشاهد الثاني 71.67% فقط من دون أن يكون هذا الفرق معنوياً. أدت المعاملة بـ SNP إلى زيادة نسبة إنبات البذور في معظم التراكيز حتى 500 µM، وانخفاضها في التركيز الأعلى 600 µM بالمقارنة مع الشاهد الثاني إلا أن تلك الفروق لم تكن معنوية وهذا يتوافق مع [32]. عندما احتوى وسط الإنبات على ملح NaCl لوحظ انخفاض نسبة الإنبات مع زيادة التركيز الملحي. لم يكن الانخفاض معنوياً في نسبة إنبات بذور الشاهدين والبذور المعاملة بتراكيز SNP المختلفة في التركيز الملحي 50 mM بالمقارنة مع البذور النابتة في وسط الشاهد (الماء العادي)، باستثناء البذور المعاملة بالتركيزين 100 و150 µM من SNP والتي انخفضت نسبة إنباتها من (71.67 و81.67%) في الشاهد إلى (43.33 و48.33%) في التركيز 50 mM على التوالي، ربما زادت المعاملة بهذين التركيزين من حساسية البذور للتركيز الملحي المنخفض بحيث كان الانخفاض عنده معنوياً. بالمقابل كان الانخفاض معنوياً في نسبة إنبات بذور الشاهدين والبذور المعاملة بتراكيز SNP المختلفة في التركيز 100 mM (43.33، 31.67، 31.67، 30، 28.33، 20، 30، 30، 20، 30%) وفي التركيز 150 mM (20، 21.67، 21.67، 18.33، 23.33، 11.67، 23.33، 21.67، 15، 13.33%) بالمقارنة مع البذور النابتة في وسط الشاهد (الماء العادي) (80، 71.67، 76.67، 71.67، 81.67، 75، 81.67، 73.33، 78.33، 66.67%) على التوالي. أما بالنسبة

لاستجابة البذور الجافة غير المعاملة أو المعاملة بالماء فقط أو بتراكيز SNP المختلفة ضمن التركيز الملحي الواحد فلم يكن هنالك فروق معنوية فيما بينها. تتوافق نتائجنا مع [32] الذي وجد أن معاملة بذور الحبق *Ocimum basilicum* بـ (0.1، 0.2 mM) من SNP لم تتمكن من تحسين نسبة إنبات البذور بتركيزي NaCl (100، 200 mM).

الجدول (1): تأثير المعاملة بنتروبروسيد الصوديوم في نسبة إنبات بذور طراز البصل الأحمر المحلي ضمن وسط يحوي الماء العادي أو مستويات مختلفة من الملوحة.

نسبة الإنبات (%)				
150	100	50	0	NaCl (mM) / SNP (µM)
20^{kl}	$43.33^{efghijk}$	63.33^{abcdef}	80^{ab}	بذور جافة (شاهد1)
21.67^{jkl}	31.67^{ijkl}	60^{abcdef}	71.67^{abcd}	0 (شاهد2)
21.67^{jkl}	31.67^{gijkl}	$58.33^{abcdefg}$	76.67^{ab}	50
18.33^{kl}	30^{ijkl}	$43.33^{efghijk}$	71.67^{abcd}	100
23.33^{jkl}	28.33^{ijkl}	$48.33^{cdefghij}$	81.67^{a}	150
11.67^{l}	20^{kl}	$48.33^{cdefghij}$	75^{abc}	200
23.33^{jkl}	30^{ijkl}	$58.33^{abcdefgh}$	81.67^{a}	300
21.67^{jkl}	30^{ijkl}	70^{abcde}	73.33^{abc}	400
15^{l}	20^{kl}	$53.33^{bcdefghi}$	78.33^{ab}	500
13.33^{l}	30^{ijkl}	$45^{defghijk}$	66.67^{abcde}	600

$L.S.D_{0.01}$ لتراكيز NaCl = 6.6، $L.S.D_{0.01}$ لتراكيز SNP = 11.432، $L.S.D_{0.01}$ للتفاعل = 22.864. CV% = 24. تدل الأحرف المتشابهة على عدم وجود فروق معنوية ($p< 0.01$).

ب- تجانس إنبات البذور:

وفيما يتعلق بتأثير المعاملة في تجانس إنبات البذور يبين الجدول (2) أنه في حالة كان وسط الإنبات الماء العادي بلغ عدد البذور النابتة في اليوم 13.125 بذرة/يوم في الشاهد الأول و13.444 بذرة/يوم في الشاهد الثاني ومن دون وجود فروق معنوية

بينهما، كذلك لم يكن للمعاملة بـ SNP تأثير معنوي في تجانس الإنبات ضمن الظروف العادية بالمقارنة مع الشاهدين. أثر الإجهاد الملحي في تجانس الإنبات حيث لوحظ اختلاف عدد البذور النابتة في اليوم باختلاف التركيز الملحي واختلاف تركيز SNP المستخدم إلا أن اختلاف تجانس الإنبات لم يكن معنوياً في كل الحالات باستثناء حالة التركيز الملحي 150 mM والذي أدى لانخفاض معنوي في تجانس إنبات البذور المعاملة بتركيز 100 µM SNP، بحيث قلل عدد البذور النابتة في اليوم من 15.667 بذرة/يوم في وسط الشاهد (الماء العادي) إلى 6.111 بذرة/يوم في التركيز الملحي المرتفع 150 mM. بالنسبة لاستجابة تجانس الإنبات للمعاملة بتراكيز نتروبروسيد الصوديوم المختلفة ضمن التركيز الملحي الواحد فلم يوجد فرق معنوي بالمقارنة مع استجابة الشاهدين.

الجدول (2): تأثير المعاملة بنتروبروسيد الصوديوم في تجانس إنبات بذور طراز البصل الأحمر المحلي ضمن وسط يحوي الماء العادي أو مستويات مختلفة من الملوحة.

تجانس الإنبات (بذرة/يوم)				
150	100	50	0	NaCl (mM) / SNP (µM)
5.556^{bcd}	8.944^{abcd}	13.690^{abc}	13.125^{abc}	جاف
7.222^{abcd}	12.333^{abcd}	9.048^{abcd}	13.444^{abc}	ماء
11.000^{abcd}	11.167^{abcd}	12.028^{abcd}	11.458^{abcd}	50
6.111^{bcd}	6.833^{abcd}	9.444^{abcd}	15.667^{a}	100
8.333^{abcd}	8.611^{abcd}	9.750^{abcd}	14.444^{ab}	150
3.667^{d}	6.000^{bcd}	10.361^{abcd}	11.389^{abcd}	200
6.667^{bcd}	8.444^{abcd}	11.694^{abcd}	14.444^{ab}	300
6.250^{bcd}	10.556^{abcd}	12.125^{abcd}	10.625^{abcd}	400
5.000^{cd}	6.111^{bcd}	11.750^{abcd}	13.349^{abc}	500
8.333^{abcd}	7.000^{abcd}	8.000^{abcd}	13.333^{abc}	600

L.S.D1% لتراكيز NaCl = 2.077، L.S.D1% لتراكيز SNP = 3.598، L.S.D1% للتفاعل = 7.195. CV% = 34.3. تدل الأحرف المتشابهة على عدم وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 1%.

ج- سرعة إنبات البذور:

وبالنسبة لتأثير المعاملة في سرعة إنبات البذور وكما تبين النتائج في الجدول (3) لايوجد فروق معنوية بسرعة إنبات بذور الشاهد الأول 5.541 يوم/بذرة مقارنة مع الشاهد الثاني 5.396 يوم/بذرة، وكذلك لم يكن للمعاملة بتراكيز SNP المختلفة تأثير معنوي في عدد الأيام اللازمة لإنبات البذرة وذلك عندما كان وسط الإنبات الماء العادي. أما عند إضافة المحاليل الملحية إلى وسط الإنبات اختلفت سرعة الإنبات باختلاف التركيز الملحي إلا أن هذا الاختلاف لم يكن معنوياً بالمقارنة مع الشاهد الماء العادي

باستثناء البذور المعاملة بالتركيز 300 µM SNP التي انخفضت سرعة إنباتها معنوياً في التركيز الملحي 150 mM بحيث بلغت 8.411 يوم/بذرة في حين كانت 4.990 يوم/بذرة في الشاهد. أدت زيادة التركيز الملحي بشكل عام إلى انخفاض غير معنوي في سرعة الإنبات وهنا تختلف نتائجنا مع [37 و 10] اللذين ذكرا حدوث انخفاض معنوي في سرعة إنبات بذور البصل مع زيادة التركيز الملحي، ربما يعود ذلك إلى اختلاف الأصناف المدروسة أو ظروف الدراسة أو لكون الطراز المدروس هنا غير نقي وراثياً. كذلك لم يكن هنالك فروق معنوية في استجابة سرعة إنبات البذور المعاملة بالتراكيز المختلفة من SNP بالمقارنة مع الشاهدين ضمن التركيز الملحي الواحد.

الجدول (3): تأثير المعاملة بنتروبروسيد الصوديوم في سرعة إنبات بذور طراز البصل الأحمر المحلي ضمن وسط يحوي الماء العادي أو مستويات مختلفة من الملوحة.

سرعة الإنبات (يوم/بذرة)				
150	100	50	0	NaCl (mM) / SNP (µM)
7.450^{abc}	6.667^{abc}	6.124^{abc}	5.541^{abc}	جاف
6.500^{abc}	6.948^{abc}	6.338^{abc}	5.396^{abc}	ماء
7.792^{ab}	6.481^{abc}	5.233^{bc}	5.600^{abc}	50
7.511^{abc}	5.542^{abc}	6.022^{abc}	5.428^{abc}	100
7.778^{ab}	6.643^{abc}	5.819^{abc}	4.642^{bc}	150
4.500^{c}	6.083^{abc}	5.307^{abc}	5.517^{abc}	200
8.411^{a}	5.950^{abc}	5.684^{abc}	4.990^{bc}	300
7.356^{abc}	7.013^{abc}	6.094^{abc}	5.557^{abc}	400
6.278^{abc}	6.633^{abc}	6.106^{abc}	4.743^{bc}	500
7.111^{abc}	6.241^{abc}	6.526^{abc}	5.479^{abc}	600

L.S.D1% لتراكيز NaCl = 0.726، L.S.D1% لتراكيز SNP = 1.258، L.S.D1% للتفاعل = 2.515. CV% = 19. تدل الأحرف المتشابهة على عدم وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 1%.

ثانياً- تأثير المعاملة بنتروبروسيد الصوديوم على نمو بادرات طراز البصل الأحمر المحلي المروية بالماء العادي أو بمستويات مختلفة من الملوحة:

أ- تأثير المعاملة على طول النمو الخضري:

يبين الجدول (4) أنه في حالة الري بالماء العادي لا توجد فروق معنوية في طول النمو الخضري بين بادرات الشاهدين البذور الجافة والبذور المنقوعة بالماء (10.052، 9.861 سم) على التوالي، وبينها وبين البادرات الناتجة عن معاملة بذور البصل العادي بتراكيز SNP المختلفة (9.657، 9.123، 9.528، 9.311، 9.761، 9.308، 9.697، 9.781 سم) على التوالي. أدت مياه الري المالحة إلى انخفاض طول البادرات معنوياً في جميع التراكيز الملحية وفي جميع معاملات SNP بالمقارنة مع الشاهد مياه الري العادية، مع ملاحظة ازدياد قصر البادرات مع زيادة التركيز الملحي المستعمل. وهكذا فقد انخفض طول النمو الخضري في التركيز الملحي 50 mM إلى (7.585، 6.183، 6.853، 6.16، 7.022، 6.753، 7.682، 7.314، 7.354، 7.45 سم)، وانخفض في التركيز 100 mM إلى (4.131، 5.07، 2.54، 3.486، 1.68، 5.559، 3.473، 2.68، 1.789، 4.202 سم)، كما ازداد الانخفاض في التركيز 150 mM حتى وصل إلى (1.113، 1.616، 1.335، 1.086، 1.411، 1.244، 1.208، 1.259، 1.116، 1.026 سم) وذلك لبادرات الشاهدين ومعاملات SNP المختلفة على التوالي. بالنسبة لاستجابة طول النمو الخضري للمعاملة بتراكيز نتروبروسيد الصوديوم المختلفة ضمن التركيز الملحي الواحد فلم يوجد فرق معنوي بالمقارنة مع الشاهدين، باستثناء حالة التركيز الملحي 100 mM حيث كانت عنده البادرات الناتجة عن تراكيز SNP (50، 150، 500 µM) أقصر معنوياً من الشاهدين، وكذلك كانت البادرات الناتجة عن تراكيز SNP (100، 300، 400 µM) أقصر معنوياً من الشاهد الثاني فقط. يشير ذلك إلى احتمال أن تكون معاملة البذور بتراكيز SNP تلك قد زادت حساسية النمو الخضري للتركيز الملحي 100 mM.

الجدول (4): تأثير المعاملة بنتروبروسيد الصوديوم في طول النمو الخضري لبادرات طراز البصل الأحمر المحلي المروية بالماء العادي أو بمستويات مختلفة من الملوحة.

طول النمو الخضري (سم)				
150	100	50	0	NaCl (mM) / SNP (µM)
1.113^{hi}	4.131^{ef}	7.585^{b}	10.052^{a}	جاف
1.616^{hi}	5.07^{de}	6.183^{bcd}	9.861^{a}	ماء
1.335^{hi}	2.540^{ghi}	6.853^{bc}	9.657^{a}	50
1.086^{hi}	3.486^{fg}	6.160^{bcd}	9.123^{a}	100
1.411^{hi}	1.680^{hi}	7.022^{bc}	9.528^{a}	150
1.244^{hi}	5.559^{cde}	6.753^{bc}	9.311^{a}	200
1.208^{hi}	3.473^{fg}	7.682^{b}	9.761^{a}	300
1.259^{hi}	2.680^{fgh}	7.314^{b}	9.308^{a}	400
1.116^{hi}	1.789^{hi}	7.354^{b}	9.697^{a}	500
1.026^{i}	4.202^{ef}	7.450^{b}	9.781^{a}	600

L.S.D1% لتراكيز NaCl =0.392، L.S.D1% لتراكيز SNP = 0.679، L.S.D1% للتفاعل = 1.358. CV% = 15.5. تدل الأحرف المتشابهة على عدم وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 1%.

ب- تأثير المعاملة على طول جذر البادرة:

بالنسبة لتأثير المعاملة في طول جذر البادرة فحسب الجدول (5) في حالة الري بالماء العادي بلغ طول جذر البادرة الناتجة عن البذور الجافة 5.525 سم ولم يختلف معنوياً عن طول جذر البادرة الناتجة عن البذور المنقوعة بالماء والذي وصل إلى 5.789 سم. كذلك لم تختلف معنوياً أطوال جذور الشاهدين عن أطوال جذور البادرات الناتجة عن المعاملة بالتراكيز المختلفة من SNP (5.769، 5.56، 5.467، 5.359، 5.671،

5.694، 5.402، 5.952 سم) على التوالي. أدى الري بماء يحوي تراكيز مختلفة من NaCl إلى قصر طول الجذر وازداد القصر مع زيادة التركيز الملحي. لم يكن الانخفاض في طول الجذر معنوياً في التركيز الملحي 50 mM، وكان معنوياً في التركيزين الأعلى 100 و 150 mM وذلك في كافة معاملات SNP بالمقارنة مع الشاهد المروي بالماء العادي. بلغ طول جذر بادرات الشاهدين ومعاملات SNP المختلفة في التركيز 100 mM (3.625، 3.508، 2.85، 2.996، 1.379، 3.483، 3.042، 2.327، 1.404، 3.278 سم)، وفي التركيز 150 mM (0.498، 1.302، 0.565، 0.587، 0.971، 0.861، 0.459، 1.263، 0.306، 0.58 سم) على التوالي. لم توجد فروق معنوية بين استجابة جذور البادرات الناتجة عن معاملات SNP المختلفة والشاهدين ضمن التركيز الملحي الواحد باستثناء التركيز الملحي 100 mM حيث كانت جذور البادرات الناتجة عن البذور المعاملة بتراكيز SNP (150، 400، 500 µM) أقصر معنوياً من الشاهدين وهذا يتوافق مع كون طول نموها الخضري – وكما رأينا سابقاً – أقصر معنوياً من الشاهدين في حالة التركيزين (150، 500 mM) ومن الشاهد الثاني فقط في حالة التركيز 400 mM. يدل ذلك على احتمال أن تكون المعاملة بتراكيز SNP تلك قد زادت حساسية الجذور للتركيز الملحي 100 mM.

الجدول (5): تأثير المعاملة بنتروبروسيد الصوديوم في طول جذر بادرات طراز البصل الأحمر المحلي المروية بالماء العادي أو بمستويات مختلفة من الملوحة.

طول جذر البادرة (سم)				
150	100	50	0	NaCl (mM) / SNP (µM)
0.498^{l}	3.625^{efg}	4.717^{bcd}	5.525^{abc}	جاف
1.302^{jkl}	3.508^{fg}	4.958^{abcd}	5.789^{ab}	ماء
0.565^{l}	2.850^{ghi}	4.947^{abcd}	5.769^{abc}	50
0.587^{l}	2.996^{ghi}	4.588^{cde}	5.560^{abc}	100
0.971^{l}	1.379^{jkl}	4.770^{bcd}	5.467^{abc}	150
0.861^{l}	3.483^{fg}	4.845^{abcd}	5.359^{abc}	200
0.459^{l}	3.042^{ghi}	5.443^{abc}	5.671^{abc}	300
1.263^{jkl}	2.327^{hij}	5.200^{abcd}	5.694^{abc}	400
0.306^{l}	1.404^{jkl}	5.290^{abcd}	5.402^{abc}	500
0.580^{l}	3.278^{fgh}	5.116^{abcd}	5.952^{a}	600

L.S.D1% لتراكيز NaCl = 0.282، L.S.D1% لتراكيز SNP = 0.488، L.S.D1% للتفاعل = 0.976. CV% = 16.9. تدل الأحرف المتشابهة على عدم وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 1%.

ج- تأثير المعاملة على الوزن الرطب للبادرة:

أما فيما يتعلق بتأثير المعاملة في الوزن الرطب للبادرة وكما هو موضح في الجدول (6) فقد بلغ الوزن الرطب للبادرات عند استخدام الماء العادي في الري (75.18، 70.78، 80.96، 72.5، 72.56، 76.28، 73.68، 72.7، 75.74، 72.34 مغ) للشاهدين البذور الجافة والبذور المنقوعة بالماء وللبذور المنقوعة بتراكيز SNP (50، 100، 150، 200، 300، 400، 500، 600 µM) على التوالي من دون أن تكون الفروق في الوزن معنوية. أدى الري بمياه مالحة إلى انخفاض الوزن الرطب للبادرة وقد ازداد الانخفاض مع زيادة التركيز الملحي، فقد بلغت أوزان البادرات في التركيز 50

mM (59.62، 57.68، 59.06، 55.92، 58.88، 62.82، 66.14، 59.52، 65.68، 61.5 مغ)، وفي التركيز 100 mM (42.48، 42.64، 33.58، 37.9، 24.66، 51.98، 37.46، 28.82، 21.92، 42.26 مغ)، وفي التركيز 150 mM (20.24، 23.66، 22.46، 21، 22.12، 21.98، 21.54، 23.24، 18.54، 19.58 مغ) وذلك في الشاهدين ومعاملات SNP المختلفة على التوالي. كان هذا الانخفاض معنوياً في كل معاملات SNP وفي جميع التراكيز الملحية باستثناء البادرات الناتجة عن البذور المعاملة بتراكيز SNP (300، 500، 600 µM) في التركيز الملحي 50 mM. بالنسبة لاستجابة الوزن الرطب للبادرات المعاملة بتراكيز نتروبروسيد الصوديوم المختلفة ضمن التركيز الملحي الواحد فلم يوجد فرق معنوي باستثناء تراكيز SNP (150، 400، 500 µM) في التركيز الملحي 100 mM حيث انخفض الوزن الرطب للبادرات الناتجة عنها أكثر وبشكل معنوي مقارنة بالشاهدين، وهذا يتوافق مع النتائج التي ذكرت سابقاً حول انخفاض طول النمو الخضري وطول جذر البادرات بهذه التراكيز.

الجدول (6): تأثير المعاملة بنتروبروسيد الصوديوم في الوزن الرطب لبادرات طراز البصل الأحمر المحلي المروية بالماء العادي أو بمستويات مختلفة من الملوحة.

الوزن الرطب للبادرة (مغ)				
150	100	50	0	NaCl (mM) / SNP (µM)
20.24^{op}	42.48^{ij}	59.62^{efgh}	75.18^{ab}	جاف
23.66^{mnop}	42.64^{ij}	57.68^{gh}	70.78^{abcde}	ماء
22.46^{mnop}	33.58^{jklmn}	59.06^{efgh}	80.96^{a}	50
21.00^{op}	37.90^{jkl}	55.92^{gh}	72.50^{abcd}	100
22.12^{mnop}	24.66^{mnop}	58.88^{efgh}	72.56^{abcd}	150
21.98^{mnop}	51.98^{hi}	62.82^{cdefgh}	76.28^{ab}	200
21.54^{nop}	37.46^{jkl}	66.14^{bcdefg}	73.68^{abc}	300
23.24^{mnop}	28.82^{lmnop}	59.52^{efgh}	72.70^{abcd}	400
18.54^{op}	21.92^{mnop}	65.68^{bcdefg}	75.74^{ab}	500
19.58^{op}	42.26^{ijk}	61.50^{defgh}	72.34^{abcd}	600

L.S.D1% لتراكيز NaCl = 3.016، L.S.D1% لتراكيز SNP = 5.224، L.S.D1% للتفاعل = 10.449. CV% = 13.2. تدل الأحرف المتشابهة على عدم وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 1%.

أدت الملوحة بشكل عام إلى انخفاض معنوي في نسبة الإنبات وطول الجذر في التركيزين 100 و 150 mM، وإلى انخفاض معنوي في طول النمو الخضري والوزن الرطب للبادرة في كافة التراكيز وهذا يتوافق مع [10، 21، 37]. إن تأثير الملوحة في النمو الخضري كان أشد منه في الجذور وهذا يتوافق مع [37]، حيث كان تأثير الملوحة معنوياً في خفض طول النمو الخضري في التركيز المنخفض 50 mM ولم يكن معنوياً في خفض طول الجذر في نفس التركيز. يعود انخفاض نسبة الإنبات وصفات نمو البادرات إلى الآثار السلبية للإجهاد الملحي والتي تعمل على خفض معدل الانقسام الخلوي [35] والاستطالة الخلوية حيث تؤدي الملوحة إلى خفض الجهد الأسموزي في

وسط النمو فيقل تشرب البذور للماء، كما تؤدي إلى دخول كميات سامة من الأيونات إلى البذور خلال التشرب [33] وزيادة أنواع الأوكسجين الفعالة (ROS) [27]، مما ينتج عنه أكسدة اللبيدات تدريجياً وتثبيط نشاط الأنزيمات المضادة للأكسدة [38].

يلعب أوكسيد النتريك أدواراً مهمة في الكثير من العمليات الفيزيولوجية التي تحدث في النبات ومن بينها دوره في تشجيع إنبات البذور وخفض سكونها [4، 5، 6، 7، 8، 24]، وكذلك دوره في تنظيم استجابة النبات للعديد من المجهدات ومن بينها الملوحة [39، 41، 42، 43]. هذا وقد أشارت نتائج العديد من الأبحاث إلى أن مدى تأثير المعاملة بنتروبروسيد الصوديوم يختلف باختلاف النمط الوراثي للبذور كما يختلف باختلاف التركيز المستعمل ومدة المعاملة. فقد وجد [34] أن نقع بذور البندورة بتركيز 250 µM من SNP لمدة 3 ساعات لم يؤد لزيادة معنوية في نسبة إنبات البذور لكنه أدى لزيادة معنوية في طول جذر البادرة. في حين وجد [18] أن نقع بذور البندورة بالتراكيز 10^{-8} – 10^{-4} M من SNP لمدة 8 ساعات أدت لزيادة معنوية في نسبة إنبات البذور و طول جذر البادرة. بالنسبة لبذور الخيار كان 50 µM من SNP هو التركيز الأفضل لتخفيف الأثر السلبي للملوحة، في حين أدى التركيز الأعلى 400 µM إلى خفض مؤشرات الإنبات [11].

في دراستنا هذه على بذور البصل العادي (الطراز الأحمر المحلي) لم يلاحظ أية فروق معنوية تذكر في استجابة الإنبات تحت الظروف العادية أو ظروف الإجهاد الملحي للمعاملة بمانح أوكسيد النتريك SNP، وإن وجدت فإنها لم تكن باتجاه محدد لذلك تم إهمالها. ربما يعود السبب إلى حدوث الإنبات في البصل العادي ومقاومة الإجهاد الملحي بآليات فيزيولوجية وعبر مسارات لايتدخل فيها أوكسيد النتريك NO وذلك على الأقل ضمن الظروف التجريبية لهذه الدراسة.

الاستنتاجات:

1- إنبات بذور البصل الأحمر المحلي حساس للملوحة التي يزيد فيها تركيز كلوريد الصوديوم عن 50 mM.

2- النمو الخضري للبادرات أكثر حساسية لتركيز ملح كلوريد الصوديوم 50 mM من النمو الجذري.

3- لا يمكن تحسين مؤشرات إنبات بذور البصل الأحمر المحلي أو نمو البادرات سواء تحت الظروف العادية أو ظروف الإجهاد الملحي بمعاملتها بتراكيز نتروبروسيد الصوديوم المستخدمة في هذه الدراسة.

4- من المحتمل عدم وجود دور لأوكسيد النتريك NO في إنبات بذور البصل الأحمر المحلي ونمو البادرات تحت الظروف العادية.

5- ربما لا يتدخل أوكسيد النتريك NO في مسارات مقاومة الملوحة أو الحساسية لها عند إنبات بذور البصل الأحمر المحلي ونمو البادرات تحت ظروف الإجهاد الملحي.

المقترحات:

1- عدم زراعة بذور الطراز الأحمر المحلي من البصل العادي في الترب المالحة أو الري بمياه يزيد فيها تركيز كلوريد الصوديوم عن 50 mM.

2- استخدام تراكيز أخرى لنتروبروسيد الصوديوم أو ظروف تجريبية غير المستخدمة في البحث لتأكيد أو رفض دور أوكسيد النتريك في إنبات بذور البصل العادي تحت الظروف العادية وظروف الإجهاد الملحي.

المراجع:

1. AMOOAGHAIE, R., 2013- NIKZAD, K. The role of nitric oxide in priming-induced low temperature tolerance in two genotypes of tomato. Seed Science Research, Vol. 23, 1-9.

2. ANANDARAJ, K., NAATARAJAN, N., 2017- Effect of Nanoparticles for Seed Quality Enhancement in Onion [Allium cepa (Linn) cv. CO (On)] 5. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci, Vol. 6, 3714-3724.

3. Annual Agricultural Statistical Abstract. 2018- Directorate of Statistics and Planning, Statistics Division, Ministry of Agriculture and Agrarian Reform- Syrian Arab Republic. In Arabic.

4. BELIGNI, MV., LAMATTINA, L., 2000- Nitric oxide stimulates seed germination, de-etiolation, and inhibits hypocotyl elongation, three light-inducible responses in plants. Planta, Vol. 210, 215-221.

5. BETHKE, PC., GUBLER, F., JACOBSEN, JV., JONES, RL., 2004- Dormancy of Arabidopsis seeds and barley grains can be broken by nitric oxide. Planta, Vol. 219, 847-855.

6. BETHKE, PC., LIBOUREL, IGL., JONES, RL., 2006a- Nitric oxide reduces seed dormancy in Arabidopsis. J Exp Bot, Vol. 57, 517-526.

7. BETHKE, PC., LIBOUREL, IGL., REINOHL, V., JONES, RL., 2006b- Sodium nitroprusside, cyanide, nitrite, and nitrate break Arabidopsis seed dormancy in a nitric oxide-dependent manner. Planta, Vol. 223, 805-812.

8. BETHKE, PC., LIBOUREL, IG., AOYAMA, N., CHUNG, YY., STILL, DW., JONES, RL., 2007- The Arabidopsis aleurone layer responds to nitric oxide, gibberellins, and abscisic acid and is sufficient and necessary for seed dormancy. Plant Physiol, Vol. 143, 1173-1788.

9. BORAS, M. and RIAD Z., 2004- The Influence of Treatment of Some Vegetable Seeds with Aerated Solutions on Germination and Seedling Growth Rate. Damascus University Journal of Agricultural Science Volume 20, 111-125. In Arabic.

10. CORRÊA, N. S., BANDEIRA, J. D. M., MARINI, P., BORBA, I. C. G. D., LOPES, N. F., & MORAES, D. M. D. 2013- Salt stress: antioxidant activity as a physiological adaptation of onion cultivars. Acta Botanica Brasilica, Vol. 27, 394-399.

11. FAN, H.F., DU, C.X., DING, L., XU, Y.L., 2013- Effects of nitric oxide on the germination of cucumber seeds and antioxidant enzymes under salinity stress. Acta Physiology Plant, Vol. 35, 2707-2719.

12. GUO, FQ., OKAMOTO, M., CRAWFORD, N.M., 2003- Identification of a plant nitric oxide synthase gene involved in hormonal signaling. Science, Vol. 302, 100-103.

13. HABIB, N., ASHRAF, M., Ahmad, M.A., 2010- Enhancement in seed germinability of rice (Oryza sativa L.) by pre-sowing seed treatment with nitric oxide (NO) under salt stress. Pak J Bot, Vol. 42, 4071-4078.

14. HANCI, F., CEBECİ, E., MENDI, Y.Y., 2012- Effects of NaCl and CaCl2 on Germination performance of some local onion (Allium cepa L.) cultivars in Turkey. Acta Hort., Vol. 960, 203-209.

15. HANCI, F., CEBECİ, E., POLAT, Z., 2014- The effects of Trichoderma harzianum on germination of onion (Allium cepa L.) seeds under salt stress conditions. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, Vol. 7, 45-48.

16. HAYAT, S., YADAV, S., WANI, A.S., IRFAN, M., ALYEMINI, M. N., Ahmad, A., 2012- Impact of sodium

nitroprusside on nitrate reductase, proline content, and antioxidant system in tomato under salinity stress. Horticulture, Environment, and Biotechnology, Vol. 53, 362-367.

17. HAYAT, S., YADAV, S., ALYEMENI, M.N., IRFAN, M., WANI, A.S., AHMAD, A. 2013- Alleviation of salinity stress with sodium nitroprusside in tomato. International journal of vegetable science, Vol. 19, 164-176.

18. HAYAT, S., YADAV, S., ALYEMENI, M.N., AHMAD, A. 2014- Effect of sodium nitroprusside on the germination and antioxidant activities of tomato (Lycopersicon esculentum mill). Bulgarian Journal of Agricultural Science, Vol. 20, 140-144.

19. HOTTINGER, D. G., BEEBE, D. S., KOZHIMANNIL, T., PRIELIPP, R. C., & BELANI, K. G. 2014- Sodium nitroprusside in 2014: A clinical concepts review. Journal of anaesthesiology, clinical pharmacology, 30(4), 462.

20. International seed testing association (ISTA). 1985- International rules for seed testing. Seed Sci. and Technol. Vol. 13: 338-341.

21. JOSHI, N., SAWANT, P. 2012- Response of onion (Allium cepa L.) seed germination and early seedling development to salt level. International journal of vegetable science, Vol. 18, 3-19.

22. KAYA, C., ASHRAF, M., SÖNMEZ, O., TUNA, A. L., AYDEMIR, S. 2015- Exogenously applied nitric oxide confers tolerance to salinity-induced oxidativestress in two maize (Zea mays L.) cultivars differing in salinity tolerance. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, Vol. 39, 909-919.

23. KOPYRA, M., Gwóźdź, E. A., 2003- Nitric oxide stimulates seed germination and counteracts the inhibitory effect of heavy metals and salinity on root growth of Lupinus luteus. Plant Physiology and Biochemistry, Vol. 41, 1011-1017.

24. LIBOUREL, IG., BETHKE PC., DE MICHELE, R., JONES, RL., 2006- Nitric oxide gas stimulates germination of dormant Arabidopsis seeds: use of a flow-through apparatus for delivery of nitric oxide. Planta, Vol. 223, 813-820.

25. LIU, HY., YU, X., CUI, DY., et al. 2007- The role of water channel proteins and nitric oxide signaling in rice seed germination. Cell Res.; Vol. 17, 638-649.

26. MASS, E.V., G.J. HOFFMAN, 1977- Crop salt tolerance, Current assessment. J. Irr. Drainage, Vol. 103, 115-134.

27. MITTLER, R., 2002- Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. Trends in Plant Science, Vol. 7, 405-410.

28. NALOUSI, A. M., AHMADIYAN, S., HATAMZADEH, A., GHASEMNEZHAD, M. 2012- Protective role of exogenous nitric oxide against oxidative stress induced by salt stress in bell-pepper (Capsicum annum L.). American Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences, Vol. 12, 1085-1090.

29. NEILL, SJ., DESIKAN, R., HANCOCK, JT., 2003- Nitric oxide signalling in plants. New Phytol, Vol. 159, 11-35.

30. PANDEY, S., KUMARI, A., SHREE, M., KUMAR, V., SINGH, P., BHARADWAJ, C., & GUPTA, K. J. 2019- Nitric oxide accelerates germination via the regulation of respiration in chickpea. Journal of experimental botany, 70(17), 4539-4555.

31. PATEL, P., KADUR NARAYANASWAMY, G., KATARIA, S., & BAGHEL, L. 2017- Involvement of nitric oxide in enhanced germination and seedling growth of

magnetoprimed maize seeds. Plant signaling & behavior, 12(12), e1293217(8pages).

32. SAEIDNEJAD, A.H., PASANDI-POUR, A., PAKGOHAR, N., FARAHBAKHSH, H., 2013- Effects of exogenous nitric oxide on germination and physiological properties of basil under salinity stress. Journal of Medicinal Plants and By-products, Vol.1, p.103-113.

33. SIMAEI, M., KHAVARI-NEJAD, R.A., BERNARD, F., 2012- Exogenous application of salicylic acid and nitric oxide on the ionic contents and enzymatic activities in NaCl-stressed soybean plants. American Journal of Plant Sciences, Vol. 3, 1495-1503.

34. SINGH, N.B., KAVITA Y., Amist N., 2014- Positive effects of nitric oxide on Solanum lycopersicum. Journal of Plant Interactions, Vol. 9, 10-18.

35. SINGH, D. AND ROY, B.K., 2016- Salt stress affects mitotic activity and modulates antioxidant systems in onion roots. Brazilian Journal of Botany, Vol. 39(1), 67-76.

36. SIVRITEPE, H.O., SIVRITEPE, N., 2007- NaCl priming affects salt tolerance of onion (Allium cepa L.) seedlings. In III Balkan Symposium on Vegetables and Potatoes, Vol. 729, 157-161.

37. SUDHA, G. S., RIAZUNNISA, K., 2015- Effect of Salt Stress (NaCl) on Morphological Parameters of Onion (Allium cepa L.) Seedlings. International Journal of plant, Animal and Environmental Science, Vol. 5, 125-128.

38. TANOU, G.; MOLASSIOTIS, A.; DIAMANTIDIS, G., 2009- Induction of reactive oxygen species and necrotic death-like destruction in strawberry leaves by salinity. Environmental and Experimental Botany, Vol. 65, 270-281.

39. WU, X., DING, H., ZHU, W., ZHANG, H., ZHANG, H.J. 2011- Exogenous nitric oxide protects against salt-induced oxidative stress in the leaves from two genotypes of tomato (Lycopersicom esculentum Mill.). Acta Physiol Plant. Vol. 23, 304-307.

40. ZAGHLOUL, M.M., EL-SAADY, W.A., & KHADEGA, M.H. 2013- Studies on onion seeds germination: 1- effect of moistchilling on germination of onion seeds stored for two different periods and subsequent seedling growth. Journal of Plant Production, Vol. 4, 363-373.

41. ZHANG Y, WANG L, LIU Y, ZHANG Q, WEI Q, ZHANG W. 2006- Nitric oxide enhances salt tolerance in maize seedlings through increasing activities of proton-pump

and Na+/H+ antiport in the tonoplast. Planta, Vol. 224, 545-555.

42. ZHAO L, ZHANG F, GUO J, YANG Y, LI B, ZHANG L. 2004- Nitric oxide functions as a signal in salt resistance in the calluses from two ecotypes of reed. Plant Physiol, Vol. 134, 849-857.

43. ZHAO, M. G., TIAN, Q. Y., & ZHANG, W. H. 2007- Nitric oxide synthase-dependent nitric oxide production is associated with salt tolerance in Arabidopsis. Plant physiology, Vol. 144, 206-217.

44. ZHENG, C., JIANG, D., LIU, F., DAI, T., LIU, W., JING, Q., & CAO, W. 2009- Exogenous nitric oxide improves seed germination in wheat against mitochondrial oxidative damage induced by high salinity. Environmental and Experimental Botany, Vol. 67, 222-227.

مشاهدات في الزرع الأولي لخلايا شبيهة الأرومة الليفية للنويع *Laudakia stellio* (Reptilia: Agamidae)

د. عروب المصري[1]، م. منال الصالح[2] ، م. بنان الشيخ[2]

الملخص:

أظهرت الخلايا الناتجة عن الزرع الأولي لخلايا شبيهة الأرومة الليفية المأخوذة من (القلب والكبد والمبيض وكيس النطاف والأدمة والصفاق ومنطقة القطع الذاتي في الذيل ومنطقة الحبل الشوكي) لنويع الحرذون النجمي ***Laudakia stellio***، نماذج مختلفة من السلوك. إذ مالت الخلايا المأخوذة من الكبد إلى الاستموات (الموت الخلوي المبرمج) بعد فترة وجيزة لم تتجاوز في أفضل الأحوال 15 يوماً منذ بدء الزرع الأولي، بينما تجاوزت الخلايا المأخوذة من القلب ظروف الزرع بنجاح نسبي ومرت بثلاثة عمليات زرع ثانوي، استطاعت بعدها التكتل ستعداداً على ما يبدو لحالة من التمايز النسيجي. استغرقت خلايا القلب والمبيض و كيس النطاف حوالي ثلاثين وخمسين وستين يوماً على التوالي كي تملأ عبوة الزرع، بينما استغرقت بقية أنماط الخلايا وقتاً أطول. أما في الزرع الثانوي، فقد استغرقت خلايا القلب 30 يوماً وخلايا المبيض 12 يوماً لتملأ عبوة الزرع من جديد، بينما لم تستطع خلايا كيس النطاف الوصول لمرحلة الزرع الثانوي وكذلك الحال بالنسبة لخلايا بقية النسج.

الكلمات المفتاحية: خلايا شبيهة الأرومة الليفية، زرع أولي، Agamidae ، *Laudakia stellio*

(1) باحث – الهيئة العامة للتقانة الحيوية – دمشق – سورية

(2) مساعد باحث – الهيئة العامة للتقانة الحيوية – دمشق – سورية

Notices on primary cell culture of fibroblast-like cells of *Laudakia stellio* (Reptilia: Agamidae)

Aroub AlMasri [1], Manal AlSaleh [2], Banan AlShaikh [2]

Abstract

In the primary cell culture of fibroblast –like cells derived from (heart, liver, ovary, spermatocyte, dermis, Peritoneum, intervertebral autotomy tail area, spinal cord area of *Laudakia stellio*, had shown different behavior. Liver cells had apoptotic symptoms and cells at best didn't survive more than 15 days in vitro. Cells taken from the heart however have demonstrated a better adaptation with in vitro conditions as they have passed successfully three subcultures, and exhibited following that a tendency to cluster; apparently in preparation for some kind of cell differentiation and possible tissue formation.

The heart, ovary, and spermatocyte took about 30, 50, 60 days respectively to fill the flask, while the other cell types took longer periods. In subculture, the heart cells took 30 days and the ovary cells 12 days to refill the flask, while the spermatocyte, were unable to reach the subculture as well as the cells of the rest of the other tissues.

Key words: fibroblast-like cells, primary cell culture, Agamidae, Laudakia stellio.

(1) Researcher – National Commission for Biotechnology - Damascus - Syria

(2) Researcher assistant – National Commission for Biotechnology - Damascus – Syria

مقدمة:

يوضح مفهوم زرع الأنسجة إمكانية زرع الأعضاء والأنسجة والخلايا مخبرياً والتي تستخدم في العديد من مجالات العلوم. ويلاحظ من خلال الرعاية الخاصة للخلايا الحيوانية إمكانية تحفيزها للنمو خارج أعضائها أو نسج أعضائها الأصلية.

يمكن زرع الخلايا المعزولة أو الأنسجة أو الأعضاء في الزجاج ضمن وسط زرع يحتوي على العناصر الغذائية وعوامل النمو المناسبة للخلايا، بتأمين درجات حرارة محددة باستخدام حاضنة.

ويشتمل العمل في الزرع الخلوي الأولي (وهو زرع لخلايا مأخوذة من الكائن الحي) على صعوبة تتجلى في كون النجاح ليس تلقائياً، إذ أن إيجاد الظروف المناسبة التي تسمح بنمو خلايا متنوعة المصدر الحيواني والنسيجي وإنضاجها، والحصول على زرعات خلوية تنمو بشكل قابل للتكرار، وتوثيق كل هذا الانجاز، يتطلب الكثير من العمل الشاق (Unchern, 1999).

تم تنفيذ هذا البحث في الهيئة العامة للتقانة الحيوية بدمشق في العام 2014. وهو جزء من بحث أكبر يتم فيه الاستفادة من الخطوط الخلوية المستحصل عليها من الحرذون النجمي في ترميم الجلد البشري.

تركز العديد من الأبحاث على زرع الخلايا الحيوانية لأغراض تقليدية، يشمل التنميط النووي ودراسة الصبغيات (Ezaz *et al.*, 2008) أو في مجالات حديثة، بهدف دراسة سمة ترميم الأعضاء والنسج organ and tissue regeneration (Philipkoski, 2006) أو استثمار ذلك في التطبيقات الصيدلانية (D'Anna, 1994)، أو لأبحاث تمديد العمر، من أجل غزو الفضاء، حيث تملك العديد من خلايا الزواحف إمكانية الاستمرار في العيش والديمومة (Christiansen *et al.*, 2001a)، كما ترتكز على ظاهرة السبات الاستقلابي الخلوي، المهمة لأبحاث الطب والفضاء (Johnson *et al.*, 2005) والهندسة والوراثية والعلاج الوراثي (Ryan, 2008).

ولأن التيلومير البشرية مماثلة لتلك التي في الزواحف، فإن اكتشاف الآليات المعتمدة على التيلوميراز التي يحتمل استخدامها لتخليد الأنسجة في الزواحف، يمكن أن تكون قابلة

للاستخدام من قبل البشر في إطالة العمر، أو تحسين ترميم الأنسجة خلال رحلات الفضاء الطويلة. وحاولت الدراسات تحديد ما إذا كانت الأدلة تؤيد وجود علاقة بين التيلومير وعمر السلحفاة. حيث أظهرت التجارب قصراً بلغ حوالي 50 ٪ في طول التيلومير في السلحفاة ذات العمر القصير، في النوع *Kinosternon flavescens* لمتوسط أعمار يبلغ 25 عاماً. وأثبتت دراسات الخلايا المزروعة من هذا النوع أن الخلايا مولدة الليف من السلاحف حديثة الفقس تمر بحوالي ضعف عدد الانقسامات بالمقارنة مع السلاحف الطينية ذات ال 25 عاماً. (Christiansen *et al*., 2001b)

زرعت خلايا العديد من أنواع الزواحف سابقاً كالأفعى من النوع *Natrix piscator* ، والتمساح من النوع *Crocodylus palustris* (Patel *et al*., 2009). أما من أنواع فصيلة Agamidae فقد زرعت خلايا النوع *Amphibolurus diemensis* (Stephenson, 1966) والنوع *Tympanocryptis pinguicolla* (Ezaz *et al*., 2008) وغيرها من الأنواع. تُزرع خلايا الجنس *Laudakia* والنوع *Laudakia stellio*

للمرة الأولى من خلال هذا البحث، كما أنها المرة الأولى التي يتم فيها زرع خلايا للزواحف في سورية حسب علمنا.

وعلى اعتبار أن استخدام الزواحف شائع في أبحاث الترميم، فمن المهم سبر الأنواع المحلية للاستفادة منها، وتم استخدام الحرذون النجمي بعد تجربة عدد من الأنواع المحلية وكان أفضلها من حيث النتائج.

يعد الزرع الأولي عموماً، الوسيلة التي يمكن من خلالها الحصول على الخطوط الخلوية لأغراض مختلفة (Ryan, 2008). وتمثل هذه التجربة الخطوة الأولى في الزرع الأولي لهذه الخلايا، بهدف الحصول على خطوط خلوية.

المواد والطرائق:

الأجهزة:

تم استخدام حاضنة زرع خلوي عقيمة، مزودة بغاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 (Shel Lab Incubator)، ومجهر مقلوب (Nikon Eclipse TS100) مجهز بكاميرا بحثية من النوع

Olympus SP-620 UZ 16 Megapixel، ومجمدة -20 °م، وحجرة أمان حيوي عقيمة من الدرجة الثانية (Microflow Advanced Biosafety Cabinet class II)، ومثقلة من النوع Hettich Universal 320R.

الأدوات:

استخدمت عبوات خاصة بالزرع الخلوي (flask) من النوع T25 بغطاء مفلتر(TPP) ، وأنابيب بلاستيكية عقيمة سعة 15 ملم (TPP) وماصات باستور عقيمة سعة 3 ملم، وشفرات مخبرية عقيمة.

المواد:

تم استخدام وسط الزرع Low-glucose Dulbecco's Modified Eagle's Medium (LG-DMEM) (Gibco) وهو عبارة عن وسط نمو قليل الغلوكوز مضاف اليه إل غلوتامين ثابت ومعزز بمصل بقري جنيني Fetal Bovine serum (FBS) (Invitrogen) بنسبة 10%، ومضادات حيوية بتركيز 100 وحدة/مل بنسيلين

و100ميكروغرام/مل ستربتومايسين بالإضافة الى مضاد فطري Fungison (Invitrogen) بتركيز 1 ميكروغرام/مل، وكانت جميع المواد المستخدمة بنقاوة ملائمة للزرع الخلوي.

العينات:

تم التقاط عينة يافعة من الحرذون النجمي (النوع *Laudakia stellio*) من مزرعة أبو جرش في دمشق بتاريخ 22-10-2014 بعمر حوالي اثنا عشر شهراً أو أكثر بقليل وفي فترة قبل السبات الشتوي كما في الشكل رقم (1).

طريقة العمل:

تحضير العينة:

تم استئصال الاعضاء المدروسة بعد تشريح الحيوان من الوجه البطني وفتح التجويفين البطني والصدري بالمقص من الأسفل إلى الأعلى، ووضعت الأعضاء كل على حده في شروط عقيمة في أطباق بتري يحوي كل منها 1 مل من وسط الزرع المعاير ثم نُقل إلى حجرة الأمان الحيوي من الدرجة الثانية Biosafety Cabinet class II، تم تقطيع الاعضاء الى قطع

صغيرة باستخدام شفرات عقيمة ضمن سائل الزرع داخل حجرة الأمان الحيوي من الدرجة الثانية.

الزرع الأولي:

يتم سحب سائل الزرع الحاوي على الخلايا المفردة السابحة ووضعه في عبوة زرع T25 كما في الشكل رقم (2) حاوية على 5 ملم من وسط الزرع LG-DMEM في حاضنة ثاني أكسيد الكربون بدرجة حرارة 37 درجة مئوية (Ryan, 2008)، وبعد ساعتين وفي درجة الحرارة 37 °م وهي درجة الحرارة المفضلة لخلايا الزواحف (Stephenson, 1966) لوحظ التصاق الخلايا في قعر عبوة الزرع T25 وتشاهد تفرش أذرعها في قعر الإناء وتلتصق كما في الشكل رقم (6). تم التقاط الصور تحت التكبير X 200 بالمجهر المقلوب.

الزرع الثانوي (Subculture):

بعد عدة أيام نلاحظ امتلاء عبوة الزرع بالخلايا في طبقة واحدة، نقوم بإضافة التربسين بتركيز 0,05 % المحضر حديثاً إلى وسط الزرع، لفك ارتباط الخلايا بقعر عبوة الزرع، وفك ارتباطها ببعضها البعض، ومن ثم توزيعها على عبوتي زرع، بحيث تنال كل عبوة نصف عدد

الخلايا تقريباً، ثم يثبط مفعول التربسين بإضافة المزيد من وسط الزرع، ريثما تستعيد الخلايا إمكانية التصاقها بقعر عبوة الزرع ثانية في الحاضنة على درجة 37 مئوية خلال ساعتين من الزرع الثانوي، ثم يبدل الوسط ثانية بوسط جديد.

الشكل رقم (1) عينة من النويع *Laudakia stellio*

الشكل رقم (2) زرع الخلايا في عبوة زرع T25 بعد الحصول على خلايا مفردة

شروط زرع العينة:

يتم تبديل وسط الزرع مرتين اسبوعياً، بإضافة وسط زرع خلوي محضر مسبقاً في أنابيب عقيمة خاصة بالزرع الخلوي، بعد تدفئته في حاضنة ثاني أكسيد الكربون بدرجة حرارة 37

°م، بواسطة ماصة باستور 3 ملم بحيث تتم اضافة الوسط الجديد الى عبوة الزرع الخلوي بعد سحب الوسط القديم. تمت مراقبة الخلايا بشكل دوري باستخدام المجهر المقلوب.

حفظ الخلايا بالتجميد:

يتم تجميد قسم من الخلايا للاحتفاظ بها لوقت آخر تحسباً لخسارة الخلايا لأي سبب كان وخاصة التلوث الفطري والبكتيري، حيث نقوم بفك الخلايا باستخدام أداة لكشط الخلايا وذلك في الطور اللوغاريتمي لنمو الخلايا ثم نقل المعلق الخلوي إلى أنابيب تثفيل 15 مل. تم عد الخلايا ثم تثفيلها بسرعة g150 وذلك لمدة 10 دقائق وسحب الطافي ثم أضيف 2 مل من وسط تجميد الخلايا(Sera Lab) إلى كل أنبوب وخلط الراسب برفق ثم نقل معلق الخلايا إلى أنابيب تجميد سعة 1.5 مل المبردة مسبقاً، والموضوعة داخل وعاء يحوي الثلج ومكتوب عليها :اسم الخلايا، تاريخ التجميد؛ بعدها نضع الانابيب في المجمدة بدرجة حرارة −20 °م لمدة ساعة ثم تنقل إلى المجمدة على درجة حرارة −80 °م لمدة 24 ساعة على الأقل ضمن علبة ستريوبور ثم تنقل في النهاية إلى عبوة الآزوت السائل بهدف حفظ الخلايا لمدة طويلة.

النتائج:

نلاحظ أنه بعد زرع عدد محدود من الخلايا في الزرع الأولي لأنماط الخلايا الموجودة في نسج أعضاء الحرذون التالية: (قلب، كبد، مبيض، كيس نطاف، الأدمة، الصفاق، منطقة القطع الذاتي في الذيل، منطقة الحبل الشوكي)؛ مع تبديل أوساط الزرع تمت مراقبة الخلايا بعد ثمانية أيام لوحظ في خلايا القلب المزروعة وجود خلايا شبية الأرومة الليفية تحوي فجوات وخلايا دائرية صغيرة وعدد من الخلايا التي تهاجر من الكتلة الأم المتبقية؛ أما خلايا المبيض المزروعة ففيها خلايا صغيرة بشكل مستعمرات وكذلك الخلايا شبيهة الأرومة الليفية في مستعمرات كما في الشكلين (3) و(4)؛ وخلايا كيس النطاف المزروعة فيها خلايا كبيرة بنواة كبيرة، وخلايا كروية صغيرة، وخلايا شبيهة الأرومة الليفية كما في الشكلين (5) و(6)؛ وفي خلايا الأدمة المزروعة تمت مراقبة خلايا كروية صغيرة متحركة بشدة (ملتصقة في قاعدتها) وخلايا شبيهة الأرومة الليفية كما في الشكل رقم (7)؛ أما في خلايا الصفاق المزروعة فتمت ملاحظة خلايا كروية صغيرة متحركة بشدة وخلايا شبيهة الأرومة الليفية كما في الشكل رقم (8)؛ وفي خلايا منطقة القطع المزروعة لوحظت خلايا كروية صغيرة متحركة

بشدة وخلايا شبيهة الأرومة الليفية كما في الشكلين (9) و(10)؛ وأخيراً في خلايا منطقة الحبل الشوكي المزروعة شوهدت خلايا كروية صغيرة متحركة بشدة وخلايا شبيهة الأرومة الليفية كما في الشكلين (11) و(12)؛ استغرقت خلايا القلب والمبيض و كيس النطاف حوالي ثلاثين، خمسين، ستين يوماً على التوالي كي تملأ عبوة الزرع بخلايا متراصة، بينما استغرقت بقية الخلايا وقتاً اطول لذلك. أما في الزرع الثانوي والذي قسمنا فيه عدد الخلايا إلى النصف، فقد استغرقت خلايا القلب ثلاثون يوماً وخلايا المبيض اثنا عشر يوماً لتملأ عبوة الزرع من جديد كما في الشكلين (13–14)، بينما لم تستطع خلايا كيس النطاف الوصول لمرحلة الزرع الثانوي وكذلك هو الحال بالنسبة لخلايا بقية النسج.

تم تجميد خلايا الزرع الثانوي للقلب وخلايا الزرع الأولي للمبيض وكيس النطاف بعد شهر من الزرع الأولي. وتم التخلص من خلايا الأدمة والصفاق ومنطقة قطع الذيل ومنطقة الحبل الشوكي بعد شهرين من الزرع الأولي.

لوحظ تجمع الخلايا بشكل أكبر عند زاويا عبوة الزرع وبالقرب من حواف جدران عبوة الزرع، ربما يكون سبب ذلك وجود بنية ثانوية (جدار عمودي) يسهل عملية الالتصاق.

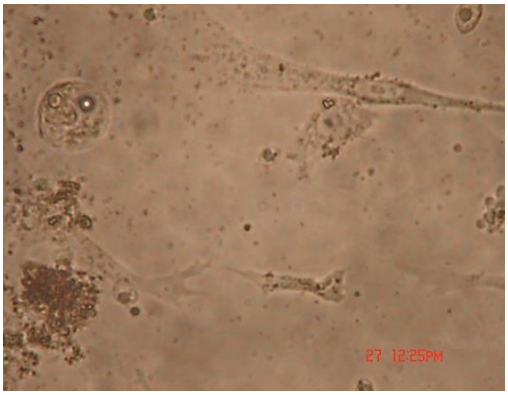
بعد الزرع الثانوي الثالث اتجهت الخلايا المأخوذة من القلب إلى التكتل، ووجد النسيج المتشكل قرب فتحة عبوة الزرع، مما قد يدل على علاقة التنسج المحتمل بالتنفس أو درجة الحموضة.

أظهرت الخلايا المأخوذة من الكبد عدم تحمل، كما في الشكل رقم (15)، حيث شهدت استموات جزء منها (الموت الخلوي المبرمج) كما في الأشكال (16) (17) (18) (بدلالة وجود غشاء خلوي محيط للخلايا المستموتة)(Cowger *et al.*, 1999; Meneses-Acosta *et al.*, 2001) هذا الجزء الذي تعرض للزرع الثانوي، وذلك في اليوم الثالث بعد الزرع الثانوي. أما بقية أنماط الخلايا المزروعة فقد استموتت فيها الخلايا بعد خمسة عشر يوماً من الزرع الأولي.

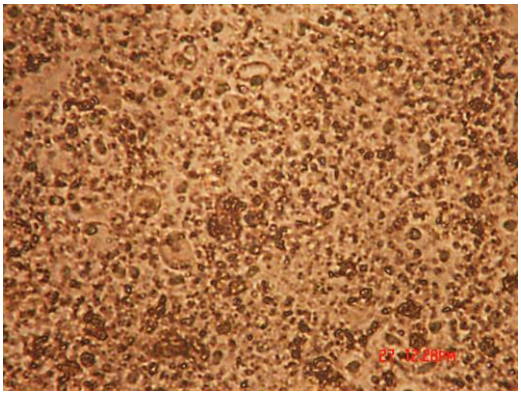
بالنسبة لخلايا المبيض لوحظ وجود قطرات زيتية استمر وجودها حتى خسارة الخلايا بسبب التلوث الفطري بعد خمسين يوماً.

أما بالنسبة لخلايا كيس النطاف لوحظ وجود خلايا دائرية كبيرة ذات نوى كبيرة أيضاً يعتقد أنها أمهات الخلايا المولدة للنطاف والتي حافظت على حيويتها حتى التجميد بعد شهرين من بداية الزرع.

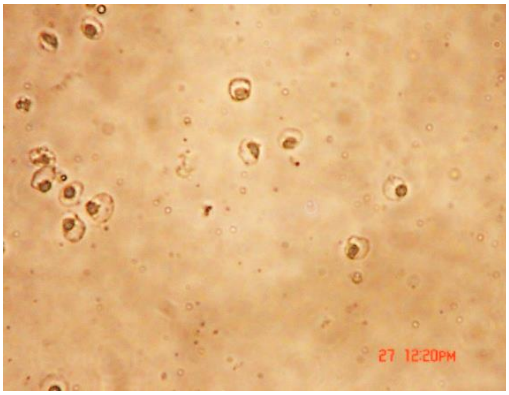
لوحظ أن الخلايا شبيهة الأرومة الليفية المشاهدة في خلايا الأدمة تشبه الخلايا العصبية من حيث الشكل حيث شكّل الذراع الطويل ظاهرة مميزة لتلك الخلايا بالإضافة لوجود الذراع متوسطة الطول.



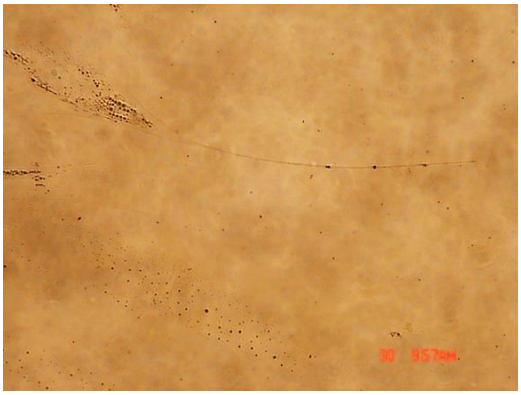
الشكل رقم (3) خلايا من المبيض يظهر فيها مستعمرة خلايا صغيرة وخلايا شبيهة الأرومة الليفية



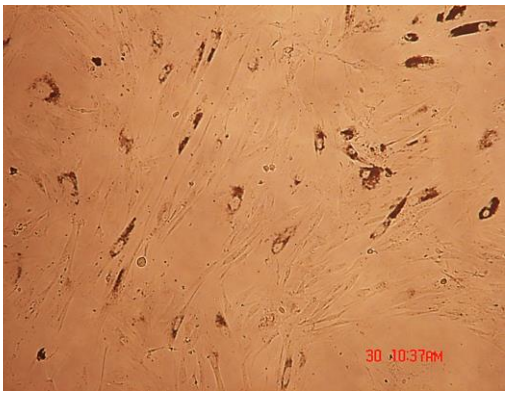
الشكل رقم (4) خلايا من المبيض يظهر فيها مستعمرة كبيرة لخلايا صغيرة وبعض الخلايا شبيهة الأرومة الليفية



الشكل رقم (5) خلايا كيس النطاف تظهر خلايا كبيرة لها نواة كبيرة نسبياً

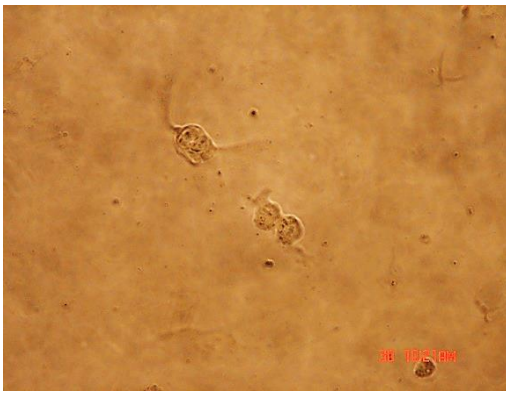


الشكل رقم (6) خلايا كيس النطاف يظهر وجود خلايا صغيرة متحركة خلية تشبه خلايا شبيهة الأرومة الليفية بالإضافة لخلايا شبيهة الأرومة الليفية الكبيرة

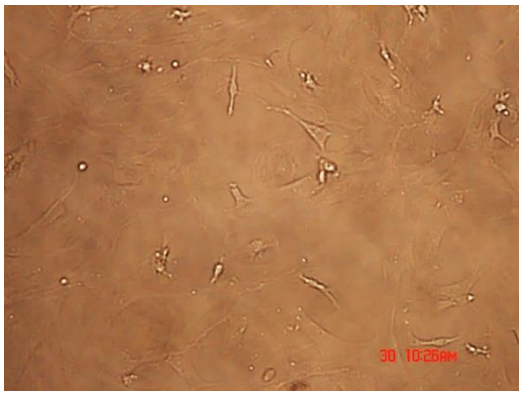


الشكل رقم (7) خلايا من منطقة الأدمة تظهر فيها مستعمرة خلايا شبيهة الأرومة الليفية

الشكل (8) خلايا من الصفاق تظهر مستعمرة خلايا شبيهة الأرومة الليفية وخلايا صغيرة



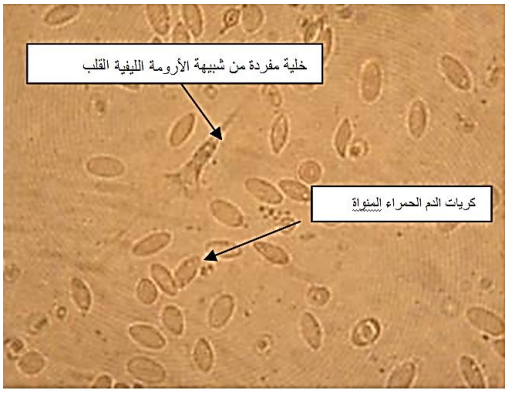
الشكل (9) خلايا من منطقة القطع الذاتي في الذيل يظهر انقسام الخلايا شبيهة الأرومة الليفية



الشكل (10) خلايا من منطقة القطع الذاتي في الذيل منها خلايا صغيرة كروية صغيرة متحركة بشدة وخلايا شبيهة الأرومة الليفية

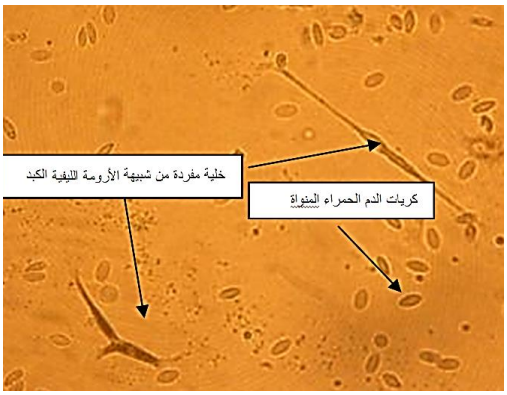
الشكل رقم (11) خلايا من منطقة الحبل الشوكي يظهر فيها مستعمرة خلايا شبيهة الأرومة الليفية

الشكل رقم (12) خلايا من منطقة الحبل الشوكي يظهر فيها خلية شبيهة الأرومة الليفية بالإضافة إلى كريات حمراء (مغزلية الشكل)



الشكل رقم (13) خلية مفردة من شبيهة الأرومة الليفية القلب ونلاحظ فيها الاستطالات المميزة

الشكل رقم (14) تكاثر خلايا شبيهة الأرومة الليفية من القلب



الشكل رقم (15) خلايا شبيهة الأرومة الليفية كبدية (نلاحظ وجود الصباغ المميز للخلايا الكبدية داخل الخلية والاستطالات المميزة)

الشكل رقم (16) الانتحار الجماعي Apoptosis لخلايا شبيهة الأرومة الليفية الكبدية تظهر فيها تقطع الخلايا والفجوات المميزة للخلايا المنتحرة

الشكل رقم (17) خلايا شبيهة الأرومة الليفية كبدية مفردة تظهر فيها الفجوات المميزة للخلايا المستموتة وتزامن الانتحار في الخلايا المتجاورة

الشكل رقم (18) خلية شبيهة الأرومة الليفية كبدية مفردة تظهر فيها الفجوات المميزة للخلايا المستموتة وتقطع الخلايا

وقد كانت الخلايا الناتجة متطاولة في الحجم ولها ذراع واحدة على الغالب من جهة، وعدة أذرع من الجهة الأخرى، شفافة على الأغلب في الخلايا القلبية، وذات صباغ مائل إلى البني المصفر في الخلايا الكبدية. كان التصاق الخلايا عموماً سهلاً وسريعاً إلى قعر عبوة الزرع.

المناقشة:

كان الهدف الأساسي من الزرع الخلوي هو اختبار مدى حيوية الخلايا وامكانياتها للتضاعف بهدف الحصول على خطوط خلوية.

سميت هذه الخلايا: خلايا الأرومة الليفية أو الفيبروبلاست (أو بالأحرى شبيهة الأرومة الليفية)، وهي تبدو أصغر من خلايا الأرومة الليفية في الثدييات، وربما تمتلك خصائص مختلفة ولذلك تسمى شبيهة الأرومة الليفية (Unsicker and Burnstock, 1975).

لوحظ أيضا وجود خلايا دائرية صغيرة الحجم ذات حركة ذاتية سريعة نسبياً تتجمع على شكل مستعمرات في جميع الزرعات الخلوية الناتجة عن الانسجة المختلفة وهي شبيهة بالخلايا الجذعية البشرية الصغيرة المتحركة Small Mobile Stem-cells (SMS) المعزولة من دم الحبل السري البشري(Rahmo *et al.*, 2013).

إن معدل انقسام الخلايا، تتحكم به عملية تنظيم محكمة ترتبط ارتباطا وثيقا مع التمايز، وتحول الأنسجة ونموها. عموما، لا تخضع الخلايا للانقسام ما لم تحصل على الإشارات التي توعز لها بدخول المرحلة النشطة من دورة الخلية (Wyllie *et al.*, 1998). هذا وقد اختلف ميل الخلايا إلى الاستمرار في الانقسام حسب منشئها، وقد يمكننا عزو ذلك في الخلايا ذات المنشأ القلبي إلى اقتراب تحولها إلى خلايا عضلية، وفي الخلايا ذات المنشأ الكبدي إلى خلايا مفرزة، وخاصة أن الخلايا ذات المنشأ الكبدي حافظت على لون مصفر داكن، قد يعزى إلى إمكانياتها الإفرازية أو إلى صباغ مميز لهذه الخلايا.

وفي الدراسات المرجعية زرعت خلايا مأخوذة من السلحفاة البحرية الخضراء، من مختلف النسج، حيث كانت مصابة بورم ليفي حليمي fibropapillomas وقد قدر وقت التضاعف للخلايا خلال عشرين دورة تضاعف، بين 30–36 ساعة، وذلك عندما زرعت على درجة حرارة 30 °م كحرارة فضلى، وتم تشكيل العديد من الخطوط الخلوية بدءاً من هذه الخلايا التي تعاني الأورام (Eckert *et al.*, 1999).

بينما تقدر دورة تضاعف الخلايا المزروعة من أنسجة الحرذون النجمي بحوالي 24 ساعة، وقد يعزى ذلك إلى أن الزرع تم بدرجة حرارة 37 °م، حيث تتنشط خلايا بعض الأنواع لدى زرعها بدرجة حرارة 37 °م كما في الخلايا المأخوذة من جلد الحراذين (Stephenson, 1966)، بينما لا تتحمل خلايا السلاحف البحرية مثل هذه الدرجة (Eckert *et al.*, 1999)، وقد يعزى ذلك إلى أن الأنواع البحرية عموماً ليست معرضة إلى مثل هذه الشدة الحرارية خلال حياتها، أما الأنواع البرية المتكيفة مع البيئات الصحراوية والحراذين على وجه الخصوص فتتحمل مثل هذه الدرجات، بل يزداد نشاطها فيها حسب الملاحظة الحقلية. ويعزى التغير في طول دورة الانقسام الخلوي إلى تأثير درجات الحرارة على عوامل النمو Growth factors والمواد بين الخلوية Extracellular matrices (ECMs) التي تتفاعل سويا في بيئة النسج الحركية وينتج عنها فيما ينتج دورة الانقسام الخلوية (Bo *et al.*, 2006).

وقد لوحظ في بعض الأنواع أن التصاق الخلايا في الزرعات الأولية إلى قعر عبوة الزرع كان ضعيفاً، بينما لم نلحظ وجود مثل هذا السلوك لدى الخلايا المزروعة لدينا Mansell *et al.*, (1989).

تشير الدراسات إلى أن تضاعف خلايا الزواحف أبطأ من تضاعف خلايا الثدييات أو الطيور (Stephenson, 1966) وبينما توافقت شروط الزرع مع الشروط المستخدمة عادة لزرع خلايا شبيهة الأرومة الليفية البشرية إلا أن أحجامها الملاحظة في هذا البحث كانت أصغر بشكل واضح.

الاستنتاجات والتوصيات:

ظهرت لدينا سلوكيات مختلفة للخلايا طبقاً لمنشئها العضوي، حيث تميل الخلايا ذات المنشأ الكبدي إلى إظهار محدودية العمر الناشئ عن حدود Hayflick بينما تميل الخلايا ذات المنشأ القلبي إلى اللا محدودية مع ميل لاحق إلى التمايز عند اكتظاظ الخلايا. حيث أنه وبدراسة حدود Hayflick، تحديدا في الخلايا مولدة الليف للزواحف نجد أنها تخضع للشيخوخة وتتضاعف بما يتناسب مع عمر الزواحف المأخوذة منها (Christiansen *et al*., 2001a)، مما يجعل الخلايا ذات المنشأ القلبي مرشحة للدراسات اللاحقة وخاصة في إمكانية استنباط خطوط خلوية بعد محاولة فهم آلية التمايز فيها والتغلب على هذه العقبة أمام الخطوط الخلوية الممكنة.

شكر وتقدير:

الشكر الجزيل للمخبرية السيدة إيناس نمر والمخبري السيد محمد عمر الشاعر للمساعدة في الأعمال المخبرية.

المراجع:

1. Bo J, Yang J, Zhu D, Li J, Yao K. 2006. The multiple interactions between growth factors and microenvironment in vivo. **Chinese Science Bulletin** 51(7):761-769.

2. Christiansen J, Henderson E, Budke B, Lynch M, Lu Q, Johnson J. 2001a. A final report of studies of the Hayflick limit in Reptiles, a test of potential immortality. **Proceedings of the Iowa Space Grant Consortium**:10.

3. Christiansen J, Johnson J, Henderson E, Budke B, Lynch M. 2001b. The relationship between telomeres, telomerase, reptilian lifespan, and reptilian tissue regeneration. **Proceedings of the Iowa Space Grant Consortium**:1–10.

4. Cowger NL, O'Connor KC, Hammond TG, Lacks DJ, Navar GL. 1999. Characterization of bimodal cell death of insect cells in a rotating-wall vessel and shaker flask**. Biotechnology and bioengineering** 64(1):14-26.

5. D'Anna J. 1994. Information resources for reptiles, amphibians, fish, and cephalopods used in biomedical research: **DIANE Publishing**.

6. Eckert K, Group ISMTS, Fund WW. 1999. Research and management techniques for the conservation of sea turtles: **IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group**.

7. Ezaz T, O'Meally D, Quinn A, Sarre S, Georges A, Marshall Graves J. 2008. A simple non-invasive protocol to establish primary cell lines from tail and toe explants for cytogenetic studies in Australian dragon lizards (Squamata: Agamidae). **Cytotechnology** 58(3):135-139.

8. Gordeev, D.A., Ananjeva, N.B. and Korost, D.V., 2020. Autotomy and Regeneration in Squamate Reptiles (Squamata, Reptilia): Defensive Behavior Strategies and Morphological Characteristics (Using Computer Microtomography Methods). **Biology Bulletin**, 47(4):389-398.

9. Johnson J, Nettikadan S, Vengasandra S, Lovan S, Muys J, Henderson E, Christiansen J. 2005.

Characterization of testudine melanomacrophage linear, membrane extension processes—Cablepodia—By phase and atomic force microscopy. **In Vitro Cellular & Developmental Biology-Animal** 41(7):225-231.

10. Mansell JL, Jacobson ER, Gaskin JM. 1989. Initiation and ultrastructure of a reptilian fibroblast cell line obtained from cutaneous fibropapillomas of the green turtle, Chelonia mydas. **In vitro cellular & developmental biology** 25(11):1062-1064.

11. Meneses-Acosta A, Mendonça RZ, Merchant H, Covarrubias L, Ramírez OT. 2001. Comparative characterization of cell death between Sf9 insect cells and hybridoma cultures. **Biotechnology and bioengineering** 72(4):441-457.

12. Patel L, Mangalipalli B, Tiwari A, Anand V, Mishra M, Singh K. 2009. Cytogenetic Characterization and Fluorescence in situ Hybridization of (GATA) 10 Repeats on Established Primary Cell Cultures from Indian Water Snake (Natrix piscator) and Indian Mugger (Crocodylus

palustris) Embryos. **Cytogenet Genome Res** 127:287-296.

13. Philipkoski K. 2006. MID- How animal research leads to knowledge about human regeneration. **Grow Your Own Limbs.**

14. Rahmo A, Elwi M, Saleh M, Almasri A. 2013. Introducing a Novel Human Stem Cell with Exceptional Characteristics: Small, Mobile Stem Cells (SMS). **Journal of Life Sciences and Technologies** Vol 1(1).

15. Ryan J. 2008. Introduction to Animal Cell Culture. Corning Incorporated, Life Sciences, Chelmsford St.

16. Stephenson N. 1966. Effects of temperature on reptilian and other cells. **Journal of Embryology and Experimental Morphology** 16(3):455.

17. Unchern S. Basic techniques in animal cell culture; 1999. p 19-20.

18. Unsicker K, Burnstock G. 1975. Myoid cells in the peritubular tissue (Lamina propria) of the reptilian testis. **Cell and Tissue Research** 163(4):545-560.

19. Wyllie A, Donahue V, Fischer B, Hill D, Keesey J, Manzow S. 1998. Apoptosis and Cell Proliferation: Boehringer Mannheim GmbH, **Biochemica**. 138 p.

تأثير بعض المعاملات الزراعية (أساليب حراثة ، أسمدة) في الأعشاب الضارة والدلائل التطورية والانتاجية لمحصول العدس بظروف محافظة حمص

طالب الدكتوراه: فادي مرشد

كلية الهندسة الزراعية – جامعة البعث

إشراف – أ.د ميشيل زكي نقولا + أ.د جورج حنا ديب

ملخص البحث

إن أساليب حراثة التربة وتحضيرها لزراعة المحاصيل مع إضافة الأسمدة (العضوية، المعدنية)، من أهم الأساليب الحديثة في عمليات الخدمة الزراعية ، حيث لها دور هام في زيادة الإنتاج الزراعي وخاصة للمحاصيل الحقلية لتحقق زيادة ملحوظة في الغلة الإنتاجية، وانطلاقاً من هذه الأهمية تم تنفيذ بحث في المنطقة الشمالية الشرقية من مدينة حمص ،وذلك حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ، باستعمال (18) معاملة تجريبية، لزراعة نبات العدس (*Lens esculeta*) الصنف (الحوراني) (*Lens culinaris*)، للموسم الزراعي:(2018–2019)م.

بعد الدراسة والتحليل الإحصائي لنتائج البحث باستخدام البرنامج GENASTAT 7 ، وتبين أن استعمال الحراثة المطرحية القلابة مع إضافة السماد العضوي لتحضير التربة لزراعتها ببذور نبات العدس الصنف الحوراني، قد أمن النمو والتطور الجيد لنبات العدس، وفي الحد من نمو وانتشار الأعشاب الضارة ، مع أفضلية واضحة لغلته البذرية وغلته البيولوجية، وغلة القش، ومعامل الحصاد، وذلك بالمقارنة مع المعاملات الأخرى المستخدمة في التجربة بمنطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية:

العدس ، الانتاجية، أساليب الحراثة ، الأسمدة ،الأعشاب الضارة.

The effect of some agricultural treatment (plowing methods ,fertilizers) on weeds and the evolutionary and productive indicators of lentil crop in the conditions of Homs Governorate

Abstract

The ways cultivation of soils and preparing of soil are for farming field crops with adding organic fertilizers as one of the most important methods of modern agriculture processes. It play an important turn in increasing the agricultural production especially in the field crops, agricultural .Achieving a clear increasing in the yield production. Starting up off this importance. the research was executed in thenortheast east area of Homs city according to the randomized complete block design, by using 18 trial transactions to be planted with Lentils (*Lens culinaris*) ,(Horane). So through the (2018-2019).After the study and statistical analysis of search result by (GENOSTAT 7) we found: The using of the Turning Ploughing with fertilizer village to prebare the soil to plant it with the seeds of ,Lentils (Horane) provided to meet growth and good developing of Lentils, , and spreading of the disadvantageous herbage, with a clear priority of the seeding yield .and biological yields, hay yields, and harvest index compare with other transactions which using in the research area

Key words:

Lentil .producttivity, plowing methods, fertilisers, herbage

المقدمة والدراسة المرجعية :

يعد العدس محصولاً بقولياً غذائياً، نشأ أصلاً في جنوب غربي أوربا، والمناطق المعتدلة في آسيا ، و يزرع في أوربا ، نظراً لاحتواء بذوره على نسبة عالية من البروتين التي تتراوح بين 25–36%، ونسبة نشاء تصل إلى 50–60% . ويعتبر سهل الهضم جداً من قبل الإنسان(الفارس ،1979).يتبع العدس الفصيلة البقولية (*Leguminosae*) وهو نبات عشبي حولي شتوي ، ،ساقه قائمة ومتفرعة إلى فروع كثيرة ناعمة وشعرية المظهر ويتراوح ارتفاعها بين 15–75 سم، أما ورقة العدس فهي مركبة ريشية زوجية ويبلغ طول محور الورقة 4–5 سم، والزهرة صغيرة ذات لون أبيض أو مائل للون الأزرق وتخرج الأزهار في آباط الأوراق إما منفردة أو في نورات من 2–4 أزهار، والتلقيح السائد ذاتي ، أما ثمرته فهي عبارة عن قرن صغير بشكل معين ومفلطح أو منبسط وعاري من الزغب وناعم ويحوي 1–2 بذرة ، حيث يكون شكل البذرة مستديرة ومفلطحة . (طرابيشي ،وزملاءه،2005).عرف العدس في الكثير من الحضارات القديمة كالحضارة العربية والهندية وكان معروفاً جيداً في الحضارتين الرومانية واليونانية، يعتقد العالم P.M.jykovsky أن الموطن الأصلي للعدس هو مناطق هيمالايا وكمبوديا ، حيث لا تزال أنواعه البرية منتشرة هناك إلى هذا اليوم .(طرابيشي ،وزملائه،2005).

من علامات نضج محصول العدس اصفرار القرون السفلى مع قساوة بذورها ويبدأ الحصاد عند نضج /50%/ من البذور، يتم الحصاد آلياً للأصناف الطويلة الساق ويدوياً للأصناف القصيرة الساق، تجفف النباتات ثم تدرس. ويمكن حصاد العدس ودرسه خاصة في الأصناف غير الطويلة ويكون الحصاد بهذه الحالة عند نضج /85–90%/ من البذور، ثم تنقى االبذور بعد الدرس من الشوائب ، وتجفف لتصل نسبة الرطوبة /14%/ ثم تخزن لحين الحاجة (نقولا، شهاب، 2008).بلغت المساحة المزروعة من العدس عالمياً 3.7 مليون هكتار موزعة بين آسيا 85% وأفريقيا5% وأوروبا وأمريكا10%، تحتل الهند المركز الأول في العالم من حيث المساحة والإنتاج ثم تركيا وإيران والباكستان ، ويصل الإنتاج العالمي حولي 3 ملايين طن ، أما على مستوى القطر العربي السوري حسب المحافظات و تعد محافظة الحسكة الأولى من حيث المساحة المزروعة به /48150/هكتار تليها حلب /42590/هكتار ثم إدلب

/26770/هكتار أما بالنسبة للغلة قبلغت أعلى غلة في منطقة الغاب حيث بلغت /1250/كغ/الهكتار تليها الحسكة /1223/كغ/الهكتار ثم اللاذقية /935/كغ/الهكتار. (الفاو،2009).

من المحتمل أن تكون الحجارة الصوانية المسننة هي أولى الأدوات التي بدأ بها الإنسان بحفر التربة والزراعة ثم تطورت إلى وسيلة العصا الخشبية ذات النهاية المدببة لتعد أولى أدوات الحراثة التي استخدمت لزراعة المحصولات الزراعية ، إذاً هي بداية العمل الزراعي (Henry,2007). وعرفت الحراثة Tillage كذلك أنها المعالجة الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة المراد زراعتها بغية الحصول على شروط مثالية لنمو المحصول المزروع (Lal,2006).فالمقصود بحراثة الأرض هي تجهيزها وإعدادها لكي تكون صالحة ومهيأة لزراعة المحصول، ثم نموه وتطوره في مراحله المختلفة (Forobov,2010).كما أكد (نقولا،2002) أنه لمعرفة الطريقة الملائمة للحراثة يتوجب التعمق بعلم أساسيات المحاصيل ومعرفة متطلبات كل محصول زراعي للوصول إلى إنتاجية عظمى فمن الواجب دراسة الخواص البيولوجية للمحصول ومدى تفاعله مع طبقات التربة المتمايزة من ناحية الخصوبة ، لتحديد طريقة الحراثة الأنسب له، كما أن اختيار الطريقة والعمق المناسب لتهيئة وحراثة التربة يتعلق أيضاً بالخواص الزراعية الفيزيائية لمتطلبات المحاصيل الزراعية الحقلية. وعرفت الفلاحة بأنها المعالجة الميكانيكية للأرض لأي غرض ، ولكنها في الزراعة عادةً ما تقتصر على تعديل ظروف الأرض للإنتاج المحصولي ، حيث توجد ثلاثة أغراض عامة : لقتل الحشائش، لاستخدام بقايا المحاصيل، ولتغير بناء الأرض (Dickerson,1976). ويعتمد نجاح نظام الزراعة الحافظة على درجة تطبيق ثلاث ركائز أساسية هي : البذر المباشر أي الزراعة بدون فلاحة ، والتغطية المستمرة لسطح التربة بمحاصيل التغطية الخضراء، واتباع الدورة الزراعية المناسبة التي تتضمن محصولاً بقولياً يتسم بكفاءة عالية في تثبيت الآزوت الجوي، وتعد عملية وقف انجراف التربة بمنزلة القوة المحركة الرئيسية لتبني تقانة

البذر المباشر ، وتعد تقانة الزراعة الحافظة الوسيلة الأكثر فاعلية في وقف انجراف التربة وتحقيق الانتاج الزراعي المستدام (Baker et al,1996) . و ذكر (Fortuna *et al* ,2003) أن السماد العضوي للمخلفات الحيوانية أفضل من السماد الآزوتي الكيميائي بالنسبة للآزوت الممتص من قبل النبات بسبب فقدان NO3 بالرشح عند التسميد الكيميائي. وبينت أبحاث (نقولا،2002) أن حراثة التربة بالمحراث المطرحي تساعد الجذور على التعمق، وتزيد في سعة التربة على تخزين الماء بسبب تنعيمها وتقوم بالقضاء على الحشائش. تشير أبحاث (Heald , 1996) أن استخدام المحراث القلاب يؤدي إلى دفن بذور الأعشاب والمحاصيل السابقة والمتساقطة على سطح التربة الزراعية على أعماق يستحيل معها أن تنبت بما يكفل الحد من انتشار الأعشاب بالتربة وزيادة خصوبتها. يرى (Barberi , 2001) أن انتشار الأعشاب الضارة يختلف باختلاف نوع الحراثة المطبقة والأسمدة المضافة حيث أن 85 % من بذور الأعشاب الضارة كانت في الطبقة (0 – 5) سم من الطبقة المحروثة حراثة سطحية بالمقارنة مع 52 % في التربة المحروثة حراثة قلابة بالمحراث المطرحي وبنفس نوع السماد العضوي وكميته، ذكر (أبو حجارة ، 2002) إن من عيوب الزراعة الحافظة – (اللاحراثة – الحراثة الدنيا أو المحدودة) هو انتشار الحشائش المعمرة وصعوبة القضاء عليها مع وجود الإسراف في استخدام المبيدات مما قد يؤثر على البيئة المحيطة، خاصة للأراضي التي تنمو فيها الأعشاب الضارة المعمرة بكثرة، وعلى العكس عند الأعشاب الحولية فهي الدواء لها. كما إن الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب مع إضافة الأسمدة أدت إلى الحد من الأعشاب الضارة عن طريق قطعها وبالتالي جفافها على سطح التربة والتقليل من إنبات جذورها في السنوات اللاحقة مقارنة مع إضافة السماد المعدني NPK بنفس أسلوب الحراثة (Davis, 2004).لاحظ (Tikhanov , 2001) أن قلب التربة بزاوية 135 درجة (حراثة قلابة) ضرورية في الدورة الزراعية لتمايز الطبقات بالخصوبة ولدفن السماد

البلدي المضاف، وبالتالي تنشيط المجموع الجذري لكل الطبقات، وذلك لجني محصول جيد، ولتنشيط بيولوجيا التربة. كما أظهرت نتائج دراسة أجريت في تركيا حول استخدام الأسمدة العضوية وغير العضوية على نبات اليانسون تفوق الأسمدة العضوية في تحقيق زيادة معنوية في ارتفاع النبات، عدد الأفرع، عدد النورات الزهرية في النبات ، عدد الثمار في النورة الواحدة ، المجموع الجذري ، وزن الثمار في النبات والغلة الثمرية على الأسمدة غير العضوية (Dogramaci,Arabaci,2010).كما حصل (Eshanov 1991,) عند استخدام المعاملات (الأسمدة المعدنيةNPK ، وسماد المزرعة ، والشاهد بدون إضافة أي سماد) على غلة القطن المحبوب بلغت (3.34، 3.24، 2.34)طن/هـ على التوالي، وعند خلط الأسمدة المعدنية NPK بمعدل (60، 150، 250)كغ/هـ على التوالي مع سماد المزرعة بمعدل 20طن/هـ زادت الغلة بمقدار (0.39)طن/هـ مقارنة مع إضافة NPK وحده، وأعطى سماد المزرعة بمعدل 40طن/هـ أعلى غلة من القطن المحبوب (4.43) طن/هـ، وزاد الخلط بين NPK وسماد المزرعة وزن الجوزة من (3.20)غ إلى (3.90) غ.كما بين الباحث(Sodobni, 2006) أن قلب سطح التربة بما تحتويه من سماد عضوي وبقايا محاصيل في الدورة الزراعية، يؤدي لزيادة في الغلة بحدود 30% مقارنة مع عدم قلبها.ذكر (Parvin,2002) نتائج إيجابية لنظام الحراثة المطرحية تمثلت بزيادة الغلة وزيادة في صافي الربح مقارنة مع الحراثة الدنيا.

ثانيا: هدف البحث :

يهدف البحث إلى تحديد أسلوب الحراثة الأمثل ونوع السماد الأفضل المضاف لتجهيز المرقد المناسب لزراعة بذور نبات العدس (الصنف الحوراني)، وتأثيره في بعض الدلائل التطورية والانتاجية لمحصول العدس المزروع،وفي الحد من نمو وانتشار الأعشاب الضارة في منطقة البحث.

ثالثاً: مواد وطرائق البحث :

1- مكان تنفيذ البحث: نفذ البحث في أرض زراعية خاصة وذلك خلال الموسم زراعي (2018-2019) شرق مدينة حمص على بعد 16كم وفي مخابر كلية الزراعة – جامعة العث.

2- المعطيات المناخية السائدة في موقع الزراعة:

جدول رقم (1) المعطيات المناخية للموسم الزراعي (2018-2019) في منطقة البحث:

الشهر	العام	متوسطدرجة الحرارة الصغرى(c)	متوسط درجة الحرارة العظمى(c)	الهطول المطري مم/الشهر
تشرين أول	2018	19,7	23,8	32,5
تشرين ثاني	2018	13	18,5	59,5
كانون أول	2018	7,8	12,2	81,7
كانون ثاني	2019	5,8	9,7	127,7
شباط	2019	8,2	14,4	122,5
آذار	2019	6	14,9	39,1
نيسان	2019	13,1	18,2	40,7
أيار	2019	21,4	30,1	0
مجموع الهطولات المطرية				503,7

المصدر: محطة الارصاد الجوية في المختارية لعام 2018-2019

من الجدول (1) يتضح أن المعطيات المناخية كانت مناسبة لزراعة ونمو محصول العدس المزروع.

3- التربة المزروعة:

تم إجراء بعض التحاليل الأساسية لتربة التجربة قبل إجراء الفلاحات الأساسية وقبل إضافة السماد، حيث درست بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لها وذلك في مخابر كلية الزراعة – جامعة البعث، حسب الطرائق المأخوذة عن (الفارس،1979)، كما هو مبين في الجدول(2).

جدول(2) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة للموسم الزراعي (2019-2018)

الموسم الزراعي	العمق	الخصائص الفيزيائية %			الخصائص الكيميائية				
	سم	رمل	سلت	طين	pH	N%	P(ppm)	K(ppm)	المادة العضوية%
2019-2018	40-0	36.9	24,3	38.8	8.1	0.37	1.41	187	2.88

من الجدول تبين أن التربة رمية طينية، متعادلة خفيفة القلوية، متوسطة المحتوى من المادة العضوية

4- المادة النباتية : تم زراعة صنف العدس الحوراني في الأرض الزراعية التي حرثت بعدد من أساليب الحراثة الأساسية المختلفة بما فيها الزراعة الحافظة مع إضافة أنواع مختلفة من الأسمدة.

5- طرائق تنفيذ البحث: بعد أن تم تحديد أرض التجربة بالمنطقة المراد دراستها قمنا بتقسيمها إلى قطع تجريبية متماثلة من حيث الصفات والمساحات لعدد من المكررات وذلك حسب أساليب الحراثات الأساسية المستخدمة في البحث وحسب طبيعة السماد المضاف ، وكما قمنا بإجراء التحاليل اللازمة للتربة ، مع التعرف على الظروف المناخية من أقرب محطة أرصاد جوية لمكان التجربة ، وفي الموعد المناسب أضفنا الأسمدة التالية :

المعدنية:

السماد الآزوتي بمعدل 20كغ/هـ وذلك أثناء الزراعة- السماد الفوسفوري بمعدل 20كغ/هـ قبل الزراعة- السماد البوتاسي 20كغ/هـ قبل الزراعة.

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

أما أساليب الحراثة المستخدمة في التجربة فهي:

1- أسلوب الحراثة القلابة القرصية بواسطة المحراث القرصي Standard Disk Plough ذو الأسلحة القرصية المقعرة والقابلة للدوران والتي تشكل زاوية أقل من 90 درجة على سطح .

2- أسلوب الحراثة القلابة المطرحية :تحرث بالمحراث القلاب المطرحي Turning Plough يعمل هذا المحراث على قطع الطبقة المحروثة بشكل عمودي وأفقي ثم قلبها نحو الجانب الظهري للمطرحة وبالتالي تفكيكها وتبلغ زاوية القلب 180 درجة جاعلاً عاليها أسفلها .

3- أسلوب الحراثة الشاقة : يتم بواسطة المحراث الشاق Chisel Plough وهو محراث مزود بأسلحة مدببة من الحديد الصب على شكل رجل البطة ، يعمل على شق التربة وتفتيتها دون قلب يذكر ، مؤلفة من ثلاثة أسلحة للحراثة.

4- أسلوب الحراثة السطحية: يتم بواسطة المحراث السطحيDisk Plough وهو عبارة عن أقراص معدنية ذات أطراف مسننة قابلة للدوران يعمل على تفتيت وإثارة الطبقة السطحية من التربة .

5- أسلوب الزراعة الحافظة (الحراثة الدنيا أو المحدودة) No- Tillage وتتم زراعة بذور المحصول بواسطة آلة البذر المباشر في الأرض غير المفلوحة ، من خلال إحداث شق ضيق بعرض وعمق كافيين فقط لزراعة البذار.

6- أسلوب الحراثة التقليدية (الفينيقية) Finicaous Plough : يتم بواسطة محراث بسيط نسبياً تجره المواشي يعمل على شق التربة وقلبها بشكل بسيط.

ثم قمنا بتنعيم التربة التي تمت حراثتها حسب الأساليب المستخدمة في التجربة السابقة الذكر وحسب الأسمدة المضافة ، وبعد ذلك خططت تربة التجربة المحروثة حسب الاتجاه اللازم علماً أن عرض الخط بلغ 50سم والمسافة بين البذور على نفس الخط 20سم وبلغ عمق الزراعة 5سم.

خامساً :مخطط التجربة:

1- بلغ عدد القطع التجريبية في البحث /54/ قطعة تجريبية ، أبعاد القطعة التجريبية الواحدة/5x5/م ، أما عدد المكررات فهو (3) ، وعدد الخطوط بكل قطعة تجريبية /9/ خطوط ، وعملية التوزيع كما هو موضح في الشكل (1) ، وذلك بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة ، أما المحصول السابق وهو القمح القاسي (*Triticum durum*) والتي زرعت بالمحصول المدروس العدس – (الصنف الحوراني) حيث حرثت الأرض بواسطة أساليب الحراثة المختلفة، وتم توزيع الأسمدة المعدنية أو العضوية المذكورة أعلاه حسب مخطط التجربة ، فتكون أساليب الحراثة كالتالي حسب رموزها وذلك لمحصول العدس – (الصنف الحوراني).

الزراعة الحافظة (الشاهد) **M**الحراثة القلابة القرصية**SD**

الحراثة القلابة المطرحيةTالحراثة الشاقةC

الحراثة السطحيةDالحراثة التقليديةF

و الأسمدة المضافة حسب رموزها كالتالي:

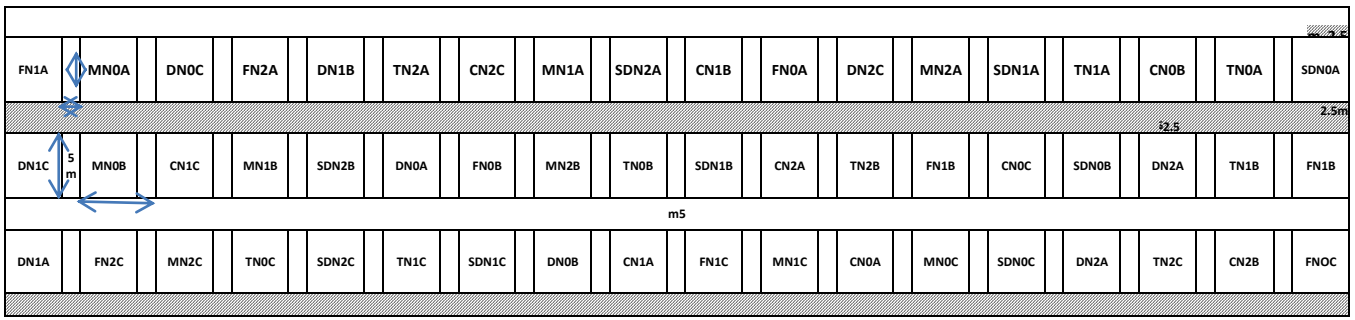
بدون سماد N0 سماد معدني N1 سماد عضوي N2

وبالتالي التسمية الكاملة للمعاملات تبعاً لأساليب الحراثة (الفلاحة) المستخدمة والأسمدة المضافة حسب الجدول (3) التالي:

جدول (3) تسمية المعاملات المستخدمة في التجربة حسب أساليب الحراثة الأساسية والسماد المضاف :

الرمز	تسمية القطعة التجريبية
N0M	بدون تسميد (الشاهد)- زراعة حافظة
N1M	سماد معدني- زراعة حافظة
N2M	سماد عضوي- زراعة حافظة
N0SD	بدون تسميد- قلابة قرصية
N1SD	سماد معدني- قلابة قرصية
N2SD	سماد عضوي- قلابة قرصية
N0T	بدون تسميد- قلابة مطرحية
N1T	سماد معدني- قلابة مطرحية
N2T	سماد عضوي- قلابة مطرحية
N0C	بدون تسميد- شاقة
N1C	سماد معدني- شاقة
N2C	سماد عضوي- شاقة
N0D	بدون تسميد- سطحية
N1D	سماد معدني- سطحية
N2D	سماد عضوي- سطحية
N0F	بدون تسميد- تقليدية
N1F	سماد معدني- تقليدية
N2F	سماد عضوي- تقليدية

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي : صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وتم تبويب البيانات وتحليلها إحصائيا باستعمال برنامج التحليل الإحصائي Genstat 7 ، لحساب قيم أقل فرق معنوي عند مستوى المعنوية 5% .



مخطط البحث : الشكل (1) يبين مخطط التجربة:

حيث تم توزيع المعاملات المزروعة سابقاً حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة

علماً أن الرموز الواردة في المخطط تعني :

M : الزراعة الحافظة (الشاهد)	**D: الحراثة السطحية**	**N0 : بدون تسميد**
SD: حراثة قلابة قرصية	**C : الحراثة الشاقة**	**N1 : سماد معدني**
T : حراثة قلابة مطرحية	**F : الحراثة التقليدية**	**N2 : سماد عضو**

القراءات والمشاهدات الحقلية والتحاليل المخبرية التي تم دراستها:

1 – الدلائل التطورية:

- **النسبة المئوية للإنبات %** :تم أخذ 5 قراءات متتالية للإنبات في القطعة التجريبية الواحدة وفق المعادلة التالية:

$$\textbf{النسبة المئوية للإنبات في القطعة التجريبية} = \frac{\text{عدد النباتات النابتة في القطعة التجريبية}}{\text{عدد االبذور المزروعة في القطعة التجريبية}} \times 100$$

حسبت النسبة المئوية عند ظهور 90 % من إجمالي عدد البذور المزروعة.

حددت الفترات الزمنية :

- من الزراعة حتى الإنبات: حسب عدد الأيام من تاريخ الزراعة حتى إنبات 50% من الجور المزروعة في (1) متر مربع .
- من الزراعة حتى الإزهار: حسب عدد الأيام من تاريخ الزراعة حتى إزهار 50% من النباتات المزروعة في (1) متر مربع .
- من الزراعة حتى النضج: حسب عدد الأيام من تاريخ الزراعة حتى نضج محصول العدس.

2– الأعشاب الضارة:

حسب الطريقة (العددية – الوزنية) بوحدة المساحة، وذلك باستعمال إطار خشبي مساحته(0.25)متر مربع وأبعاده (50 × 50 = 2500 سم^2) لعدد من المرات العشوائية بكل مكرر، في طورالنضج لنبات العدس المزروع بالتجربة، وبعد أن تم التعرف على هذه النباتات وتسميتها علمياً وقدرعددها، تم تقطيعها وحساب وزنها الرطب، بعدها وضعت بالمجفف على درجة (60)ْم حتى ثبات الوزن لتقدير الوزن الجاف تماماً، بواسطة ميزان حساس بدقة تبلغ(0.01)غ وذلك للأعشاب الحولية والمعمرة حسب(Tekhanov,1979).

3– الدلائل الانتاجية

- **غلة البذور في وحدة المساحة :** (Grain yield)– (كغ/د) لمحصول العدس (الصنف الحوراني: حيث حصدت النباتات الناضجة عندما تظهر علامات نضج المحصول وهي إصفرار القرون السفلى مع قساوة بذورها و جفاف أطراف

القرون وتم الحصاد عند هذه الدرجة من النضج خشية تساقط جزء من القرون وفقدانها ، وحصدت النباتات في الصباح الباكر مع وجود الرطوبة التي تتشكل ليلاً، ثم نقلت النباتات إلى مكان التجفيف ووضعت فوق مشمعات من البلاستيك، لمنع الفقدان في القرون مع التقليب المستمر حتى الجفاف التام ثم قمنا بفرط القرون للحصول على البذور الناضجة والنقية 100%، وقدرت الغلة البذرية عند المحتوى الرطوبي القياسي (14%) للبذور كغ/د وفق المعادلة التالية :

$$A = Y\frac{100-B\%}{100-C}$$

حيث أن: C =14.

A: وزن البذور عند الرطوبة (14%).

Y: وزن البذور الحقيقي.

B%: رطوبة البذور بعد الجني .

$$B\% = \frac{B1-B2}{B1} \times 100$$

حيث أن :B1: وزن البذور قبل التجفيف.

B2: وزن البذور بعد التجفيف.

B1-B2= وزن رطوبة النبات.

- **الغلة البيولوجية (الغلة الحيوية)**-(Biological yield)-(كغ/د): قدرت عن طريق الحصاد اليدوي لوحدة المساحة من كل قطعة تجريبية ثم التجفيف الهوائي ووزن النبات بالكامل بدون الجذور (بذور+قش).
- **غلة القش(كغ/د)**: قدر وزن القش عن طريق حاصل طرح الغلة البذرية من الغلة البيولوجية لمحصول العدس (الصنف الحوراني).
- **معامل الحصاد** (Hl%)-(Harvest lndex): سيتم حسابه عن طريق حساب النسبة المئوية للغلة البذرية على الغلة البيولوجية .

معامل الحصاد(Hl%)=الغلة البذرية/الغلة البيولوجية×100

رابعاً:النتائج والمناقشة

1- الدلائل التطورية:

الجدول (4) متوسطات نسبة الإنبات – عدد الأيام من الزراعة حتى إنبات 50% من جور الزراعة (يوم)- عدد الأيام من الزراعة حتى إزهار 50% من نباتات العدس (يوم)- عدد الأيام من الزراعة حتى نضج90% نباتات العدس(يوم) خلال الموسم الزراعي 2018,2019

م	المعاملات	نسبة الإنبات %	عدد الأيام حتى إنبات 50%	عدد الأيام حتى لإزهار50%	عدد الأيام حتى النضج
1	N0M	27,78	25	89	130
2	N1M	50,00	23	86	125
3	N2M	55,56	23	86	121
4	N0SD	72,22	20	79	115
5	N1SD	87,33	16	72	105
6	N2SD	95,56	16	69	99
7	N0T	72,42	20	79	115
8	N1T	87,22	15	71	105
9	N2T	98,89	15	68	97
10	N0C	61,11	23	82	118
11	N1C	76,67	20	75	112
12	N2C	79,67	20	74	110
13	N0D	51,68	23	84	125
14	N1D	57,22	21	77	120
15	N2D	57,50	21	77	120
16	N0F	68,06	20	80	117
17	N1F	83,33	16	72	107
18	N2F	91,11	16	69	102
LSDعند 0,5		2,501	1,71	1,69	1,001

النسبة المئوية للإنبات :

بالنظر للجدول (4) تبين وجود فروق معنوية واضحة بين جميع المعاملات المدروسة بالمقارنة مع الشاهد ،وكانت نسبة الإنبات أكبر في المعاملة (9) التي استخدم فيها السماد العضوي مع الحراثة المطرحية حيث تفوقت على جميع المعاملات الأخرى بمقدار (3,56- 1,98- 1,78- 1,37- 1,13- 1,04- 1,37- 1,13- 1,62- 1,29- 1,24-1,91- 1,73- 1,72- 1,45- 1,19- 1,09) مرة على الترتيب حسب تسلسلها في الجدول، مع عدم ظهور فروق معنوية بين المعاملات (4-7) وهي الحراثات

القلابة (قرصية ،مطرحية) بدون تسميد، وكذلك لايوجد فروق معنوية بين الحراثات القلابة (القرصية، المطرحية) مع تسميد معدني ،ولا فروق معنوية في حالة الحراثة الحافظة مع تسميد معدني مع الحراثة السطحية بدون تسميد ، ولوحظ عدم وجود فرق معنوي في حالة استخدام الحراثة السطحية مع سماد معدني والسطحية مع سماد عضوي والحراثة الحافظة مع سماد عضوي، وباقي الفروق معنوية.

عدد الأيام من الزراعة حتى إنبات 50% من جور الزراعة (يوم)

من الجدول (4) وبعد الدراسة الاحصائية تبين وجود فروق معنوية من حيث عدد الأيام من الزراعة حتى إنبات 50% من جور المعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد أي المعاملة رقم (1) التي حققت اكبر متوسط لعدد الايام وهو(25)يوم ، وحققت الحراثة المطرحية مع الاسمدة العضوية او المعدنية أقل عدد أيام للانبات حيث كانت قيم متوسطاتها (15) يوم ، ولم تظهر فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة المطرحية والقرصية والتقليدية مع إضافة الأسمدة العضوية أو المعدنية ،وكذلك لايوجد فروق معنوية بين المعاملات (4,7,11,12,14,15,16) أي الحراثات القلابة القرصية والمطرحية والتقليدية مع عدم استخدام أي نوع من الاسمدة والحراثات الشاقة والسطحية مع استخدام الأسمدة العضوية والمعنوية، ولايوجد فروق معنوية بين المعاملات (2,3,10,13) أي بين الحراثة الشاقة بدون سماد والسطحية بدون سماد والحافظة مع الأسمدة المضافة العضوية أو المعدنية

عدد الأيام من الزراعة حتى إزهار 50% من نباتات العدس (يوم):

من نتائج التحليل الاحصائي لبيانات الجدول (4) لوحظ وجود فروق معنوية من حيث عدد الأيام من الزراعة حتى إزهار 50% من نباتات القطعة التجريبية بين المعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد أي المعاملة رقم (1) التي حققت اكبر متوسط لعدد الايام وهو(89)يوم ، وحققت الحراثة المطرحية مع الاسمدة العضوية أقل عدد أيام للازهار حيث كانت قيمة متوسطها (68) يوماً بينما لم تحقق أي معاملة أخرى هذا الرقم وبذلك تكون معاملة الشاهد تفوقت بطول المدة الزمنية للازهار على باقي المعاملات بـ (1,04- 1,04- 1,13- 1,24- 1,29- 1,13- 1,25- 1,31- 1,09- 1,19- 1,20- 1,06- 1,16- 1,16- 1,11- 1,24- 1,29) مرة على الترتيب، ولم تظهر

فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة (المطرحية، القرصية ،التقليدية) مع إضافة الأسمدة العضوية ،وكذلك لايوجد فروق معنوية بين الحراثات القلابة (القرصية ،المطرحية ،التقليدية) مع أستخدام الأسمدة المعدنية وكذلك بين المعاملات (4,7,16) أي الحراثات القلابة (القرصية ،المطرحية ،التقليدية) مع عدم استخدام أي نوع من الاسمدة ،ولم تظهر فروق معنوية عند استخدام الحراثة الشاقة مع التسميد العضوي أو المعدني، ولايوجد فروق معنوية بين الحراثة السطحية مع سماد معدني والحراثة السطحية مع سماد عضوي، وتبين عدم وجود فروق معنوية في الزراعة الحافظة مع سماد عضوي أو معدني، وباقي الفروق جميعها معنوية.

عدد الأيام من الزراعة حتى النضج (يوم)-

كانت جميع الفروق معنوية من حيث عدد الأيام من الزراعة حتى وصول 90% من النباتات إلى مرحلة النضج بوحدة المساحة بين المعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد أي المعاملة رقم (1) التي حققت اكبر متوسط لعدد الايام وهو(130)يوم، وتفوقت بطول المدة الزمنية للنضج على باقي المعاملات المرتبة بالجدول من (2) وحتى (18) بـ (1,04- 1,07- 1,13- 1,24- 1,31- 1,13- 1,24- 1,34- 1,10- 1,16- 1,18- 1,04- 1,08- 1,08- 1,11- 1,23- 1,28) مرة على الترتيب، وحققت الحراثة المطرحية مع الأسمدة العضوية أقل عدد أيام للنضج حيث كانت قيمة متوسطها (97,00) يوم ،بينما لم تحقق أي معاملة أخرى هذا الرقم ، ولم تظهر فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة (المطرحية، القرصية ،التقليدية) مع إضافة الأسمدة المعدنية، وكذلك بين المعاملات (4,7) أي الحراثات القلابة (القرصية ،المطرحية) مع عدم استخدام أي نوع من الاسمدة، ولايوجد فروق معنوية بين الحراثة السطحية مع سماد معدني والحراثة السطحية مع سماد عضوي والحافظة مع تسميد عضوي، ولم تظهر فروق معنوية بين المعاملتين الشاقة بدون تسميد والتقليدية بدون تسميد، وتبين عدم وجود فروق معنوية في الزراعة الحافظة مع سماد معدني مع الحراثة السطحية بدون تسميد، وباقي الفروق جميعها معنوية.

ومما سبق عرضه من نتائج يمكن ترتيب المعاملات بالمقارنة مع الشاهد من حيث أفضليتها من حيث النسبة المئوية للإنبات وعدد الأيام من الزراعة حتى الإنبات و وعدد

الأيام من الزراعة حتى الإزهار و وعدد الأيام من الزراعة حتى النضج كما يلي : { الحراثة القلابة المطرحية مع السماد العضوي- الحراثة القلابة القرصية مع السماد العضوي- الحراثة التقليدية مع السماد العضوي- (الحراثة المطرحية مع السماد المعدني، الحراثة القرصية مع السماد المعدني)- الحراثة التقليدية مع السماد المعدني-الحراثة الشاقة مع السماد العضوي- الحراثة الشاقة مع السماد المعدني-(الحراثة القلابة بدون تسميد، الحراثة القرصية بدون تسميد)- الحراثة التقليدية بدون تسميد- الحراثة الشاقة بدون تسميد-(الحراثة السطحية مع سماد عضوي، الحراثة السطحية مع سماد معدني، الزراعة الحافظة مع تسميد عضوي)- (الحراثة السطحية بدون تسميد، الزراعة الحافظة مع سماد معدني)- الزراعة الحافظة بدون تسميد (الشاهد)}

وهذا عائد إلى ظروف الزراعة حيث أن الحراثة القلابة المطرحية مع السماد العضوي قد أمنت ظروف مناسبة لنمو نبات العدس مقارنة المعاملات الأخرى ، وهذا ما انعكس على عدد الأيام اللازمة حتى الوصول لطور الإنبات والإزهار والنضج من قلة عدد الأيام اللازمة لذلك ونسبة الانبات .

ذكر (Duer,2009) في تجربة لزراعة البازلاء في محطة الأبحاث الزراعية بمدينة خاركوف، أن عمليات تحضير التربة قبل زراعة محصول البازلاء أثرت بشكل مختلف على طول الفترة لإتمام المراحل العديدة لهذا النبات مما انعكس على ميعاد نضجه وبالتالي على الغلة البذرية .

1- الأعشاب الضارة:

التعرف على الأعشاب الضارة :

تم التعرف على الأعشاب الضارة التي نمت ولوحظت في القطع التجريبية حسب (Elke,Sauerbon,1988)، ووضحت بالجدول رقم (5) بأسمائها العلمية والعربية والفصيلة التي تنتمي إليها وتسميتها اللاتينية .

الجدول (5) يبين الأعشاب الضارة التي نمت في أرض التجربة خلال الموسم الزراعي(2018-2019).

م	اسم العشبة العربي	الاسم العلمي	الفصيلة	
			عربي	علمي (لاتيني)
1	فجيلة	*Brassica tournefortii L.*	الصليبية	*Brassicaceae*
2	قثاء الحمار	*Ecballium elaterium Roch*	القرعية	*Cucurbitaceae*
3	القراص	*Urticadioica L.*	القراصية	*Urticaceae*
4	شوفان	*Avenaspp*	النجيلية	*Graminaceae*
5	العكرش	*Cynodondactylon L.*	النجيلية	*Graminaceae*
6	خبازي خطمي	*Malvaalceae L.*	الخبازية	*Malvaceae*
7	طرخشقون	*Taraxacum dens-ieonisdesf*	المركبة	*Compsitae*
8	بابونج أبيض	*Matricariachamomilla L.*	المركبة	*Compsitae*
9	الهندباء	*Taraxacum dens- leonisDest*	المركبة	*Compsitae*
10	المدادة	*Convolvulus arvensis L.*	علاقية	*Convolvulaceae*

عدد الأعشاب الضارة بوحدة المساحة ووزنها الرطب والجاف

الجدول (6) متوسطات عدد الأعشاب الضارة /م2 ومتوسطات الوزن الرطب والجاف للأعشاب الضارة(2018-2019).

م	المعاملات	متوسط عدد الأعشاب الضارة/م2	متوسط الوزن الرطب للأعشاب الضارة	متوسط الوزن الجاف للأعشاب الضارة
1	N0M	35,01	285,16	78,06
2	N1M	29,16	251,80	61,63
3	N2M	23,11	238,17	58,12
4	N0SD	9,88	208,73	55,14
5	N1SD	9,09	177,28	45,92
6	N2SD	6,79	162,18	39,82
7	N0T	9,81	206,86	55,06
8	N1T	8,87	174,18	45,81
9	N2T	5,19	155,00	38,83
10	N0C	14,10	226,48	57,42
11	N1C	13,58	201,30	53,00
12	N2C	12,26	191,24	52,19
13	N0D	14,42	249,70	61,61
14	N1D	13,51	239,00	58,04
15	N2D	12,01	237,32	58,13
16	N0F	9,94	215,98	56,73
17	N1F	9,11	180,30	49,34
18	N2F	6,88	169,99	42,02
	LSDعند 0,5	1,110	3,630	0,500

عدد الأعشاب الضارة بوحدة المساحة (نبات/م2):

بالنظر إلى عدد الأعشاب الضارة في جميع القطع التجريبية كما هو مبين في الجدول رقم (6) تبين أن أفضل قيمة لعدد الأعشاب الضارة كان في معاملة الحراثة المطرحية مع التسميد العضوي وحققت أقل عدد للأعشاب الضارة في وحدة المساحة (5,19) نبات، وبعد تحليل المعطيات إحصائيا لم تظهر فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة(المطرحية ،القرصية، التقليدية) مع استخدام السماد المعدني أو بدون تسميد، وتبين عدم وجود فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة(القرصية، التقليدية) مع استخدام السماد العضوي، ولم نلاحظ وجود فروق معنوية بين أساليب الحراثة الشاقة بدون تسميد والحراثة الشاقة مع السماد المعدني والسطحية بدون تسميد والسطحية مع سماد معدني، وكذلك لايوجد فروق معنوية بين الحراثات الشاقة مع سماد عضوي والسطحية مع سماد عضوي ، وباقي الفروق جميعها معنوية

الوزن الرطب للأعشاب الضارة غ/م2:

بالنظر إلى قيم الوزن الرطب للأعشاب الضارة بطور النضج في جميع المعاملات في الجدول (6) حققت الحراثة المطرحية مع الأسمدة العضوية أقل قيمة للوزن الرطب للأعشاب الضارة حيث كانت قيمة متوسطها (155,00)غ، وبعد التحليل الاحصائي تبين وجود فروق معنوية من حيث الوزن الرطب للأعشاب الضارة بطور النضج بين جميع المعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد أي المعاملة رقم (1) ، وتفوقت على باقي المعاملات حسب ترتيبها بالجدول بـ (1,13- 1,20- 1,37- 1,61- 1,76- 1,38- 1,64- 1,84- 1,26- 1,45- 1,49- 1,14- 1,19- 1,20- 1,32- 1,58- 1,68) مرة، ولم تظهر فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة (المطرحية ،القرصية) مع إضافة الأسمدة المعدنية ،وكذلك لايوجد فروق معنوية بين الحراثات القلابة القرصيةوالمطرحية مع عدم استخدام أي نوع من الاسمدة ، ولم تظهر فروق معنوية بين الحراثات السطحية مع استخدام الأسمدة العضوية والمعدنية والحافظة مع سماد عضوي، ولم تسجل فروق معنوية بين الحراثة السطحية بدون سماد والحافظة مع الأسمدة المعدنية ، وباقي الفروق جميعها معنوية.

الوزن الجاف للأعشاب الضارة غ/م2:

من الجدول (6)حققت الحراثة المطرحية مع الاسمدة العضوية أقل قيمة للوزن الجاف للأعشاب الضارة بطور النضج حيث كانت قيمة متوسطها (38,83)غ/م2، وبعد التحليل الاحصائي تبين وجود فروق معنوية من حيث الوزن الجاف للأعشاب الضارة بطور النضج بين جميع المعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد أي المعاملة رقم (1) ، وتفوقت على باقي المعاملات حسب ترتيبها بالجدول بـ (1,27- 1,34- 1,42- 1,70- 1,96- 1,42- 1,70- 2,01- 1,36- 1,47- 1,50- 1,27- 1,34- 1,34- 1,38- 1,58- 1,86) مرة، ولم تظهر فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة (المطرحية ،القرصية) مع إضافة الأسمدة المعدنية، وكذلك لايوجد فروق معنوية بين الحراثات القلابة القرصية والمطرحية مع عدم استخدام أي نوع من الاسمدة ، ولم تظهر فروق معنوية بين الحراثات السطحية مع استخدام الأسمدة العضوية والمعدنية والحافظة مع سماد عضوي، ولم تسجل فروق معنوية بين الحراثة السطحية بدون سماد والحافظة مع الأسمدة المعدنية ، وباقي الفروق جميعها معنوية.وبالتالي يمكن ترتيب أفضلية المعاملات بالنسبة لوزن الأعشاب الضارة الجاف في وحدة المساحة كالآتي :

{ الحراثة القلابة المطرحية مع السماد العضوي- الحراثة القلابة القرصية مع السماد العضوي- الحراثة التقليدية مع السماد العضوي- (الحراثة المطرحية مع السماد المعدني، الحراثة القرصية مع السماد المعدني)- الحراثة التقليدية مع السماد المعدني-الحراثة الشاقة مع السماد العضوي- الحراثة الشاقة مع السماد المعدني-(الحراثة القلابة بدون تسميد، الحراثة القرصية بدون تسميد)- الحراثة التقليدية بدون تسميد- الحراثة الشاقة بدون تسميد-(الحراثة السطحية مع سماد عضوي، الحراثة السطحية مع سماد معدني، الزراعة الحافظة مع تسميد عضوي)- (الحراثة السطحية بدون تسميد، الزراعة الحافظة مع سماد معدني)- الزراعة الحافظة بدون تسميد (الشاهد)}

فمن النظر إلى النتائج السابقة المدونة في الجدول (6) نجد أن الحراثة القلابة المطرحية عند إضافة مخلفات الأبقار قد حققت الأفضلية من ناحية العدد والوزن الرطب والجاف للأعشاب الضارة تلتها بقية المعاملات وذلك عائد لأن الفلاحة القلابة المطرحية تعمل

على قلب الأعشاب الضارة ونمواتها إلى أسفل التربة وبالتالي القضاء عليها أفضل من باقي المعاملات الأخرى المستخدمة بالتجربة.

ذكر (Brotckov,2011) أن استعمال الحراثة القلابة وخاصة المطرحية في حقول الذرة الصفراء لعبت دوراً كبيراً في مقارنة الأعشاب الضارة المعمرة والحولية وقد خفضت نسبة إنباتها بعد زراعة محصول الذرة بنسبة 95% مقارنة مع الحراثة السطحية والدنيا في محطة أبحاث كلية الزراعة بجامعة أوديسا الحكومية

2- الدلائل الانتاجية:

غلة البذور والغلة البيولوجية وغلة القش في وحدة المساحة والنسبة المئوية لمعامل الحصاد

جدول (7) متوسطات الغلة البذرية والغلة البيولوجية وغلة القش والنسبة المئوية لمعامل الحصاد لنبات العدسللموسم الزراعي (2018-2019)

م	المعاملات	متوسطات الغلة البذرية كغ/د	متوسطات الغلة البيولوجية كغ/د	متوسطات غلة القش كغ/د	متوسطات معامل الحصاد %
1	N0M	12,07	29,01	16,94	41,61
2	N1M	25,75	58,31	32,56	44,16
3	N2M	29,16	63,38	34,22	46,01
4	N0SD	56,10	114,75	58,65	48,89
5	N1SD	90,10	173,90	83,80	51,81
6	N2SD	142,16	265,17	123,01	53,61
7	N0T	56,24	115,01	58,77	48,90
8	N1T	90,88	175,17	84,29	51,88
9	N2T	147,60	269,79	122,19	54,71
10	N0C	40,13	85,09	44,96	47,16
11	N1C	61,16	124,54	63,38	49,11
12	N2C	65,16	130,24	65,08	50,03
13	N0D	25,88	58,64	32,76	44,13
14	N1D	30,11	65,20	35,09	46,18
15	N2D	30,61	66,27	35,66	46,19
16	N0F	52,13	108,58	56,45	48,01
17	N1F	85,24	167,14	81,90	51,00
18	N2F	110,16	208,32	98,16	52,88
LSDعند 0,5		3,121	4,001	2,100	0,120

الغلة البذرية (كغ/د)

من الجدول (7) وبعد الدراسة الاحصائية تبين وجود فروق معنوية من حيث الغلة البذرية بين جميع المعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد أي المعاملة رقم (1)،

وحققت الحراثة المطرحية مع الاسمدة العضوية أكبرقيمة للغلة البذرية حيث كانت قيمة متوسطها(147,60)كغ/د، وتفوقت على باقي المعاملات حسب ترتيبها بالجدول، بـ (12,23- 5,73- 5,06- 2,63- 1,64- 1,04- 2,62- 1,62- 3,68- 2,41- 2,27- 5,70- 4,90- 4,82- 2,83- 1,73- 1,34) مرة، ولم تظهر فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة (المطرحية ،القرصية) مع إضافة الأسمدة المعدنية، وكذلك لايوجد فروق معنوية بين الحراثات القلابة القرصيةوالمطرحية مع عدم استخدام أي نوع من الاسمدة ، ولم تظهر فروق معنوية بين الحراثات السطحية مع استخدام الأسمدة العضوية والمعدنية والحافظة مع سماد عضوي، ولم تسجل فروق معنوية بين الحراثة السطحية بدون سماد والحافظة مع الأسمدة المعدنية ، وباقي الفروق جميعها معنوية.

الغلة البيولوجية (كغ/د)

من الجدول (7) وبعد الدراسة الاحصائية تبين وجود فروق معنوية من حيث الغلة البيولوجية بين جميع المعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد أي المعاملة رقم (1)، وحققت الحراثة المطرحية مع الاسمدة العضوية أكبرقيمة للغلة البيولوجية حيث كانت قيمة متوسطها(269,79)كغ/د، وتفوقت على باقي المعاملات حسب ترتيبها بالجدول، بـ (9,30- 4,63- 4,26- 2,35- 1,55- 1,02- 2,35- 1,54- 3,17- 2,17- 2,07- 4,60- 4,14- 4,07- 2,48- 1,61-1,30) مرة، ولم تظهر فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة (المطرحية ،القرصية) مع إضافة الأسمدة المعدنية ،وكذلك لايوجد فروق معنوية بين الحراثات القلابة القرصية والمطرحية مع عدم استخدام أي نوع من الاسمدة ، ولم تظهر فروق معنوية بين الحراثات السطحية مع استخدام الأسمدة العضوية والمعدنية والحافظة مع سماد عضوي، ولم تسجل فروق معنوية بين الحراثة السطحية بدون سماد والحافظة مع الأسمدة المعدنية ، وباقي الفروق جميعها معنوية.

غلة القش (كغ/د):

من الجدول (7) وبعد الدراسة الاحصائية تبين وجود فروق معنوية من حيث غلة القش بين جميع المعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد أي المعاملة رقم (1)، وحققت الحراثة القرصية مع الاسمدة العضوية أكبر قيمة لغلة القش حيث كانت قيمة

متوسطها(123,01)كغ/د، وتفوقت على باقي المعاملات حسب ترتيبها بالجدول، بـ (7,26- 3,78- 3,59- 2,10- 1,47- 2,09- 1,46- 1,01- 2,74- 1,94- 1,89- 3,75- 3,51- 3,45- 2,18- 1,51- 1,25) مرة، ولم تظهر فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة (المطرحية ،القرصية) مع إضافة الأسمدة المعدنية ولافروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة (المطرحية ،القرصية) مع إضافة الأسمدة العضوية، وتبين عدم وجود فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة (التقليدية،القرصية) مع إضافة الأسمدة المعدنية، وكذلك لايوجد فروق معنوية بين الحراثات القلابة (القرصية، المطرحية،التقليدية) مع عدم التسميد، ولم تظهر فروق معنوية بين الحراثات السطحية مع استخدام الأسمدة العضوية والمعدنية والحافظة مع سماد عضوي، ولم تسجل فروق معنوية بين الحراثة السطحية بدون سماد والحافظة مع الأسمدة المعدنية ، ولم نرى فروق معنوية بين أساليب الحراثة الشاقة مع سماد عضوي والشاقة مع سماد معدني وباقي الفروق جميعها معنوية

معامل الحصاد (%):

من الجدول (9) وبعد الدراسة الاحصائية تبين وجود فروق معنوية من حيث قيمة معامل الحصاد بين جميع المعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد أي المعاملة رقم (1)، وحققت الحراثة المطرحية مع الاسمدة العضوية أكبر قيمة لمعامل الحصاد حيث كانت قيمة متوسطها(54,71)%، وتفوقت على باقي المعاملات حسب ترتيبها بالجدول، بـ (1,31- 1,24- 1,19- 1,12- 1,06- 1,02- 1,12- 1,06- 1,16- 1,11- 1,09- 1,24- 1,18- 1,18- 1,14- 1,07- 1,03) مرة، ولم تظهر فروق معنوية بين أساليب الحراثة القلابة (المطرحية ،القرصية) مع إضافة الأسمدة المعدنية ،وكذلك لايوجد فروق معنوية بين الحراثات القلابة القرصية والمطرحية مع عدم استخدام أي نوع من الاسمدة ، ولم تظهر فروق معنوية بين الحراثات السطحية مع استخدام الأسمدة العضوية والمعدنية والحافظة مع سماد عضوي، ولم تسجل فروق معنوية بين الحراثة السطحية بدون سماد والحافظة مع الأسمدة المعدنية ، وباقي الفروق جميعها معنوية.

وبالتالي يمكن ترتيب أفضلية المعاملات بالنسبة للغلة البذرية والبيولوجية وغلة القش و لمعامل الحصاد كالآتي

{ الحراثة القلابة المطرحية مع السماد العضوي– الحراثة القلابة القرصية مع السماد العضوي– الحراثة التقليدية مع السماد العضوي– (الحراثة المطرحية مع السماد المعدني، الحراثة القرصية مع السماد المعدني)– الحراثة التقليدية مع السماد المعدني–الحراثة الشاقة مع السماد العضوي– الحراثة الشاقة مع السماد المعدني–(الحراثة القلابة بدون تسميد، الحراثة القرصية بدون تسميد)– الحراثة التقليدية بدون تسميد– الحراثة الشاقة بدون تسميد–(الحراثة السطحية مع سماد عضوي، الحراثة السطحية مع سماد معدني، الزراعة الحافظة مع تسميد عضوي)– (الحراثة السطحية بدون تسميد، الزراعة الحافظة مع سماد معدني)– الزراعة الحافظة بدون تسميد (الشاهد)}

من الدراسة السابقة لعناصر الغلة لوحظ التفوق الواضح للفلاحة القلابة بالمحراث المطرحي مع إضافة السماد البقري على باقي المعاملات التجريبية الأخرى ، وقد تم شرح ذلك لما أمنته في الحد من نمو الأعشاب الضارة ،.....إلخ، هذا كله يفسر التفوق الواضح في الغلة (البذرية، البيولوجية) وغلة القش ومعامل الحصاد وذلك عند استخدام الحراثة القلابة المطرحية مع إضافة السماد البقري مقارنة مع باقي الحراثات الأخرى والشاهد في منطقة إجراء التجربة.

ذكر (Sodoboni,2006) إن قلب سطح التربة بما يحويه من السماد عضوي وبقايا محاصيل في الدورة الزراعية بواسطة المحراث القلاب المطرحي يؤدي لزيادة الغلة الانتاجية ومقاومة الأعشاب الضارة.

خامساً: الاستنتاجات والتوصيات :

الاستنتاجات:

عدد الأيام من الزراعة وحتى (الإنبات – الإزهار– النضج) ونسبة الانبات:تبين من النتائج وجود فروق معنوية بين المعاملات المستخدمة في التجربة، فتفوق أسلوب الحراثة المطرحية مع السماد البقري على باقي المعاملات، وذلك من حيث قلة عدد الأيام اللازمة للوصول لمراحل نمو النبات المدروسة (الإنبات، الإزهار ، النضج) ونسبة الانبات.

الأعشاب الضارة: تفوقت الحراثة القلابة المطرحية معنوياً على باقي معاملات التجربة الأخرى وذلك بقلة عدد الأعشاب الضارة ووزنها الرطب الجاف في وحدة المساحة بطور النضج لنبات العدس

الغلة (البذرية– البيولوجية) ومعامل الحصاد وغلة القش: سجلت أعلى قيم للغلة البذرية والبيولوجية ومعامل الحصاد وغلة القش في حالة الحراثة القلابة المطرحية مع السماد البقري ، وتفوقت على المعاملات الأخرى المستخدمة في التجربة وعلى معاملة الشاهد بدون حراثة وبدون سماد، فقد وصلت الغلة البذرية إلى (147,60كغ/د)

التوصيات:

بعد الإطلاع على النتائج السابقة ومناقشتها نقترح مايلي :

استخدام الحراثة القلابة المطرحية مع إضافة السماد البلدي (روث الأبقار) بمعدل (20طن/هـ)لتحضير التربة لزراعتها بمحصول العدس في المنطقة الشمالية الشرقية لمدينة حمص ،حيث ثبت تفوقها بالغلة البذرية والغلة البيولوجية وغلة القش ، ومعامل الحصاد، وفي الحد من نمو وانتشار الأعشاب الضارة ، وذلك مقارنة مع المعاملات الأخرى المستخدمة في التجربة .

سادساً: المراجع العلمية

-Baker, C.J.Saxton,K.E; Ritchie, W.R.(1996). No- tillage seeding Science and Practice.CAB Internationl, Wallingford, Oxon, UK,PP.158.

-Barberi P., 2001 - Weed density and descomposition in winter weat as influenced by tillage systems. In conservation Agriculture , A worldwide challenge. Vol. II Garcia Torres, L., Benites , J And Martinez - Vileal, A., 451-455 P.

-Brotckov F., 2011 – CockorosaNazerno, M., Kolous, 351p

-Davis C.H., 2004 – Plant Physiology . NO, 117, 311-316 P.

-Dickerson,B.P., 1976- Soil changes resulting from tree-length Skidding, Soil Sci. Soc. Am. Proc., 40, 965-966p.

-Dogramaci, S.andArabaci, O. (2010). The effect of the organic and inorganic fertilizer applications on yield and yield components of anise *(pimpinellaanisum L.)* Journal of Medicinal Plants Research, 6 (2): 215-219.

-Duer A.A.,2009- Zemlidila, M.,Kolos,114p

-Elke,and Joachim SauerbornPlits, 1988 /b(1)- Weeds of West Asia . 426p

-Eshanov, I. and Eshanov, P. (1991). Against abackground of organic fertilizer. Khlapak, 5: 41-42.

-Forobov, C.A., 2010-Zemledelie, M., Kolos, 120p.

-Fortuna, A. Harwood, R. Roberson, G.Fisk,J.andPaul,E.(2003). Seasonal changes in nitrification potential associated with

application of N fertilizer and compost in maize systems of southwest Michigan. Agric. Ecosyst. Environ. 97: 285-293.

-Heald W . R . , 1996 – Agronomy , 9 , 299 p.

-Henry D,2007-Fundamentals of Soil Science,6 ed.England by John Wiley and Sons . All reserved.,544p.

-Lal, R., 2006 – No- till farming: Soil and water conservation and sub-humid tropics. IITA Monograph No. 2, Ibadan, Nigeria,266p.

-Parvin, D. Cooke,F. and Martin, S.(2002). Three years experience with no- tillage cotton production in Mississippi, 1991-2001 ,Proceedings of the Beltwide Cotton Conferences, National Cotoon Council of America, Atlanta,January,8-12.

(المراجعIn Arabic)

--Abu hajara, A,2002-field crop production, educational media publications,p204.

Alfares, A, M, 1979-field crop production seeds and legumes, directorate of books and publications,Aleppo university,faculty of agriculture. P(414).

-Department of statistics in FAO,(FAO,2009)

- Nichola,M,Z,2002-effect of tillage methods on some soil properties and productivity of chickpea, albaath university magazine,24 folder,N5

-Nichola,M,Z,CHehab,H,2008-crops for green fodder and pastures, directorate of books and publications, albaathuniversity,faculty of agriculture,p467

- Nichola,M,Z,2012- studying the effectiveness of using different tillage methods on the productivity of sunflowers in homs, scientificjournal, vicinic, alvov national university, N16.

-Tarabishi,Z,GHrabo,A,Arab,S,2005-field grop production (the theoretical part), directorate of books and publications ,Aleppo university ,faculty of agriculture.p376

- Tarabishi,Z,GHrabo,A,Arab,S,2005-field grop production (the practical part), directorate of books and publications ,Aleppo university ,faculty of agriculture.p296

دراسة الوفرة الموسمية لحشرة البق الدقيقي على العنب *planococcus ficus* S. في ظروف محافظة حمص

م. اماني عبد النور[11] د. دمر نمور[2] د. بسام عودة[3]

الملخص

نُفذت دراسة الوفرة الموسمية لحشرة البق الدقيقي على العنب *planococcus ficus* S. في محطة بحوث المختارية التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية بحمص في عامي 2019–2020 بالعد المباشر للإناث البالغة والحوريات. أظهرت النتائج وجود من 2 إلى 4 أجيال للحشرة خلال موسمي الدراسة، جيلين في موسم 2019 على أصناف العنب ذو التربية العرائشية الجيل (الأول والثاني) للإناث البالغة والحوريات بمتوسط تعداد قمة الجيل (28.47، 35.31) أنثى بالغة/شجيرة، و(28.53، 34.53) حورية/شجيرة على التوالي، وعلى أصناف العنب ذو التربية الأرضية بمتوسط تعداد (6.23، 7.00) أنثى بالغة/شجيرة، و(4.42، 5.42) حورية/شجيرة على التوالي، وأربعة أجيال في موسم 2020 على أصناف العنب ذو التربية العرائشية الجيل (الأول، الثاني، الثالث والرابع) للإناث البالغة والحوريات بمتوسط تعداد قمة الجيل (10.06، 18.25، 22.84 و25.78) أنثى بالغة/شجيرة، و(11.72، 18.97، 22.50، 26.09) حورية/شجيرة على التوالي، وعلى أصناف العنب ذو التربية الأرضية بمتوسط تعداد (3.03، 6.72، 6.41 و6.2) أنثى بالغة/شجيرة، و(2.98، 6.33، 6.33، 6.36)

1 دائرة المكافحة الحيوية، مديرية زراعة حمص، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، طالبة ماجستير في قسم وقاية النبات - كلية الزراعة – جامعة البعث.
2 أستاذ في قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة البعث، حمص، سورية.
3 باحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.
* البحث جزء من أطروحة الماجستير للباحث الأول.

حورية/شجيرة على التوالي، فكان تعداد الآفة على أصناف التربية العرائشية أكبر من تعدادها على أصناف التربية الأرضية، يرجع ذلك لتأثير طريقة التربية على المناخ المحلي للحشرة (microclimate). أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين متوسط تعداد أفراد حشرة البق الدقيقي (حوريات وإناث بالغة) ومتوسطي درجات الحرارة (العظمى والصغرى) خلال موسمي الدراسة فتراوحت قيمة معامل الارتباط البسيط (r) بين (0.16 – 0.76)، حيث ازداد متوسط التعداد مع ارتفاع متوسط درجات الحرارة، وانخفض كلما انخفضت درجات الحرارة الصغرى حتى حد معين توقف عنده نشاط أفراد الحشرة. كانت العلاقة بين متوسط نسبة الرطوبة النسبية ومتوسط تعداد أفراد البق الدقيقي (حوريات وإناث بالغة) سالبة ومعنوية حيث تراوحت قيمة معامل الارتباط (r) بين (-0.05و 0.57-).

الكلمات المفتاحية: البق الدقيقي على العنب .S *planococcus ficus*، الوفرة الموسمية.

Study of the Seasonal Abundance of Grapvine Mealybug *planococcus ficus* S. in Homs Province

Abstract

A study of the seasonal abundance of *planococcus ficus* S. the grapvine mealybug was conducted in Al-Mukhtaria Station of the Agricultural Research Center in Homs in the years 2019-2020, where seasonal changes were observed in the number of adult females and nymphs by counting of the insect members. The results showed the presence of (2-4) generations of insects during the two seasons. Two generations in the 2019 season on the varieties of grapes with a trellis breeding generation (first and second) of adult females and nymphs with an average peak population of the generation (28.47, 35.31) adult female/shrub, and (28.53, 34.53) nymph/shrub, respectively. On the varieties of grapes with the terrestrial breeding with an average population of (6.23, 7.00) adult female/shrub, and (4.42, 5.42) nymph/shrub, respectively. Four generations in the 2020 season on varieties of grapes with a trellis breeding generation (first, second, third and fourth) of adult females and nymphs with average peak population for the generation (10.06, 18.25, 22.84 and 25.78) Adult female/shrub, and (11.72, 18.97, 22.50, 26.09) nymph/shrub, respectively. On the varieties of grapes with the terrestrial breeding with mean population (3.03, 6.72, 6.41 and 6.2) adult female/shrub, and (2.98, 6.33, 6.33, 6.36) nymph/shrub, respectively. The number of the pest on varieties of grapes with a trellis breeding was greater than the number of the types of terrestrial breeding, this is due to the effect of the breeding method on the microclimate of the insect. The results showed that there was a positive significant correlation between the average mealybug population (nymphs and adult females) and the mean temperatures (maximum and minimum) during the two seasons of the study. The value of the simple correlation coefficient (r) ranged between (0.16 - 0.76), where the average population increased with a high Average temperatures, and it decreased as the minimum

temperatures decreased to a certain point at which the insect's individual activity ceased. The relationship between average relative humidity and average mealybug population (nymphs and adult females) was negative and significant, as the r ranged between (-0.05 and -0.57).

Keywords: Grapvine mealybug, *planococcus ficus* S., Seasonal Abundance.

المقدمة:

تتعرض شجيرة الكرمة للإصابة بالعديد من الآفات من أهمها: فراشة ثمار العنب *Lebesia botrana* D.S.، الفيلوكسيرا *Daktuloshaira vitifoliae* F.، الحلم (جدري العنب) *Eriophes vitis* P.، دودة ورق العنب *Hyles lineata livornica* E.، فراشة براعم العنب *Theresimima ampelophaga* B.B.، حفار أفرع الكرمة *Schistocerus bimaculatus* O.، حفار جذع الكرمة *Peropta paradoxa* H.S.، والبق الدقيقي *Planococcus* sp.، *Pseudococcus* sp. [14].

يعد البق الدقيقي النوع *planococcus ficus* S. الأكثر إصابة لأشجار العنب، مسبباً أضراراً مباشرة من خلال امتصاص الحوريات والإناث البالغة للعصارة النباتية من الأوراق ولحاء الجذع والجذور مما يؤدي لضعف النبات [10]، وعند إصابة العناقيد يؤدي لجفاف الثمار، وانخفاض قيمتها التسويقية وتصبح غير قابلة للاستهلاك البشري، وأضراراً غير مباشرة عن طريق افراز كميات كبيرة من الندوة العسلية التي تشجع نمو فطر العفن الأسود الذي يخفض القيمة التسويقية للثمار [17]. كما أن الآفة تنقل الأمراض الفيروسية مثل فيروس التفاف أوراق العنب *GLRaVs* وخاصةً *GLRaV-3* [6, 3]، حيث وصلت خسائر الإنتاج إلى 40% في حقول العنب بكاليفورنيا [15].

تتواجد الحشرة في الشتاء بطور حوريات وإناث بالغة تحت لحاء الجذع وتحت الأرض على الجذور في الترب الخفيفة ومتوسطة القوام [9]، ولا تدخل طور السكون في فصل الشتاء، وتكون الأجيال متداخلة حيث توجد جميع أطوار الحشرة على مدار العام [12].

يكون التحول الشكلي للإناث غير كامل (تدريجي Paurometabola) حيث تمر الأنثى من طور البيضة إلى الطور البالغ بطور الحورية مع ثلاثة أعمار للحورية، على عكس الذكر الذي يكون لديه التحول كامل ففي نهاية العمر الحوري الثالث يدخل مرحلة ما قبل التعذر استعداداً للدخول بطور العذراء ضمن شرنقة حتى يظهر الطور البالغ الذي يملك زوج من الأجنحة وتغيب لديه الأجزاء الفموية [11, 19]. تضع الإناث المخصبة البيض ضمن أكياس شمعية تحت لحاء الشجيرة بمعدل 362– 750 بيضة [1 ,11]،

وللحشرة من 3–7 أجيال في العام، مدة الجيل الواحد من 3–4 أسابيع في الصيف [1]. سجل في إيطاليا ثلاثة أجيال فقط في العام [2 ,7]، أما في ولاية كاليفورنيا في الولايات المتحدة الامريكية كان عدد الأجيال في العام ما بين اثنين إلى ثلاثة أجيال على الساحل ووصل حتى خمسة إلى سبعة أجيال في سان جواكين (الوديان الداخلية) [17].

تتأثر الوفرة الموسمية والحركة الرأسية للحشرة من أسفل إلى أعلى شجيرة العنب خلال الفصول بغياب أو وجود الأعداء الحيوية، درجة الحرارة ومدى توفر الغذاء [19]، وتبدأ الحركة الرأسية للحشرة على الجذع في الربيع وأوائل الصيف (تشرين الثاني في جنوب أفريقيا، آذار في إيطاليا) [11, 7, 19]، وسجلت الذروة لمجتمع الآفة نهاية كانون الثاني بداية شباط في جنوب افريقيا وبعد ذلك انخفضت في آذار [11, 19]. وتساعد الفيرمونات في تحديد نشاط الذكور، حيث تمتد فترة النشاط من آذار إلى تشرين الثاني، وتكون أعلى كثافة في حزيران، ويتوافق عدد قمم الذروة مع عدد الأجيال للحشرة [16]، ويكون أفضل وقت لرصد البق الدقيقي في حقول العنب خلال فترة من حزيران إلى آب [6]. مع ارتفاع درجات الحرارة في بداية الربيع تتحرك أفراد الحشرة من الجذور إلى البراعم والأوراق، وتزداد كثافة مجتمع الحشرة بسرعة خلال الصيف، وتؤدي درجات الحرارة المرتفعة والتي تتجاوز 40 درجة مئوية إلى إبطاء النمو وزيادة معدل الموت. ومع نضج ثمار العنب وارتفاع نسبة السكريات فيها تنتقل الإصابة إلى الثمار، ويتبع الزيادة السريعة في مجتمع الحشرة في الصيف انخفاض سريع بعد جني المحصول [4]. وتعد درجة الحرارة العامل المحدد لتطور الحشرة بالإضافة إلى مكان التغذية الموسمية، وحركة الأفة على شجيرة الكرمة التي تتأثر بالعوامل الجوية مثل الحرارة والعمليات الزراعية [4]. تتراوح درجات الحرارة المناسبة لنمو وتطور البق الدقيقي بين 23–27 درجة مئوية في إيطاليا [8]، وحسب Walton (2003) في جنوب إفريقيا بين 16.59–35.61 درجة مئوية، وأوضح Varela وآخرون (2017) أن النوع *P. ficus* أكثر حساسية لدرجات الحرارة المنخفضة مقارنةً بالأنواع الأخرى.

مبررات وأهداف البحث:

تحدث حشرة البق الدقيقي على شجيرات الكرمة ضرراً كبيراً ونظراً لعدم وجود دراسة لهذه الآفة في محافظة حمص، كان الهدف دراسة الوفرة الموسمية للبق الدقيقي في حقول الكرمة، وتقدير عدد أجيالها في العام، ومدى تأثرها بالعوامل الجوية من حرارة ورطوبة في ظروف محافظة حمص.

مواد وطرائق البحث:

1. مكان إنجاز البحث:

تم إنجاز هذا البحث خلال الأعوام 2019–2020 في محطة بحوث المختارية التابعة لمركز بحوث حمص، والواقعة على بعد 10 كم شمال شرق مدينة حمص، بارتفاع 497 م عن سطح البحر على خط طول 36.74 شرقاً وخط عرض 34.75 شمالاً، ضمن حقلين مزروعين بأصناف متنوعة من شجيرات الكرمة الأول مساحته 3.5 دونم ذو تربية أرضية بعمر 15 سنة والثاني مساحته 15 دونم ذو تربية عرائشية بعمر 28 سنة، وقدمت كافة عمليات الخدمة من تقليم، حراثة، ري، ومكافحة لأهم الأمراض الفطرية (بياض دقيقي – بياض زغبي) بشكل متماثل في كلا الحقلين. يسود المنطقة شتاءً بارداً نسبياً وصيف حار جاف، يبدأ سقوط الأمطار في بداية شهر تشرين الأول ويستمر حتى شهر أيار ويبلغ المعدل السنوي لكميات الأمطار الهاطلة 439 مم وفق معطيات محطة الأرصاد الموجودة في موقع البحث.

2. المادة النباتية:

تم اختيار الأصناف الموجودة في محطة بحوث المختارية من أجل دراسة قابليتها للإصابة بالبق الدقيقي وهي: حلواني وبلدي (بيتموني) في التربية العرائشية، وسلموني، دباسي، حفرزلي وقرواني في التربية الأرضية.

3. دراسة الوفرة الموسمية لأطوار حشرة البق الدقيقي (حوريات وإناث بالغة):

تم دراسة التغيرات الموسمية لأطوار الحشرة حقلياً من خلال العد المباشر باستخدام مكبرة (Binocular) لكل مكرر (شجيرة) وفق الطريقة التالية: تم أخذ العينات على مدار العام ولمدة موسمين على فترات من أسبوع (أشهر الصيف: حزيران، تموز، آب و أيلول) إلى أربعة أسابيع (أشهر الشتاء) حسب الوقت في العام بالنسبة لنصفي

الكرة الشمالية والجنوبية، حيث تم اختيار 6 أصناف كل صنف 4 مكررات (كل مكرر شجيرة)، تم تقسيم كل شجيرة (مكرر) إلى أقسام (جذع سفلي، منطقة التاج، فروع جانبية، أوراق، وعناقيد)، وتم الكشف عنها حقلياً وتسجيل الطور المتواجد وأعداده [5, 20]، كون البق الدقيقي حشرة هشة للغاية قد تتلف بسهولة تم إزالة قطع من النبات المصاب وتم وضعها في عبوات بلاستيكية ومن ثم نقلها إلى المختبر، وتسجيل نسبة الإصابة لكل جزء من النبات المصاب في كل مكرر [13]، وتضمنت العينات المختارة الأجزاء النباتية التالية:

1. أربعة أجزاء من اللحاء من منطقة الجذع السفلي على مستوى واحد ومن جميع الاتجاهات بطول 40–50 سم (مرة كل شهر خلال فصل الشتاء، وأسبوعياً في أشهر الصيف).
2. أربعة أغصان عشوائية بعمر سنة (من نهاية السكون وحتى ظهور البرعم الأخضر المغلق) وعموماً تتراوح أطوال هذه الفروع من 40–50 سم بحيث تكون متناسقة بالحجم وتؤخذ على مستوى واحد ومن جميع الاتجاهات.
3. أربعة أغصان مع عناقيد زهرية وأوراق عشوائية (من ظهور البرعم الأخضر حتى مرحلة تكشف البرعم العنقودي الزهري) على مستوى واحد ومن جميع الاتجاهات. بطول من 40–50 سم حتى نهاية الموسم.
4. عشر أوراق مع أعناقها من كل اتجاه للشجيرة (من سقوط البتلات حتى نهاية الموسم)، ما يعادل 40 ورقة لكل مكرر.

4.تحديد مدة الأجيال وفترة نشاطها لحشرة البق الدقيقي (طريقة المنحني الطبيعي):

تم تقدير عدد الأجيال وفترة ظهورها للبق الدقيقي من خلال التعداد الدوري لكل من الحشرات الكاملة والحوريات، وذلك على فترات من أسبوع إلى أربعة أسابيع حسب الوقت من العام وحتى نهاية الموسم، باستخدام طريقة المنحني الطبيعي التي تعتمد على العلاقة بين تعداد الحشرات المسجلة أسبوعياً مع الزمن ينتج لدينا منحني لأعداد حشرات البق الدقيقي نتيجة لتأثرها بالعوامل الجوية وتعبر كل قمة من المنحني عن نشاط وقوة هذا الجيل.

5. تأثير العوامل الجوية على أطوار الحشرة:

تم الحصول على المعطيات المناخية من محطة الأرصاد الجوية في المختارية_حمص كمتوسطات أسبوعية لكل من متوسط درجة الحرارة العظمى والصغرى، ومتوسط الرطوبة النسبية، وتم تحديد علاقة الارتباط ما بين العوامل الجوية وأعداد الآفة حسب معامل ارتباط بيرسون (r)، ويتم مقارنة النتائج مع جداول (r) عند مستوى معنوية 5%.

النتائج والمناقشة:

1. دراسة الوفرة الموسمية لحشرة البق الدقيقي *Planococcus ficus* في حقول الكرمة:

يبين الجدول (1) متوسط تعداد الحوريات والإناث البالغة لحشرة البق الدقيقي بدءاً من 2019/6/18 حتى 2020/12/21 على شجيرات العنب ذو التربية العرائشية والتربية الأرضية، والظروف المناخية السائدة خلال فترة البحث من متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية (%)، حيث أوضحت النتائج أن البق الدقيقي *P. ficus* لا يدخل طور السكون في فصل الشتاء، وتكون الأجيال متداخلة مما يؤدي إلى وجود جميع أطوار الحشرة معاً على مدار العام وهذا يتوافق مع [12]، وتقضي الحشرة فصل الشتاء على شكل حوريات وإناث بالغة تحت لحاء الجذع وتحت الأرض على الجذور وهذا يتوافق مع [9]، وكان النشاط الأعظمي للحشرة خلال أشهر الصيف وبداية الخريف على شجيرات العنب ذو التربية العرائشية حيث وصل متوسط تعداد الإناث البالغة أعلى قيمة له خلال الموسمين (1.59 ± 35.31 أنثى بالغة/شجيرة) بتاريخ 2019/10/23 والحوريات (2.87 ± 34.53 حورية/شجيرة) بتاريخ 2019/10/2، حيث نشاط الحشرة كان أكبر خلال موسم 2019 نتيجة الشتاء الدافئ الذي سبق موسم 2019، وكانت أصناف العنب ذو التربية العرائشية ذات قابلية أكبر للإصابة بالحشرة، يرجع ذلك لتأثير طريقة التربية على المناخ المحلي للحشرة (microclimate).

الجدول (1) متوسط تعداد الحوريات والإناث البالغة لحشرة البق الدقيقي على العنب خلال موسمي 2019 – 2020 والظروف المناخية السائدة

التاريخ	التربية العرائشية		التربية الأرضية		متوسط درجات الحرارة		متوسط الرطوبة النسبية %
	متوسط تعداد الحشرة ± الانحراف المعياري		متوسط تعداد الحشرة ± الانحراف المعياري		العظمى	الصغرى	
	الحوريات	الإناث البالغة	الحوريات	الإناث البالغة			
18/06/ 2019	26.56± 10.34	18.59± 17.28	2.44± 0.98	3.03± 1.77	29.31	20.34	63.93
26/06/ 2019	24.59± 6.76	20.41± 16.31	2.89± 0.93	4.09± 1.87	33.62	21.80	57.33
03/07/ 2019	25.84± 9.06	20.75± 12.55	3.91± 0.69	5.02± 2.16	33.30	21.03	52.50
10/07/ 2019	26.75± 8.49	27.84± 4.64	4.42± 0.81	6.23± 1.95	31.66	22.57	58.29
21/07/ 2019	28.53± 8.26	28.47± 2.61	2.14± 0.90	2.03± 0.65	31.49	21.37	61.36
31/07/ 2019	24.06± 0.88	27.59± 1.55	3.45± 1.51	3.63± 0.48	33.61	22.62	58.70
07/08/ 2019	30.81± 4.51	30.84± 1.64	5.05± 0.61	6.11± 0.79	32.53	22.80	64.29
28/08/	31.19±	31.53±	5.06±	6.33±	33.53	22.97	56.46

			0.78	0.64	1.64	4.07	2019
60.85	20.31	31.64	7.00± 0.87	5.42± 0.42	33.25± 2.21	32.88± 3.36	18/09/ 2019
57.29	16.79	31.46	7.00± 0.92	5.42± 0.40	34.91± 1.81	34.53± 2.87	02/10/ 2019
68.68	15.52	25.69	6.25± 0.76	5.13± 0.41	35.31± 1.59	31.66± 2.34	23/10/ 2019
59.54	10.89	24.85	4.25± 0.62	3.94± 0.49	33.25± 0.00	28.72± 2.61	04/11/ 2019
60.91	6.30	19.16	2.06± 0.32	2.38± 0.46	28.94± 1.68	25.19± 3.54	26/11/ 2019
79.87	6.32	14.41	1.86± 0.77	1.94± 0.86	6.00± 0.88	4.78± 1.46	19/12/ 2019
79.63	4.45	11.47	2.41± 0.69	2.25± 0.88	9.19± 0.44	6.94± 0.27	28/01/ 2020
77.17	4.66	12.34	0.00± 0.00	0.00± 0.00	0.00± 0.00	0.00± 0.00	26/02/ 2020
74.05	8.52	18.10	1.91± 0.52	1.75± 0.46	4.41± 0.84	3.28± 0.49	22/03/ 2020
68.98	11.14	21.31	2.28± 0.44	2.19± 0.46	5.00± 0.00	4.53± 0.31	31/04/ 2020
59.18	14.64	27.29	2.88± 0.83	2.75± 0.67	8.41± 0.57	10.13± 0.62	18/05/ 2020
55.10	17.08	30.93	3.03± 0.90	2.98± 0.72	10.06± 0.71	11.72± 0.49	04/06/ 2020
57.60	17.75	28.75	2.16± 0.66	1.94± 0.60	7.00± 1.15	6.59± 0.57	18/06/ 2020
61.65	19.37	30.34	2.72± 0.90	2.53± 0.91	7.75± 1.06	7.75± 0.53	24/06/ 2020
58.00	21.53	35.57	3.78±	3.28±	11.75±	11.19±	02/07/

			1.36	1.03	1.68	1.15	2020
65.08	21.73	31.38	4.42± 1.72	3.94± 1.22	13.25± 1.33	13.78± 1.02	09/07/ 2020
61.50	22.05	32.97	4.91± 1.73	4.86± 1.70	15.81± 1.06	16.56± 1.68	16/07/ 2020
59.08	22.07	35.23	6.72± 1.77	6.33± 1.83	18.25± 1.24	18.97± 2.34	23/07/ 2020
54.21	23.41	36.49	2.95± 1.16	2.84± 1.19	14.47± 1.19	15.00± 2.30	30/07/ 2020
63.43	23.11	32.60	3.56± 1.22	3.48± 1.18	16.03± 1.02	16.44± 2.03	06/08/ 2020
66.14	22.27	31.34	4.44± 1.27	4.44± 1.30	17.94± 0.88	18.34± 1.81	13/08/ 2020
60.00	22.03	32.29	6.41± 1.74	6.33± 1.88	22.84± 1.55	22.50± 1.94	19/08/ 2020
52.60	21.26	35.79	5.58± 1.58	5.45± 1.58	21.72± 0.93	21.72± 1.81	27/08/ 2020
51.36	23.84	40.06	4.98± 1.48	4.94± 1.43	20.53± 1.19	20.81± 1.77	02/09/ 2020
50.36	21.93	36.77	4.45± 1.41	4.50± 1.26	19.66± 1.19	19.91± 1.55	10/09/ 2020
56.57	21.56	35.20	4.72± 1.40	4.84± 1.36	21.44± 1.15	21.28± 1.28	17/09/ 2020
59.22	21.54	32.57	5.22± 1.27	5.41± 1.24	23.19± 1.33	23.38± 1.50	24/09/ 2020
54.00	18.29	31.51	5.94± 1.26	5.91± 1.20	24.53± 1.37	24.91± 1.19	01/10/ 2020
49.81	16.51	31.26	6.20± 1.30	6.36± 1.32	25.78± 0.93	26.09± 1.28	15/10 /2020
74.77	9.48	19.47	5.20±	5.45±	23.75±	24.25±	17/11

			1.00	0.96	0.88	0.88	/2020
81.80	6.72	14.86	4.50± 0.88	4.84± 0.90	22.75± 0.80	23.13± 0.71	03/12 /2020
78.44	4.33	14.13	2.44± 0.46	2.58± 0.45	15.13± 0.97	17.53± 0.93	21/12 /2020

a)–دراسة نشاط الحوريات لحشرة البق الدقيقي على العنب:

أوضحت النتائج في الجدول (1) والشكل البياني (1) متوسط أعداد الحوريات شكلت قمم عددية متتالية كما يلي:

- قمتين خلال موسم 2019 هي:

القمة الأولى: ظهرت في نهاية الأسبوع الثالث من شهر تموز على العنب ذو التربية العرائشية بمتوسط تعداد (8.26 ± 28.53 حورية/شجيرة)، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 31.49°م والصغرى 21.37°م والرطوبة النسبية 61.36%، أما على العنب ذو التربية الأرضية فظهرت في منتصف الأسبوع الثاني من شهر تموز بمتوسط تعداد (0.81 ± 4.42 حورية/شجيرة)، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 31.66°م والصغرى 22.57°م والرطوبة النسبية 58.29%.

القمة الثانية: ظهرت في بداية الأسبوع الأول من شهر تشرين الأول بمتوسط تعداد (2.87 ± 34.53 حورية/شجيرة) على العنب ذو التربية العرائشية، و(0.40 ± 5.42 حورية/شجيرة) على العنب ذو التربية الأرضية، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 31.46°م والصغرى 16.79°م والرطوبة النسبية 57.29%.

- أربع قمم خلال موسم 2020 هي:

القمة الأولى: ظهرت في منتصف الأسبوع الأول من شهر حزيران بمتوسط تعداد (0.49 ± 11.72 حورية/شجيرة) على العنب ذو التربية العرائشية، و(0.72 ± 2.98 حورية/شجيرة) على العنب ذو التربية الأرضية، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 30.93°م والصغرى 17.08°م والرطوبة النسبية 55.10%.

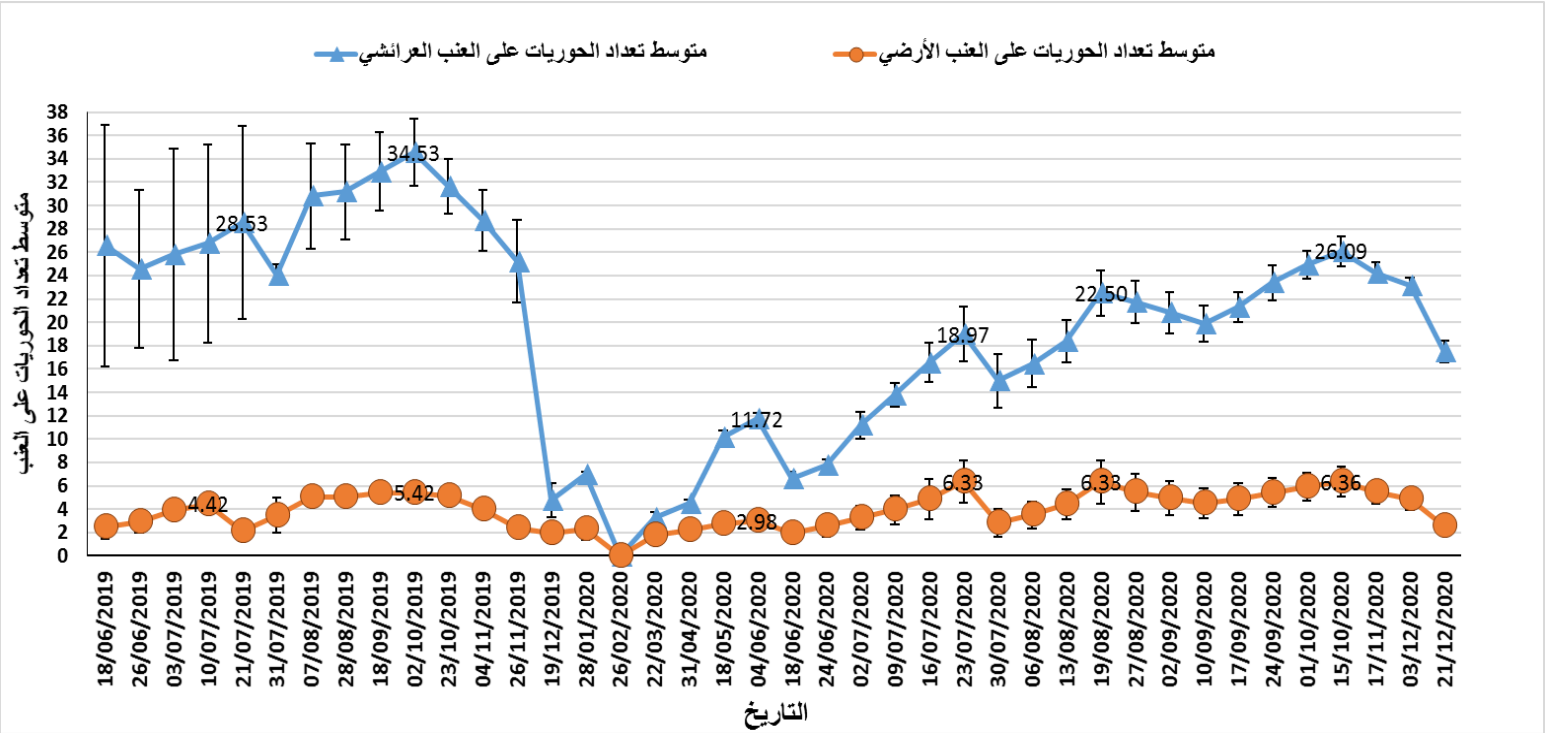
القمة الثانية: ظهرت في بداية الأسبوع الرابع من شهر تموز بمتوسط تعداد (± 18.97 2.34 حورية/شجيرة) على العنب ذو التربية العرائشية، و(1.83 ± 6.33 حورية/شجيرة)

على العنب ذو التربية الأرضية، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 35.23°م والصغرى 22.07°م والرطوبة النسبية 59.08%.

القمة الثالثة: ظهرت في منتصف الأسبوع الثالث من شهر آب بمتوسط تعداد (22.50 ± 1.94 حورية/شجيرة) على العنب ذو التربية العرائشية، و(6.33 ± 1.88 حورية/شجيرة) على العنب ذو التربية الأرضية، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 32.29°م والصغرى 22.03°م والرطوبة النسبية 60%.

القمة الرابعة: ظهرت في بداية الأسبوع الثالث من شهر تشرين الأول بمتوسط تعداد (26.09 ± 1.28 حورية/شجيرة) على العنب ذو التربية العرائشية، و(6.36 ± 1.32 حورية/شجيرة) على العنب ذو التربية الأرضية، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 31.26°م والصغرى 16.51°م والرطوبة النسبية 49.81%.

يُلاحظ وجود تباين في متوسط تعداد الحوريات بين موسمي البحث ويعود ذلك الاختلاف إلى تأثير العوامل الجوية السائدة والملائمة لنمو وتطور حشرة البق الدقيقي، ففصل الشتاء 2019/2018 لم يشهد تساقط الثلوج وتشكل الصقيع وكان أكثر دفئاً من شتاء 2020/2019، حيث تساقطت الثلوج في شهر شباط من عام 2020 وتشكل عندها الصقيع، مما أثر سلباً عل نشاط أفراد الحشرة.



الشكل البياني (1) تغير أعداد حوريات البق الدقيقي على العنب في كل من التربية العرائشية والأرضية خلال موسمي 2019-2020

b)-دراسة نشاط الإناث البالغة لحشرة البق الدقيقي على العنب:

أوضحت النتائج في الجدول (1) والشكل البياني (2) متوسط أعداد الإناث البالغة شكلت قمم عددية متتالية كما يلي:

- قمتين خلال موسم 2019 هي:

القمة الأولى: ظهرت في نهاية الأسبوع الثالث من شهر تموز على العنب ذو التربية العرائشية بمتوسط تعداد (2.61 ± 28.47 أنثى بالغة/شجيرة)، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 31.49°م والصغرى 21.37°م والرطوبة النسبية 61.36%.، أما على العنب ذو التربية الأرضية فظهرت في منتصف الأسبوع الثاني من شهر تموز بمتوسط تعداد (1.95 ± 6.23 أنثى بالغة/شجيرة)، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 31.66°م والصغرى 22.57°م والرطوبة النسبية 58.29%.

القمة الثانية: ظهرت في نهاية الأسبوع الرابع من شهر تشرين الأول على العنب ذو التربية العرائشية بمتوسط تعداد (1.59 ± 35.31 أنثى بالغة/شجيرة)، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 25.69°م والصغرى 15.52°م والرطوبة النسبية 68.68%.، أما على العنب ذو التربية الأرضية فظهرت في بداية الأسبوع الأول من شهر تشرين الأول بمتوسط تعداد (0.92 ± 7.00 أنثى بالغة/شجيرة)، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 31.46°م والصغرى 16.79°م والرطوبة النسبية 57.29%.

- أربع قمم خلال موسم 2020 هي:

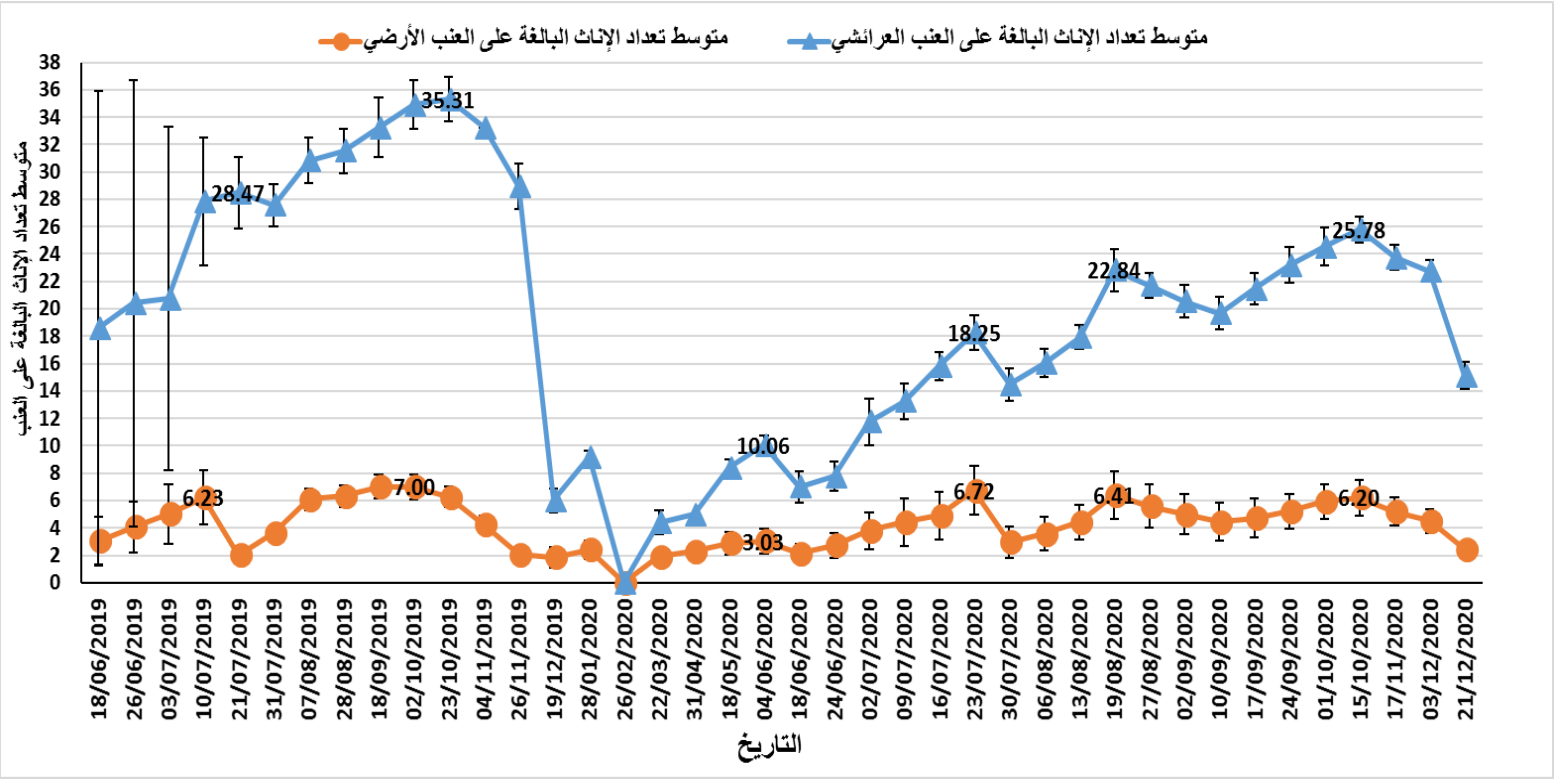
القمة الأولى: ظهرت في منتصف الأسبوع الأول من شهر حزيران بمتوسط تعداد (0.71 ± 10.06 أنثى بالغة/شجيرة) على العنب ذو التربية العرائشية، و(0.9 ± 3.03 أنثى بالغة/شجيرة) على العنب ذو التربية الأرضية، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 30.93°م والصغرى 17.08°م والرطوبة النسبية 55.10%.

القمة الثانية: ظهرت في بداية الأسبوع الرابع من شهر تموز بمتوسط تعداد (± 18.25 1.24 أنثى بالغة/شجيرة) على العنب ذو التربية العرائشية، و(1.77 ± 6.72 أنثى بالغة/شجيرة) على العنب ذو التربية الأرضية، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 35.23°م والصغرى 22.07°م والرطوبة النسبية 59.08%.

القمة الثالثة: ظهرت في منتصف الأسبوع الثالث من شهر آب بمتوسط تعداد (22.84 ± 1.55 أنثى بالغة/شجيرة) على العنب ذو التربية العرائشية، و(1.74 ± 6.41 أنثى بالغة/شجيرة) على العنب ذو التربية الأرضية، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 32.29°م والصغرى 22.03°م والرطوبة النسبية 60%.

القمة الرابعة: ظهرت في بداية الأسبوع الثالث من شهر تشرين الأول بمتوسط تعداد (0.93 ± 25.78 أنثى بالغة/شجيرة) على العنب ذو التربية العرائشية، و(1.3 ± 6.2 أنثى بالغة/شجيرة) على العنب ذو التربية الأرضية، كانت عندها درجة الحرارة العظمى 31.26°م والصغرى 16.51°م والرطوبة النسبية 49.81%.

يلاحظ وجود تباين في متوسط تعداد الإناث البالغة بين موسمي البحث يعود ذلك الاختلاف إلى تأثير العوامل الجوية السائدة والملائمة لنمو وتطور حشرة البق الدقيقي، ففصل الشتاء 2019/2018 لم يشهد تساقط الثلوج وتشكل الصقيع وكان أكثر دفئاً من شتاء 2020/2019، حيث تساقطت الثلوج في شهر شباط من عام 2020 وتشكل عندها الصقيع، مما أثر سلباً عل نشاط أفراد الحشرة.



الشكل البياني (2) تغير أعداد الإناث البالغة للبق الدقيقي على العنب في كل من التربية العرائشية والأرضية خلال موسمي 2019-2020

2. تقدير عدد الأجيال لحشرة البق الدقيقي على العنب (طريقة المنحني الطبيعي):

تمّ تحديد عدد الأجيال من خلال التغيرات الموسمية التي تأخذ شكل المنحنى الطبيعي للتوزيع بالاعتماد على متوسط تعداد الحوريات والإناث البالغة للبق الدقيقي على العنب المسجلة بالعد المباشر حيث تعبر كل قمة من المنحني عن جيل وعن نشاط وقوة هذا الجيل، كما هو موضح في الشكلين البيانيين (1 و2) السابقين والجدول (2) لموسمي 2019–2020.

الجدول (2) العدد التقريبي لأجيال حشرة البق الدقيقي على العنب خلال موسمي 2019–2020

رقم الجيل	تاريخ الحدوث		مدة الجيل/ أسبوع	مجموع متوسط أفراد الحشرة (حوريات وإناث بالغة)	
	من	إلى		طريقة التربية	
				عرائشية	أرضية
موسم 2019					
الأول	الأسبوع الثالث لشهر حزيران	الأسبوع الثالث (للعرائش) والثاني (للتربية أرضية) لشهر تموز	4 (للعرائش) 3 (للتربية الأرضية)	57.00	10.65
الثاني	الأسبوع الثالث (للعرائش) والثاني (للتربية أرضية) لشهر تموز	الأسبوع الأول لشهر تشرين الأول	10	69.44	12.42
موسم 2020					
الأول	الأسبوع الرابع لشهر كانون الثاني	الأسبوع الأول لشهر حزيران	16	21.78	6.02
الثاني	الأسبوع الأول لشهر حزيران	الأسبوع الرابع لشهر تموز	7	37.22	13.05
الثالث	الأسبوع الرابع لشهر تموز	الأسبوع الثالث لشهر آب	4	45.34	12.73
الرابع	الأسبوع الثالث لشهر آب	الأسبوع الثالث لشهر تشرين الأول	9	51.88	12.56

يوضح الجدول (2) أن لحشرة البق الدقيقي على العنب من (2 – 4) أجيال حقلية في العام، وهذا يتوافق مع ما ذكره Bazelet (2017) يكون للحشرة من 3–7 أجيال في العام، مدة الجيل الواحد من 3–4 أسابيع في الصيف وأطول من ذلك في الشتاء، ويتوافق مع (Steenwyk, 2015) في ولاية كاليفورنيا، بينما يتقارب مع ما سجله (Walton, 2003) في جنوب إفريقيا، ويتقارب مع (Duso, 1990; Ben-Dov, 1994) في إيطاليا، وكما أوضح Walton and Pringle (2004) أن الاختلاف في عدد الأجيال يعود إلى التباين في درجات الحرارة بين البلدان.

3. تأثير العوامل الجوية السائدة (الحرارة، الرطوبة) في نشاط حشرة البق الدقيقي على العنب:

يوضح الجدول (3) والأشكال البيانية (3، 4، 5 و6) تأثير متوسط درجات الحرارة (العظمى والصغرى) والرطوبة النسبية على متوسط تعداد أطوار حشرة البق الدقيقي على العنب (حوريات وإناث بالغة) خلال موسمي 2019 و2020. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن معامل الارتباط البسيط (r) بين متوسط درجات الحرارة العظمى ومتوسط تعداد أطوار الحشرة (حوريات وإناث بالغة) على الأجزاء النباتية (الأوراق، العناقيد، الأفرع والجذع) كان معنوياً وموجباً خلال موسم الدراسة 2019 حيث بلغ للحوريات (0.26، 0.25، 0.76، 0.41) وللإناث البالغة (0.24، 0.16، 0.56، 0.36) على التوالي، أما عام 2020 كان معامل الارتباط عالي المعنوية وموجباً بالنسبة لمتوسط تعداد الحوريات والإناث البالغة على الأفرع والجذع حيث بلغ للحوريات (0.53، 0.40) وللإناث البالغة (0.54، 0.42) على التوالي، في حين لم يكن هناك أي علاقة ارتباط مع متوسط تعداد الحوريات والإناث البالغة على الأوراق والعناقيد، أما معامل الارتباط بين متوسط الحرارة الصغرى ومتوسط تعداد أطوار الحشرة (حوريات وإناث بالغة) على الأجزاء النباتية (الأوراق، العناقيد، الأفرع والجذع) فكان معنوياً وموجباً خلال موسم الدراسة 2019 حيث بلغ للحوريات (0.36، 0.28، 0.67، 0.21) وللإناث البالغة

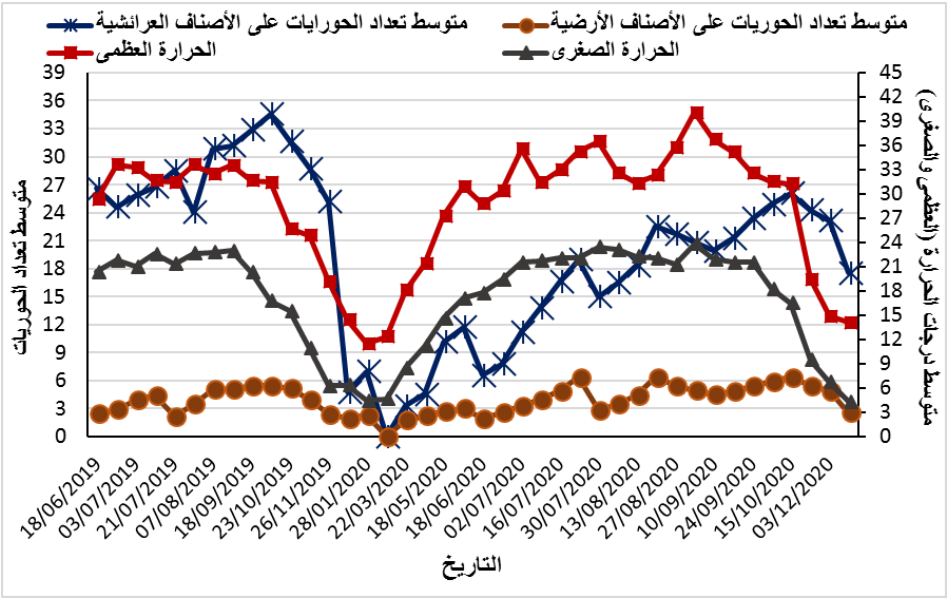
(0.33، 0.23، 0.44، 0.19) على التوالي، أما عام 2020 كان معامل الارتباط عالي المعنوية وموجباً بالنسبة لمتوسط تعداد الحوريات والإناث البالغة على الأفرع والجذع حيث بلغ للحوريات (0.50، 0.36) وللإناث البالغة (0.51، 0.39) على التوالي، في حين لم يكن هناك أي علاقة ارتباط مع متوسط تعداد الحوريات والإناث البالغة على الأوراق والعناقيد. توضح النتائج أيضاً أن معامل الارتباط بين متوسط الرطوبة النسبية ومتوسط تعداد أطوار الحشرة (حوريات وإناث بالغة) على الأجزاء النباتية (الأوراق، العناقيد، الأفرع والجذع) خلال موسم 2019 كان معنوياً وسالباً للحوريات (−0.16، −0.08، −0.56، −0.57) وللإناث البالغة (−0.11، −0.05، −0.46، −0.48) على التوالي أي أنه كلما ارتفعت الرطوبة النسبية كلما انخفض تعداد أطوار الحشرة، أما موسم 2020 كان معامل الارتباط عالي المعنوية وسالباً بالنسبة لمتوسط تعداد الحوريات والإناث البالغة على الأفرع والجذع حيث بلغ للحوريات (−0.44، −0.35) وللإناث البالغة (−0.44، −0.36) على التوالي، في حين لم يكن هناك أي علاقة ارتباط مع متوسط تعداد الحوريات والإناث البالغة على الأوراق والعناقيد. يُستنتج مما سبق أنه كلما ارتفعت درجة حرارة النهار كلما ازداد تعداد الحوريات والإناث البالغة وذلك إلى حد معين حد تطور الحشرة إذا تجاوزته فإنها تعيق تطور الحشرة وهذا ما حدث في موسم 2020 عند ارتفاع درجة الحرارة فوق 40° م خلال شهر أيلول حيث انخفض تعداد الحوريات والإناث البالغة عن الذروة لمجتمع الآفة وتتفق هذه النتائج مع (Daane *et al*., 2012) في الولايات المتحدة الامريكية (كاليفورنيا) أن درجات الحرارة العالية التي تتجاوز 40° م تؤدي إلى إبطاء النمو وزيادة معدل موت أفراد الحشرة، وكلما انخفضت درجة حرارة الليل ازدادت أعداد أطوار حشرة البق الدقيقي على العنب إلى حد معين وهو حد تطور الحشرة إذا انخفضت عن هذا الحد يصبح تأثير درجة الحرارة سلبي على أطوار الحشرة حيث كانت قراءات أعداد الحوريات والإناث البالغة بالعد المباشر تساوي الصفر في النصف الثاني من شهر شباط موسم 2020 نتيجة تشكل الصقيع الذي حدث بعد تساقط الثلوج في 2020/2/10، وهذا يتفق مع (Walton, 2003) في جنوب إفريقيا أن درجة الحرارة

المثلى لتطور حشرة البق الدقيقي على العنب من 16.59 إلى 35.61° م، ومع (Duso *et al*., 1985) في إيطاليا أن درجات الحرارة المناسبة لنمو وتطور الحشرة من 23 – 27° م، وأن النوع *P. ficus* أكثر حساسية لدرجات الحرارة الباردة مقارنةً بالأنواع الأخرى (Varela *et al*., 2017).

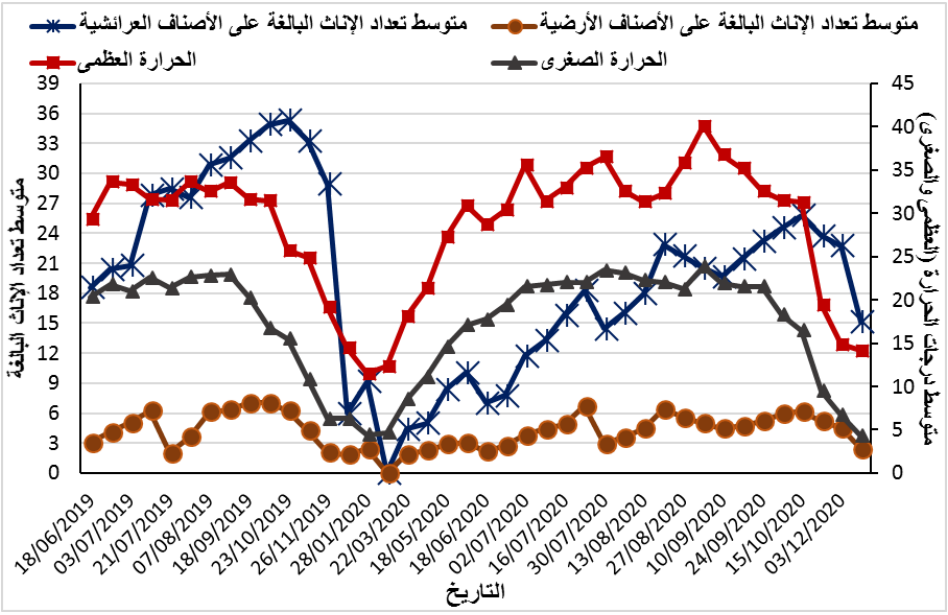
الجدول (3) علاقة الارتباط بين متوسط تعداد حشرة البق الدقيقي (حوريات وإناث بالغة) على الأجزاء النباتية لشجيرة العنب ومتوسطات درجة الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية لموسمي (2019 – 2020)

		الحرارة العظمى	الحرارة الصغرى	الرطوبة النسبية
		r	r	r
موسم 2019				
حورية/الجزء النباتي	**الأوراق**	0.26	0.36	−0.16
	العناقيد	0.25	0.28	−0.08
	الأفرع	0.76	0.67	−0.56
	الجذع	0.41	0.21	−0.57
أنثى بالغة/الجزء النباتي	**الأوراق**	0.24	0.33	−0.11
	العناقيد	0.16	0.23	−0.05
	الأفرع	0.56	0.44	−0.46
	الجذع	0.36	0.19	−0.48
موسم 2020				
حورية/الجزء النباتي	الأوراق	*	*	*
	العناقيد	*	*	*
	الأفرع	0.53	0.50	−0.44
	الجذع	0.40	0.36	−0.35
أنثى بالغة/الجزء النباتي	الأوراق	*	*	*
	العناقيد	*	*	*
	الأفرع	0.54	0.51	−0.44
	الجذع	0.42	0.39	−0.36

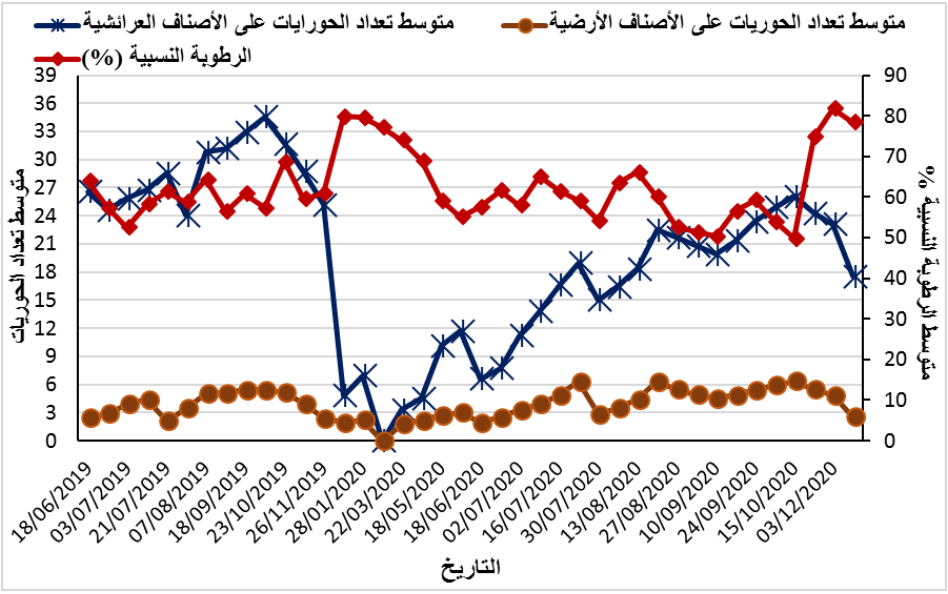
ملاحظة: (*) تعني لا يوجد علاقة ارتباط حيث متوسط التعداد صفر.



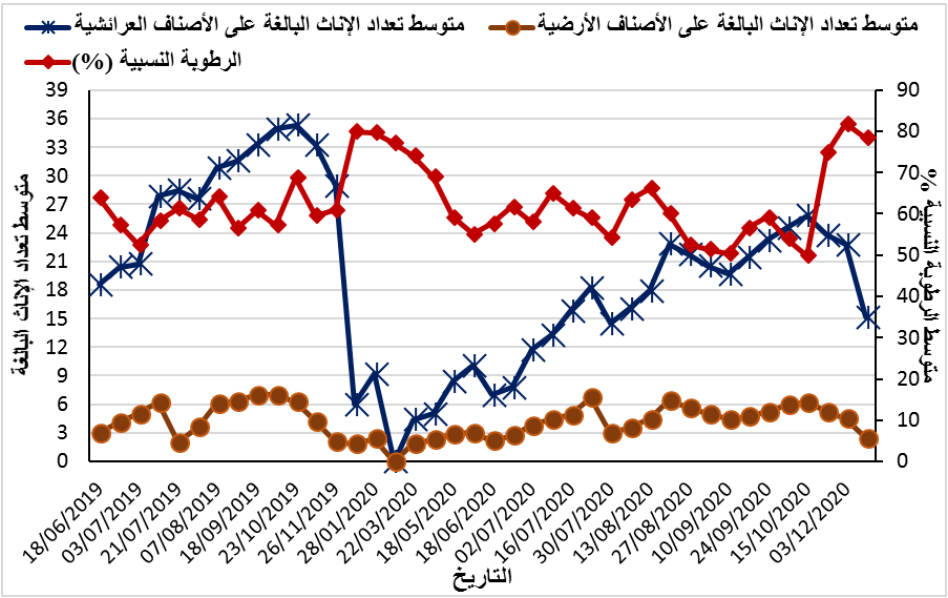
الشكل البياني (3) تأثير متوسط درجات الحرارة (العظمى والصغرى) في نشاط متوسط تعداد حوريات البق الدقيقي على العنب خلال موسمي (2019–2020)



الشكل البياني (4) تأثير متوسط درجات الحرارة (العظمى والصغرى) في نشاط متوسط تعداد الإناث البالغة للبق الدقيقي على العنب خلال موسمي (2019–2020)



الشكل البياني (5) تأثير متوسط الرطوبة النسبية في نشاط متوسط تعداد حواريات البق الدقيقي على العنب خلال موسمي (2019–2020)



الشكل البياني (6) تأثير متوسط الرطوبة النسبية في نشاط متوسط تعداد الإناث البالغة للبق الدقيقي على العنب خلال موسمي (2019–2020)

الاستنتاجات:

- وجد أن لحشرة البق الدقيقي *P. ficus* على العنب (العرائشي والأرضي) من 2–4 أجيال متعاقبة في موقع البحث، مدة الجيل الواحد من 3–4 أسابيع في الصيف وأكثر من 4 أسابيع في الشتاء وليس لها طور سكون.
- تؤثر درجات الحرارة العظمى والصغرى على نشاط بق الدقيقي بشكل موجب ومعنوي بينما تؤثر الرطوبة النسبية على نشاط الحشرة بشكل سالب ومعنوي.

التوصيات:

- يُوصي بالتبكير بإجراء عمليات المكافحة للبق الدقيقي على العنب قبل ارتفاع درجات الحرارة وعندما تكون مجتمعاته بحدودها الدنيا متجمعة تحت القلف على الجذع.

المراجع:

1- Bazelet C.S., 2017- Grapevine mealybug *Planococcus ficus*. Pest Fact Sheet. PhD, IPM Initiative, Stellenbosch University, 7 pp.
2- Ben-Dov Y., 1994- A Systematic Catalogue of the Mealybugs of the World (Insecta: Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae and Putoidae) with Data on Geographical Distribution, Host Plants, Biology and Economic Importance. Intercept Limited, Andover, UK, 686 pp.
3- Cieniewicz E. and Fuchs M., 2015- Grape leafroll disease, Grapevine leafroll-associated viruses. Section of Plant Pathology and Plant-Microbe Biology, School of Integrative Plant Science, Cornell University, NYSAES, Geneva, NY, 2 pp.
4- Daane K.M., Almeida R.P.P., Bell V.A., Botton M., Fallahzadeh M., Mani M., Miano J.L., Sforza R., Walton V.M., Zaviezo T., 2012- Biology and management of mealybugs in vineyards. In: Bostanian N.J., Isaacs R., Vincent C. (eds): Arthropod Management in Vineyards. Dordrecht, Springer: 271–308.
5- Daane, K.M., Malakar-Kuenen, R., Guillen, M., Bentley, W.J., Bianchi, M. and Gonzalez, D., 2003- Abiotic and biotic pest refuges hamper biological control of mealybugs in California vineyards. In: 1st Intern. Symp, on Biological Control of Arthropods, Honolulu, pp. 389 – 398.
6- Dalton D., Walton V., Daane K., Kaiser C., Hilton R., and Brewer L., 2014- Distribution and monitoring of grape mealy bug: A key vector of grapevine leafroll disease in Oregon. Oregon State University. EM8998.
7- Duso C., 1990- Indagini bioecologiche su *Planococcus ficus* (Sign.) nel Veneto (Indigenous bioecology of *Planococcus ficus* (Sign.) in the Veneto region). Bollettino Del Laboratorio di Entomologia Agraria 'Filippo Silvestri' 46, 3-20.
8- Duso C., Trentin R., Borgo M., and Egger E., 1985- Influenza della termoregolazione estiva mediante acqua sulle popolazioni di *Planococcus ficus* Sign, su vite (Influence of summer heat regulation, through water, on populations of *Planococcus ficus* Sign, on grapevines). Rivista di Viticoltura e di Enologia 38, 567-607.

9- Godfrey K., Haviland D., Erwin J., Daane K., and Bently W., 2005- Vine Mealy bug: What you should know. The Regents of the University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 8152. ISBN 978-1-60107-322-8, 8 pp.
10- Hochman V., Hogg B., Blaisdell K., Chen J., Hutchins J., Llutz T., Cooper M., Golino D., Almeida R., and Daane K., 2015- A Review of Vine Mealybug Controls Tested and Those That Work Well. Sustainable Ag Expo. Nov, San Luis Opisbo, CA.
11- Kriegler P.J., 1954. Bydrae tot die kennis van *Planococcus citri* (Risso) (Homoptera: Pseudococcidae) (in Afrikaans). Thesis, Stellenbosch University, Private. Bag XI, 7602. Matieland. (Stellenbosch), South Africa.
12- Le Vieux P.D. and Malan A.P., 2013- An Overview of the Vine Mealybug (*Planococcus ficus*) in South African Vineyards and the Use of Entomopathogenic Nematodes as Potential Biocontrol Agent. Stellenbosch University, Private Bag X1, Matieland 7602. S. Afr. J. Enol. Vitic, 34 (1): 108–118.
13- Mahfoudhi N. and Dhouibi M.H., 2009- Survey of mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae) and their natural enemies in Tunisian vineyards. Afr. Entomol, 17:154–160.
14- Malusa E. and Khudeir A., 2013- Major Pests and Diseases of Grape. Twinning Project JO10/ENP-AP/AG the European Union SAAP programmer for Jordan, 38 pp. In Arabic.
15- Mansour R., Grissa-Lebdi K., Suma P., Mazzeo G., Russo A., 2017- Key scale insects (Hemiptera: Coccoidea) of high economic importance in a Mediterranean area: host plants, bio-ecological characteristics, natural enemies and pest management strategies –a review. Plant Protect. Sci., 53:1–14.
16- Mansour, R., Grissa-Lebdi, K., La Torre, I., Zappalà, L., and Russo, A. 2009- Preliminary study on mealybugs in two vineyards of the Cap-Bon region (Tunisia). Tunisian Journal of Plant Protection 4: 185-196.
17- Steenwyk R.A.V., 2015- Control of Vine Mealybug, *Planococcus ficus*, in Wine Grapes using New Reduced-risk Insecticides in a Pest Management Program. University of California, Berkeley. Dept. of E.S.P.M. 21 pp.

18- Varela L.G., Haviland D.R., Bentley W.J., Zalom F.G., Bettiga L.J., Smith R.J., Daane K.M., 2017- How to Manage Pests, UC Pest Management Guidelines. Agriculture and Natural Resources, University of California. UC IPM Pest Management Guidelines: Grape UC ANR Publication 3448, 20 pp.
19- Walton V. M., 2003- Development of an integrated pest management system for vine mealybug, *Planococcus ficus* (Signoret), in vineyards in the Western Cape Province, South Africa. Dissertation, Stellenbosch University, Private. Bag. XI, 7602. Matieland. (Stellenbosch), South Africa, 161 pp.
20- Walton V.M. and Pringle K.L., 2004- Seasonal Population Studies of Vine mealybug, *Planococcus ficus* (Signoret), and its natural enemies in vineyards in the Western Cape Province, South Africa. S. Afr. J. Enol. Vitic 25:150–15.