مجلة جامعة حمص

سلسلة العلوم الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 47 . العدد 10

1447 هـ - 2025 م

الأستاذ الدكتور طارق حسام الدين رئيس جامعة حمص **المدير المسؤول عن المجلة**

أ. د. وليد حمادة	**رئيس تحرير مجلة جامعة حمص للعلوم الإنسانية**
د.نعيمة عجيب	**رئيس تحرير مجلة جامعة حمص للعلوم الطبية والهندسية والأساسية والتطبيقية**

د.محمد فراس رمضان	عضو هيئة التحرير
د. مضر سعود	عضو هيئة التحرير
د. ممدوح عبارة	عضو هيئة التحرير
د. موفق تلاوي	عضو هيئة التحرير
د. طلال رزوق	عضو هيئة التحرير
د. أحمد الجاعور	عضو هيئة التحرير
د. الياس خلف	عضو هيئة التحرير
د. روعة الفقس	عضو هيئة التحرير
د. محمد الجاسم	عضو هيئة التحرير
د. خليل الحسن	عضو هيئة التحرير
د. هيثم حسن	عضو هيئة التحرير
د. أحمد حاج موسى	عضو هيئة التحرير

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

رئيس تحرير مجلة جامعة حمص

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

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

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

. البريد الالكتروني : journal.homs-univ.edu.sy

ISSN: 1022-467X

شروط النشر في مجلة جامعة حمص

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 بالنسـبة لكليات (الآداب – الاقتصـاد– 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

ـ كتابة النص Simplified Arabic قياس 13 عادي ـ 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 للنشـر في المجلة يدل ضـمناً على عدم نشـره 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 ـ الحرف الأول من الاسم تتبعه فاصلة ـ سنة النشر ـ وتتبعها معترضة (–) عنوان الكتاب ويوضع تحته خط وتتبعه نقطة ـ دار النشر وتتبعها فاصلة ـ 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:

ـــ بعد الكنية والاسم وسنة النشر يضاف عنوان البحث وتتبعه فاصلة، اسم المجلد ويوضع تحته خط وتتبعه فاصلة ـــ المجلد والعدد (كتابة مختزلة) وبعدها فاصلة ـــ 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 حمص

1. **دفع رسم نشر (50000) ل.س أربعون ألف ليرة سورية عن كل بحث لكل باحث يريد نشره في مجلة جامعة البعث.**
2. **دفع رسم نشر (200000) ل.س مئة 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 (15000) ل.س ستة آلاف ليرة سورية رسم موافقة على النشر من كافة الباحثين.**

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
دراسة بعض المعطيات البيولوجية لحشرة قشرية الصبار القرمزية ***Dactylopius opuntiae*** **(Cockerell) في الظروف نصف الحقلية في سورية**	**فراس أسعد** **د.زياد شيخ خميس** **د.مازن بوفاعور**	**36-11**
التقدير الإحصائي لدالة إنتاج البطاطا المروية (العروة الربيعية) في محافظة حماة	**م. لما محمد محمود** **د.محمد يوسف المقداد**	**56-37**
تأثير إضافة مستويات مختلفة من السيلينيوم النانوي إلى علائق كباش أغنام العواس في بعض مواصفات السائل المنوي	**ايهاب عبيدو** **أ.د.حسان عباس** **د.عبد الناصر العمر** **د.ثناء شريتح**	**72-57**
تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك في بعض صفات النمو الخضري للذرة الصفراء تحت ظروف المنطقة الشرقية من حمص	**م.مايا المحمد** **أ.د.أحمد مهنا** **د.فادي عباس**	**96-73**
اعتماد المنظمات غير الحكومية على وسائل الإعلام في العمل الإرشادي الزراعي في شمال غرب سورية	**م.مجد الدين فيصل عكلة** **د.مجدي الحسني**	**122-97**

دينـاميكية أعداد بق الأزهار المفترس *Orius laevigatus* و فرائسه في حقل قطن في محافظة حماه، سورية	سليمان سليمان د.زياد شيخ خميس د.منير النبهان	146-123
قوة الهجين لبعض الصفات الإنتاجية في هجن نصف تبادلية من القمح الطري(*Triticum aestivum* L.)	م.ربا بهجت يوسف أ.د.فيصل بكور د.جلال عبود	167-147

دراسة بعض المعطيات البيولوجية لحشرة قشرية الصبار القرمزية *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) في الظروف نصف الحقلية في سورية

فراس أسعد[1]، زياد شيخ خميس[2] ومازن بوفاعور[3]

(1). مركز بحوث حماه، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.
(2). قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة حمص، حمص، سورية.
(3). مركز بحوث السويداء، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

الملخص

سببت حشرة قشرية الصبار القرمزية *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) أضراراً كبيرة في حقول الصبار *Opuntia ficus-indica* في سورية خلال فترة قصيرة من تسجيلها لأول مرة عام 2020. يهدف هذا البحث إلى دراسة بعض المعطيات البيولوجية للحشرة تحت الظروف نصف الحقلية في موقعي بانياس (المنطقة الساحلية) ودير الحجر (المنطقة الجنوبية) في سورية. خلال الموسم 2021: أظهرت النتائج اختلاف مدة التطور للحشرة في موقعي الدراسة، ففي موقع بانياس، استغرقت الإناث والذكور للوصول للطور البالغ: 41.2 و48.6 يوم على الترتيب، أما في موقع دير الحجر، فقد استغرقت الإناث والذكور: 69.8 و78.6 يوم على الترتيب. لوحظ ارتفاع كبير في نسبة الموت للأعمار الصغيرة للحوريات مقارنة بالأعمار الكبيرة والبالغات في موقعي الدراسة خلال فصل الشتاء، وبلغ معدل البقاء (lx%) عند تطور حوريات العمر الأول إلى حشرة كاملة وحتى نهاية حياة البالغات في موقعي بانياس ودير الحجر: 42 و25% على الترتيب. خلال الموسم 2022: بدأ موسم النشاط للحشرة في موقعي بانياس ودير الحجر في فصل الربيع بتاريخ:

2022/3/24 و2022/4/1، على الترتيب، وبلغ عدد الأجيال لها خلال الموسـم في الموقعين: 5 و6 أجيال على الترتيب.

الكلمات المفتاحية: قشـرية الصـبار القرمزية، *Dactylopius opuntiae*، صـبار، بيولوجية، دورة الحياة.

Some Biological aspects of opuntia cochineal scale insect *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) under semi-field conditions in Syria

Firas Assad[1] , Ziad Chikh-Khamis[2] and Mazen Bufaur[3]

(1). General Commission for Scientific Agricultural Research, Agricultural Research Center, Hama, Syria.

(2). Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Homs University, Homs, Syria.

(3). General Commission for Scientific Agricultural Research, Agricultural Research Center, Swedaa, Syria.

ABSTRACT

Opuntia cochineal scale insect *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) caused rapid serious damage on cactus *Opuntia ficus-indica* in Syria, after the first report in 2020. This research was carried out to study some biological characteristics of *D .opuntiae* under semi-field conditions in Baniyas (Coastal region) and Dir-Alhajar (Southern region) in Syria. In season 2021, the developmental durations were different according of both regions. In Baniyas the development was completed of both females and males in 41.2 and 48.6 days respectively, while In Dir-Alhajar it was 69.8 and 78.6 days respectively. During winter period, there was high

mortality of tiny instars compared to advanced instars and adults. The Age survival rate (lx%) of the first nymph stage until the end of adults in Baniyas and Dir-Alhajar were; 42 and 25% respectively. In season 2022, the activity season of *D .opuntiae* had begun in Baniyas and Dir-Alhajar in spring in: 24/3/2022 and 1/4/2022 respectively, with 6 and 5 generations per season respectively.

Keywords: Opuntia cochineal scale, *Dactylopius opuntiae*, cactus, biology, life history.

1. مقدمة Introduction

يعد الصبار (التين الشوكي) *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. (Caryophyllales:Cactaceae)، من النباتات المتحملة للظروف البيئية القاسية كالحرارة المرتفعة والجفاف، والتي يمكن الاستفادة منها في العديد من المجالات (Ingles *et al*., 2017 ; Feugang *et al*., 2006)، حيث تستخدم الثمار للاستهلاك البشري والألواح كعلف للحيوانات، إضافةً إلى استخدامات طبية وصناعية متزايدة كالأدوية ومواد التجميل والصناعات الغذائية (Fitiwy *et al*., 2005 ; Stintzing *et* 2016). يصاب الصبار في أماكن زراعته في العالم بعدد من الآفات الحشرية، والتي تسبب له أضراراً تحد من التوسع في زراعته. ومن أهمها حشرة قشرية الصبار القرمزية *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) (Hemiptera:Dactylopiidae). لقد سجلت هذه الآفة لأول مرة في سورية عام 2020 مسببةً أضراراً كبيرة لحقول الصبار بدءاً من المنطقة الجنوبية امتداداً إلى المنطقة الساحلية (بوفاعور وبوحمدان، 2020; أسعد وآخرون، 2024). تنتج الحشرة في مختلف أعمارها مركباً هو حمض الكارمينيك carminic acid، وهو عبارة عن صباغ بلون قرمزي داكن والذي ينتج بشكل طبيعي في جسمها، والذي يمكن الاستفادة منها كصباغ في المنتجات الغذائية والنسيجية والتجميلية (Bouharroud *et al*., 2016; Ingles *et al*., 2017).

لا تتشابه الحشرات الكاملة المذكرة مع المؤنثة وهذا ما يعرف بظاهرة ازدواج الشكل Sexual dimorphism بين الجنسين، حيث تتميز الذكور بأنها صغيرة الحجم، وأجنحتها نصف شفافة مع زائدتين طويلتين في نهاية البطن، في حين تكون الإناث عديمة الأجنحة وبيضوية الشكل غير

متحركة ومغطاة بغطاء شـــمعي ذو مظهر قطني. يتعذر التمييز مورفولوجياً بين حوريات العمر الأول المؤنثة والمذكرة، في حين يمكن التمييز بينهما في الأعمار التالية من خلال القدرة على التحرك والتطور، حيث لا تستطيع الحوريات المؤنثة تغيير مكانها بعد استقرارها وإدخال أجزاء فمها الثاقبة الماصة ضمن أنسجة لوح الصبار المصاب، كما تتطور عبر مرورها بانسلاخين لتصبح إناث بالغة وجاهزة للتزاوج (تطور ناقص)، في حين تتطور الحوريات المذكرة عبر انســـلاخ واحد إلى العمر الثاني، ويمكنها في هذا العمر سحب اجزاء فمها الثاقبة الماصة والتحرك ضمن النبات المصـاب، وفي نهاية هذا العمر تمر بطور ما قبل العذراء والعذراء (الكاذبة) وهي أطوار ساكنة، ثم تخرج الذكور المجنحة التي تعيش لفترة قصيرة ولا تتغذى باحثةً عن الإناث للتسافد Mazzeo; (2019 *et al.*, أسعد وآخرون، 2025). أجريت في المكسيك دراسة مخبرية وحقلية عن حياتية حشرة قشرية الصبار القرمزية *D. opuntiae* ، فقد وجد Palafox-Luna وآخرون (2018) في ظروف مضبوطة على درجة حرارة 25 س٥ ورطوبة نسبية 40% وإضاءة 12ساعة، أن العمر الحوري الأول للإناث والذكور استمر: 7.7 و8.6 يوم على الترتيب، والعمر الحوري الثاني: 9.1 و7.7 يوم على الترتيب، وبلغت مدة طور العذراء (الكاذبة) للذكور 8.2 يوما، واســـتغرق تطور الحوريات حتى ظهور الإناث والذكور الناضـــجة : 16.8 و24.5 يوم على الترتيب، أما في الظروف الحقلية اســتغرق العمر الإجمالي للذكور 52-35 يوما، وللإناث 180-40 يوم، حســب الفصل من السنة والظروف المناخية السائدة (Mazzeo *et al.*, 2019) . على الرغم من أن بعض الدراسات المرجعية عن الحشرة تشير إلى أنها تقضي فصل الشتاء (في المناطق الباردة) على شكل إناث ناضجة (Mazzeo *et al.*, 2017)، إلا أن عدداً من الأنواع الحشرية التي تتبع رتبة Hemiptera قد تستمر بوتيرة بطيئة في التطور في ظروف الحرارة المنخفضة، وكذلك في ظروف الحرارة المرتفعة، وفيما تشكل درجات الحرارة الدافئة والرطوبة النسبية المرتفعة ظروفاً مثالية لتطور الحشرة (*D. opuntiae*) ، فإن ارتفاع درجة الحرارة أو انخفاضها، وانخفاض الرطوبة النسبية يؤخر أو يوقف تطورها ويرفع معدلات الموت للحشرة خاصةً للأعمار الصغيرة ، حيث توقفت الإناث عن وضـــع البيض عند ارتفاع درجة الحرارة فوق 35 م٥، كما لم تخرج الذكور من الشـــرانق عند درجة الحرارة تلك2020 ,.*al*) (Mazzeo *et al.*, 2019; El-Aalaoui *et* . لقد سببت حشرة قشرية الصبار القرمزية *D. opuntiae* أضراراً كبيرةً في حقول الصبار في مناطق حوض المتوسط ومن

ضمنها سورية التي غزتها حديثاً، وما ساعد على تفاقم ضرر هذه الآفة وانتشارها هو غياب أعدائها الطبيعيين في البيئة الجديدة، وقلة الدراسات والمعلومات المرجعية المتعلقة بها، حيث يهدف هذا البحث إلى دراسة بعض المؤشرات البيولوجية عن الآفة في الظروف نصف الحقلية في كل من المنطقتين الساحلية والجنوبية من سورية وهي: مدة التطور للحشرة، حساب نسبة الموت خلال فصل النمو وخلال فصل الشتاء، وتاريخ النشاط للحشرة بعد التشتية وعدد الأجيال لها في العام (الموسم).

2. مواد البحث وطرائقه Materials and Methods

نفذ البحث خلال الموسمين 2021 و2022 في موقعين: الأول في بانياس في محافظة طرطوس على الساحل السوري في حقل صبار مساحته 0.5 هكتار، ويقع على بعد 2 كم شرق مدينة بانياس، ويرتفع عن سطح البحر 50م. يتميز الموقع بشتاء دافئ نسبياً وصيف معتدل رطب وبمعدل وسطي للهطولات المطرية 870 مم سنوياً، أما الموقع الثاني ففي دير الحجر في محافظة دمشق، في حقل صبار مساحته 2 هكتار، ويقع على بعد 25 كم جنوب شرق دمشق، ويرتفع 628م. يتميز الموقع بشتاء بارد نسبياً وصيف حار وجاف وبمعدل وسطي للهطولات المطرية تبلغ 150مم سنوياً. تم الحصول على المعطيات المناخية خلال فترة الدراسة في موقع بانياس من المديرية العامة للأرصاد الجوية، وفي موقع دير الحجر من محطة الرصد التابعة لمحطة بحوث دير الحجر (التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية)، حيث سُجّلت كل من درجات الحرارة العليا والدنيا والمتوسط، بالإضافة إلى الرطوبة النسبية وكميات الهطول الشهرية خلال الموسمين:2021 و2022.

تم في كل من موقعي الدراسة اختيار 20 لوحاً سليماً من نبات الصبار *O. ficus-indica* بعمر سنة، قُصّت بمشرط معقم، وجُففت في الظل لمدة أسبوع، ثم زُرع كل لوح في أصيص بحجم 2 لتر يحتوي على التراب والبيتموس (مادة عضوية) بنسبة (1:1) وقليل من الحصى لتحسين الصرف ثم أضيف لها الماء وحسب الحاجة. تم إجراء عدوى مصطنعة عليها بحشرة قشرية الصبار القرمزية *D. opuntiae* وفقاً للطريقة التي ذكرهاVanegas-Rico وآخرون (2016)، حيث وُضعت ألواح صبار مصابة (جُمعت من حقول صبار مصابة بالحشرة) فوق الألواح السليمة في الأصص لمدة 24 ساعة كي تتعرض لحوريات العمر الأول المتحركة (Crawlers)، وتنتقل الحوريات إليها، وبعد

إتمام العدوى أزيلت الألواح المصابة، ثم وضعت أصص الصبار في ظروف الحقل ضمن 10 نقاط متباعدة بمسافة 10م، وبمعدل 2 أصيص/النقطة (10 مكررات)، بعد أن غُطيّت بأقفاص من قماش منخل (غربول) (لحمايتها من العوامل الحيوية) وبعد 48 ساعة من العدوى تم تعليم مكان استقرار 10 حوريات بالعمر الأول على كل لوح باستخدام حبر غير قابل للإزالة (قلم نشاف)، وتم متابعة تطورها يومياً (200 حورية بالمجمل) فيما أزيلت باقي الحوريات. تم إجراء العدوى بتاريخ 2020/8/1، في موقعي الدارسة (بانياس ودير الحجر) وتمت المتابعة اليومية حتى نهاية موسم 2021، بهدف متابعة سلوك حوريات العمر الأول في الاستقرار وتأسيس المستعمرات وإفرازها لخيوط الشمع. كما حُسب من خلال المراقبة اليومية للألواح، متوسط مدة التطور من العمر الأول إلى العمر الثاني للحوريات، بمراقبة ظهور جلود الانسلاخ وعامل الحجم. حُسب متوسط مدة التطور لحوريات العمر الثاني المؤنثة إلى الإناث الناضجة بالاعتماد على جلد الانسلاخ الثاني والحجم وازدياد كثافة الشمع، كما حُسب متوسط: فترة ما قبل وضع البيض وفترة وضع البيض، حتى نهاية حياة الإناث. أما بالنسبة إلى الحوريات المذكرة، فقد حُسب متوسط العمر الثاني حتى ظهور الشرانق، ثم متوسط مدة التعذر ومتوسط عمر الذكور البالغة. كما تمت متابعة ظهور الحوريات الناتجة عن الإناث والذكور التي أكملت تطورها على الألواح في موقعي الدراسة ومتابعة نمو مجتمع الآفة.

حُسبت نسبة الموت للمراحل العمرية للحشرة خلال تطورها لكل منطقة، من خلال حساب عدد الأفراد الحية nx في بداية المرحلة العمرية x (بدءاً من حوريات العمر الأول)، وحساب عدد الأفراد الميتة (dx) خلال نهاية المرحلة العمرية x، ثم حسبت النسبة المئوية للأفراد الميتة (qx%) عند كل مرحلة عمرية من العلاقة qx%= dx×100/nx (Sun *et al*., 2020 ;Portilla *et al*., 2014). كما حُسب معدل البقاء lx% (كنسبة مئوية) لمعادلة Stiling (1999) وهي: lx% = nx×100/n0، حيث nx عدد الأفراد الحية عند المرحلة x، n_0 عدد الأفراد في بداية التجربة. بعد انتهاء موسم النشاط للحشرة (نهاية موسم 2021). تمت متابعة الحشرة خلال فصل الشتاء من خلال تعليم مكان استقرار 100 فرد (n0=100) لكل من: حوريات العمر الأول، حوريات العمر الثاني، الإناث الناضجة وشرانق الذكور في كلا الموقعين، وحُسب عدد الأفراد المتبقية بعد انتهاء موسم الشتاء للمراحل العمرية للحشرة لكل موقع (nx)، ثم حسبت النسبة المئوية للموت خلال

الشـــتاء للأطوار المشـــتية في كل موقع من العلاقة: qx%= 100-nx (Kakde *et al*., 2014). وعند استئناف النشاط للأطوار المشتية للحشرة في ربيع الموسم القادم (2022) وحتى نهاية موسم النمو (نهاية عام 2022)، وبهدف معرفة عدد الأجيال للحشـرة ضـمن الظروف البيئية المدروسـة لموقعي الدراســة وهي: درجة الحرارة والرطوبة النســبية والهطل المطري، حُســب عدد الأجيال في العام للآفة الحشـــرية من خلال عد أســـبوعي لحوريات العمر الأول المتحركة على الألواح في الأصص في موقعي الدراسة ضمن مربع على لوح الصبار مساحته 9 سم^2 (3 ×3 سم) من لوح الصبار، وبمعدل عشرة ألواح ضمن الأصص من كل موقع (10 مكررات)، بحيث يمثل متوسط أكبر عدد من الحوريات (المُســـجَّلة إســـبوعياً) قمة عند تمثيلها بيانياً وهذه القمة هي بمثابة جيل للحشرة (Vanegas-Rico *et al*., 2017)

صـممت التجربة بتصـميم القطاعات كاملة العشـوائية Comeletely randomized blocks، وتم تحليل النتائج باســـتخدام اختبار تحليل التباين Analayse of variance عند مســـتوى المعنوية 0.05، حيث اســـتخدم اختبار تحليل التباين لتأثير عامل واحد One way anova لإجراء ثلاث مقارنات إحصـــائية (كل على حدة) وهي: عامل نســـبة الموت للحشـــرة خلال تطورها في موقعي الدراسـة، عامل مدة التطور للحشـرة في موقعي الدراسـة، وعامل نسـبة الموت للحشـرة خلال فصـل الشـتاء في موقعي الدراســة، وأُجريت التحاليل الإحصــائية باســتخدام برنامج التحليل الإحصــائي للبيانات Genstate 12.

3. النتائج والمناقشة Results and Discussion

1.3. المعطيات المناخية

موســـم 2021: كان شـــهر آب في موقعي بانياس ودير الحجر، هو الأكثر حرارة حيث بلغ فيه متوسط درجة الحرارة: 32.48 و39.21 س° على الترتيب (الجدول 1)، في حين كان شـهر كانون الأول هو الأقل حرارة حيث بلغ فيه متوســـط درجة الحرارة: 9.77 و3.49 س°، وخلال تلك الفترة من العام 2021: تراوحت الرطوبة النسـبية بين 70-64% في موقع بانياس و68-36% في موقع دير الحجر، وبلغت فيها كمية الهطل المطري في الموقعين: 404 و48 مم على الترتيب.

موسم 2022: كان شهر آب في موقعي الدراسة في بانياس ودير الحجر، هو الأكثر حرارة حيث بلغ فيه متوسط درجة الحرارة: 31.25 و 38.65 س° على الترتيب، في حين كان شهر كانون الثاني هو الأقل حرارة حيث بلغ فيه متوسط درجة الحرارة: 6.96 و0.43 س°، فيما تراوحت الرطوبة النسبية بين 72-61%، في موقع بانياس و70-33% في موقع دير الحجر، وبلغت كمية الهطل المطري في الموقعين: 608 و89 مم على الترتيب.

الجدول 1: معدل درجات الحرارة (العليا، الدنيا والمتوسط) والرطوبة النسبية % والهطل المطري الشهري، في موقعي الدراسة: بانياس ودير الحجر، خلال عامي 2021 و2022.

الشهر	بانياس					دير الحجر				
	درجات الحرارة			الرطوبة النسبية %	الهطل مم	درجات الحرارة			الرطوبة النسبية %	الهطل مم
	متوسط	عليا	دنيا			متوسط	عليا	دنيا		
الموسم 2021										
كانون 2	13.62	19.11	9.16	67	190	8.48	15.39	2.33	66	35
شباط	13.89	19.3	9.31	70	10	9.32	16.56	3.02	61	8
آذار	14.51	19.05	9.79	63	80	12.44	20.56	4.91	54	8
نيسان	18.07	23.74	12.17	61	40	18.43	27.82	8.63	33	2
أيار	22.15	26.99	15.95	67	10	24.62	35.18	13.99	32	0
حزيران	24.08	26.86	18.69	70	24	25.35	35.47	15.83	33	4
تموز	27.55	31.68	22.48	69	0	28.64	37.96	20.03	38	0
آب	28.34	32.48	23.17	68	6	29.02	39.21	19.74	36	0
أيلول	25.9	30.3	21.11	64	7	24.37	33.91	15.39	39	0
تشرين 1	22.28	27.55	16.7	66	48	19.95	29.36	10.89	46	35
تشرين 2	19.09	25.22	13.33	68	25	13.96	23.04	5.79	64	10
كانون 1	14.03	18.77	9.77	70	325	9.33	15.87	3.49	68	22
الموسم 2022										
كانون 2	11.5	15.85	6.96	72	125	6.5	13.62	0.43	70	20
شباط	13.13	17.76	8.32	70	140	9.69	17.63	2.89	65	22
آذار	11.58	15.76	6.79	63	92	8.82	15.83	2.03	60	18
نيسان	18.89	24.4	12.38	61	28	19.52	30	9.41	42	2
أيار	21.06	25.57	15.08	67	105	22.42	30.82	12.62	38	10
حزيران	24.36	27.93	18.85	70	22	26.56	35.61	16.86	35	0
تموز	26.46	29.83	21.54	69	0	27.62	36.3	19.49	33	0
آب	27.69	31.25	23.28	68	0	28.47	38.65	19.64	38	0
أيلول	26.26	29.25	21.29	64	0	26.12	35.73	17.11	45	0

تشرين 1	23.38	28.49	17.9	66	12	20.93	29.08	12.49	55	0
تشرين 2	18.14	23.31	14.04	68	68	13.73	20.72	7.25	60	20
كانون 1	14.75	20	9.94	70	88	9.01	14.86	3.79	65	18

2.3. المعطيات البيولوجية:

1.2.3. مدة التطور

أظهرت متابعة حوريات العمر الأول المتحركة (Crawlers) لحشرة قشرية الصبار القرمزية *D opuntiae*.، أنه بعد انتقالها إلى الألواح السليمة، تسلك سلوكاً متشابهاً في موقعي الدراسة (بانياس ودير الحجر) من حيث تجولها لفترة قصيرة على ألواح الصبار، ومن ثم استقرارها (غالباً) ضمن مجموعات صغيرة من 10-5 حوريات، وقد يكون هذا السلوك التجمعي هو تسريع تكوين غطاء شمعي لتوفير الحماية لها بشكل جماعي، ثم بدأت الحوريات بعيد استقراراها بإفراز خيوط الشمع، من خلال قنوات الإفراز (tubular duct) المتوزعة على الوجهين العلوي والبطني للحشرة (Perez-Guerra and Kosztarab, 1992 ;De Lotto, 1974)، وازدادت كثافة الشمع تدريجياً مع تقدم عمر الحوريات، كما اختلفت مدة التطور وفقاً للظروف المناخية لكل منطقة، حيث يعرض الجدول 2، مدة تطور الحوريات والبالغات لإناث وذكور حشرة قشرية الصبار القرمزية *D. opuntiae* في الظروف نصف الحقلية (على الألواح في الأصص) في موقعي: بانياس في المنطقة الساحلية ودير الحجر في المنطقة الجنوبية خلال الموسم 2021.

في موقع بانياس: بلغ إجمالي عمر الإناث والذكور (متوسط± الانحراف المعياري) 89.8±3.57 و54.2±2.52 يوم على الترتيب، وهذا يقترب مع ما وجده Lopez وآخرون (2006) عند دراسته بعض الجوانب الحياتية للحشرة في الظروف نصف الحقلية في المكسيك، فوجد أن إجمالي عمر الإناث والذكور بلغ بالمتوسط: 77 و43 يوم على الترتيب. استغرق تطور الإناث خلال الدراسة بالمتوسط 41.2±3.01 يوم للوصول إلى الطور البالغ، منها 27.8±2.34 يوم كحوريات عمر أول و13.4±1.77 يوم كحوريات عمر ثاني، فيما استغرقت الذكور بالمتوسط 48.6±2.41 يوم للوصول إلى الطور البالغ، منها 28.2±2.09 يوم كحوريات عمر أول و11.2±1.31 يوم كحوريات عمر ثاني بالإضافة لـ 9.2±1.03 يوم (متوسط) كطور عذراء كاذبة. بدأت الإناث بوضع البيض بعد 17.2±1.61 يوم من ظهور الإناث الناضجة (متوسط)، واستمرت بوضع

البيض لمدة 3.68±31.5 يوم بالمتوسط، والذي فقس إلى حوريات عمر أول والتي تطورت بشكل سريع بالتزامن مع اعتدال درجات الحرارة. لوحظ وجود مختلف أطوار الحشرة على الألواح مع ازدياد كتلة الشمع في المستعمرة، والتي أخفت تحتها الأطوار المختلفة، حتى انتهاء موسم النشاط متأخراً بتاريخ 2021/12/11 بسبب البداية الدافئة للشتاء.

في موقع دير الحجر: بلغ إجمالي عمر الإناث والذكور (متوسط± الانحراف المعياري) 3.48±111.8 و2.31±83.7 يوم على الترتيب، في حين وجد El-Aalaoui وآخرون (2020)، خلال دراسته لحياتية الحشرة في الظروف الحقلية في المغرب خلال فترة الربيع والصيف، بأن إجمالي مدة حياة الإناث والذكور قد بلغ بالمتوسط: 128.8 و42.6 يوم على الترتيب.

استغرق تطور الإناث خلال الدراسة بالمتوسط 3.22±69.8 يوم للوصول إلى الطور البالغ منها 3.43±47.3 يوم كحوريات عمر أول و1.9±22.5 يوم كحوريات عمر ثاني، فيما استغرقت الذكور بالمتوسط 2.41±78.6 يوم للوصول إلى الطور البالغ، منها 2.14±48.2 يوم كحوريات عمر أول و1.17±20.6 يوم كحوريات عمر ثاني بالإضافة لـ 1.13±9.8 يوم (متوسط)

كطور عذراء كاذبة. بدأت الإناث بوضع البيض بعد 1.56±17.7 يوم من ظهور الإناث الناضجة (متوسط)، واستمرت بوضع البيض لمدة 3.65±24.3 يوم بالمتوسط، والذي فقس إلى حوريات عمر أول تطورت سريعاً، بالتزامن مع اعتدال درجات الحرارة. وكما في موقع بانياس، لوحظ وجود مختلف أطوار الحشرة على الألواح، مع ازدياد كتلة الشمع في المستعمرة، حتى انتهاء موسم النشاط بتاريخ 2021/11/23 مع انخفاض درجات الحرارة وحلول فصل الشتاء.

الجدول 2. مدة التطور لحوريات وبالغات حشرة قشرية الصبار القرمزية *D. opuntiae* باليوم (متوسط± الانحراف المعياري)، في الموسم 2021، تحت الظروف نصف الحقلية في موقعي الدراسة: بانياس ودير الحجر.

	المرحلة الحياتية	بانياس	دير الحجر	تحليل التباين
الإناث	حورية عمر أول 1st nymph	**B** 27.8±2.34	**A** 47.3±3.43	Fp. <0.001 l.s.d=3.24

	حورية عمر ثاني 2nd nymph	**D** 13.4±1.77	**C** 22.5±1.9	Fp. <0.001 l.s.d=1.41
	إنثى ناضجة Adult female	**F** 41.2±3.01	**E** 69.8±3.22	Fp. <0.001 l.s.d=3.36
	ماقبل وضع البيض Preoviposition period	**G** 17.2±1.61	**G** 17.7±1.56	Fp.= 0.529 l.s.d=1.72
	مدة وضع البيض Oviposition period	**I** 31.5±3.68	**H** 24.3±3.65	Fp. <0.001 l.s.d=3.51
	مدة حياة الانثى الناضجة Adult female life period	**L** 48.7±2.98	**K** 42±4.02	Fp. <0.001 l.s.d=3.61
	إجمالي عمر الإناث Total Female age	**N** 89.8±3.57	**M**111.8±3.48	Fp. <0.001 l.s.d=4.05
الذكور	حورية عمر أول 1st nymph	**b** 28.2±2.09	**a** 48.2±2.14	Fp. <0.001 l.s.d=1.87
	حورية عمر ثاني 2nd nymph	**d** 11.2±1.31	**c** 20.6±1.17	Fp. <0.001 l.s.d=1.32
	مدة التعذر pupa period	**f** 9.2±1.03	**f** 9.8±1.13	Fp.= 0.08 l.s.d=0.691
	مدة التطور للذكر الناضج Adult male development period	**h** 48.6±2.41	**g** 78.6±2.41	Fp.=<0.001 l.s.d=6.69
	مدة حياة الذكر الناضج Adult male life period	**i** 5.6±0.96	**i** 5.1±0.99	Fp.=0.012 l.s.d=1.2
	إجمالي عمر الذكر Total male age	**l** 54.2±2.52	**k** 83.7±2.31	Fp. <0.001 l.s.d=2.41

القيم المتبوعة بأحرف متباينة (أفقياً) تدل على معنوية الفروق عند مستوى المعنوية 5%.

أما عند مقارنة مدة التطور بين موقعي الدراســـة في بانياس ودير الحجر للمرحلة الحياتية ذاتها للحشرة، فيُلاحظ أن إناث حوريات العمر الأول في موقع بانياس قد استغرقت بالمتوسط 27.8 يوم للوصـــول للعمر الحوري الثاني بفروق معنوية عن موقع دير الحجر الذي اســـتغرقت فيه حوريات العمر الأول بالمتوســـط 47.3 يوم (الجدول 2)، وقد يعزى تأخر تطور الحوريات في موقع دير الحجر إلى الارتفاع الكبير في درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية خلال فترة تطور حوريات العمر الأول (الجدول 1)، خاصـــةً مع افتقار الحوريات لغطاء شـــمعي يحميها، ما زاد من مدة التطور مقارنة بموقع بانياس الذي كانت فيه درجات الحرارة والرطوبة النســـبية أقل (الجدول 1)، وهذا يقترب مع ما وجده El-Aalaoui وآخرون (2020)، ويتفق مع ما ذكره Mazzeo وآخرون

(2019) من أن دورة حياة الحشرة قد تطول أو تقصر حسب الظروف الحقلية، حيث أن كلاً من ارتفاع درجات الحرارة أو انخفاضها يزيد مدة التطور لأعمار الحشرة. استغرقت حوريات العمر الثاني (المؤنثة) في بانياس بالمتوسط 13.4 يوم للوصول إلى الطور البالغ بفروق معنوية عن موقع دير الحجر الذي استغرقت فيه حوريات العمر الثاني بالمتوسط 22.5 يوم، ويعزى تأخر تطور الحوريات في موقع دير الحجر الى ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية عنه في موقع بانياس. كانت فترة ما قبل وضع البيض في موقعي الدراسة متقاربة، فبلغت في بانياس ودير الحجر بالمتوسط: 17.2 و17.7 يوم على الترتيب، واستمرت إناث الحشرة في موقع بانياس بوضع البيض لمدة أطول بفروق معنوية عن الإناث في موقع دير الحجر، حيث بلغت بالمتوسط: 31.5 و24.3 يوم على الترتيب، وبالمحصلة بلغت مدة حياة الإناث في موقعي بانياس ودير الحجر بالمتوسط: 48.7 و42.4 يوم على الترتيب، وهذا يقترب مع ما وجده Hernández وآخرون (2006)، (عند دراسته بعض الجوانب الحياتية للحشرة، في ظروف البيت البلاستيكي، حيث تراوحت درجات الحرارة بين 23.6-19.5 س°)، من أن متوسط مدة ما قبل وضع البيض للحشرة بلغت 18.8 يوم، وأن متوسط مدة وضع البيض بلغت 21 يوم، وأن متوسط مدة حياة الإناث الناضجة 39.8 يوم. وقد يعزى قصر عمر الإناث الناضجة (وقصر فترة وضع البيض) خلال الدراسة في موقع دير الحجر نتيجة لارتفاع درجات الحرارة، والذي تعرضت له الإناث خلال تطورها في مرحلة الحوريات حيث أشار Rodríguez وآخرون (2005) إلى التأثير السلبي لبعض الظروف غير المناسبة كارتفاع درجات الحرارة والذي يؤثر سلباً في مدة الإناث الناضجة وفترة وضع البيض.

بالنسبة إلى الذكور، استغرقت حوريات العمر الأول في موقع بانياس بالمتوسط 28.2 يوم للوصول إلى العمر الحوري الثاني، بفروق معنوية عن موقع دير الحجر الذي استغرقت فيه الحوريات بالمتوسط 48.2 يوم (الجدول 2)، كما استغرقت حوريات العمر الثاني في بانياس بالمتوسط 11.2 يوم، بفروق معنوية عن موقع دير الحجر الذي استغرقت فيه بالمتوسط 20.6، في حين كان طور العذراء الكاذبة للذكور في موقعي بانياس ودير الحجر متقارباً وبلغ بالمتوسط: 9.2 و9.8 يوم على الترتيب. و كانت مدة حياة الذكور الكاملة قصيرة في موقعي بانياس ودير الحجر حيث بلغت

بالمتوســـط: 5.6 و5.1 يوم وهذا يتفق مع ما ذكره Mathenge وآخرون (2009) من أن ذكور الحشــرة تعيش بضــعة أيام ولا تتغذى، حيث تتحصــر مهمتها على تلقيح الإناث، كما تتفق هذه النتائج مع ما وجده Hernández وآخرون (2006) من أن الذكور البالغة عاشـــت مدة 4.2 يوم بالمتوسط.

2.2.3. نسبة الموت والبقاء

يبين الجدول 3 النســـبة المئوية للموت qx% والبقاء Lx% للأعمار الحورية والبالغات (إناث وذكور) لحشرة قشرية الصبار القرمزية *D. opuntiae* في موقعي الدراسة. خلال العمر الحوري الأول سُـجّل عدد كبير من الأفراد الميتة، تم تمييزها بانكماشـها وتحولها إلى اللون الأحمر الداكن (أســـعد وآخرون، 2025)، ويعزى ارتفاع نســـبة الموت في هذا العمر إلى افتقار حوريات العمر الأول للغطاء الشـــمعي الذي يحميها من العوامل المناخية، ما زاد من تعرضـــها لدرجات الحرارة المرتفعة خلال فترة تطور حوريات العمر الأول (خلال شـــهر آب) مع انخفاض الرطوبة النســـبية وخاصـــــةً في موقع دير الحجر (الجدول1)، إضـــــافةً إلى عوامل فيزيولوجية أخرى كعدم قدرة الحوريات على ادخال أجزاء فمها الثاقبة الماصة ضمن أنسجة ألواح الصبار، مما يؤدي إلى موت الحوريات جوعاً خلال 48-24 ســـاعة، كما أن قســـم منها يموت بعد إدخالها أجزاء فمها الثاقبة الماصــة بسـبب الضـغط الذي تمارسـه خلايا البشـرة بتضـخمها كرد فعل على الإصـابة بالحشـرة (Lopez-Rodriguez *et al*., 2018; Moran *et al*., 1982).

كانت نســـبة الموت qx% لحوريات العمر الأول في موقع دير الحجر أعلى بفروق معنوية عن موقع بانياس، وبلغت في موقعي بانياس ودير الحجر: 36.5 و58% على الترتيب (الجدول 3). خلال العمر الحوري الثاني سُـجّل عدد أقل من الأفراد الميتة في موقعي الدراسـة، بالتزامن مع بدء تكون الغطاء الشمعي للحوريات، وتسجيل درجات حرارة أقل نسبياً خلال فترة تطور حوريات العمر الثاني (خلال شـــهر أيلول، الجدول 1)، ويعزى انخفاض نســـبة الموت في المراحل المتقدمة إلى تطور الغطاء الشـــمعي الحشـــرة وتطور بنية الحشـــرة عموماً، بما يســـاعدها على التغلب على الإجهادات التي كانت تعانيها في الأعمار الصـــغيرة (Hernández *et al*., 2006; Palafox-Luna *et al*., 2018) وبلغت نسبة الموت لحوريات العمر الثاني في موقعي بانياس ودير الحجر:

22.05 و30.95% على الترتيب (بدون فروق معنوية)، في حين بلغت نسبة الموت لإناث الحشرة 17.31 و14.29% على الترتيب، (بدون فروق معنوية).

خلال الدراسة بلغت نسبة البقاء Lx% لبالغات الحشرة في موقع بانياس للبالغات 42% (40.9% للإناث و43.1% للذكور) (جدول 3)، وهذا يعني أن احتمالية وصول حوريات العمر الأول إلى نهاية حياة الطور البالغ هي 42%، أما في موقع دير الحجر فقد بلغت نسبة البقاء Lx% للبالغات 25% (24.5% للإناث و 25.5% للذكور) وهذا يتفق مع ما وجده Mendez (1992) بأن الحشرات التابعة للجنس *Dactylopius* وخلال ظروف الحرارة المرتفعة، يقل معدل وصول الحوريات إلى طور البالغات، حيث يزداد عدد الحوريات ويقل عدد الأفراد البالغة، ويقترب مع ما وجده فيما وجد López وآخرون (2006) أن معدل الحياتية (كنسبة مئوية)، للحشرة في الظروف نصف الحقلية (في المكسيك) قد بلغ 57%.

الجدول 3. متوسط نسبة الموت qx% والبقاء Lx%، لحشرة قشرية الصبار القرمزية *D. opuntiae* خلال تطورها بدءاً من حوريات العمر الأول (من2021/8/1) وحتى نهاية حياة الحشرات الكاملة (الإناث والذكور)، تحت الظروف نصف الحقلية في موقعي الدراسة بانياس (المنطقة الساحلية) ودير الحجر(المنطقة الجنوبية).

الموقع / طور الحشرة	بانياس				دير الحجر				تحليل التباين
	nx	Dx	qx%	Lx%	nx	dx	qx%	Lx%	
حورية عمر أول	200	73	**B** 36.5	63.5%	200	116	**A** 58	%42	Fp. <0.001 l.s.d=7.62
حورية عمر ثاني	127	28	**C** 22.05	49.5%	84	26	**C** 30.95	%29	Fp. =0.366 l.s.d=8.8
البالغات	99	15	**D** 15.15	42%	58	8	**D** 13.79	%25	Fp. =1.000 l.s.d=15.6
الاناث	52	9	**E** 17.31	40.9%	28	4	**E** 14.29	%24.5	Fp. =0.1 l.s.d=12.6
الذكور	47	6	**F** 12.77	43.1%	30	4	**F** 13.33	%25.5	Fp. =0.12 l.s.d=8.74

nx: عدد الأفراد الحية في بداية المرحلة العمرية x ، dx: عدد الأفراد الميتة في نهاية المرحلة العمرية x ، qx%: النسبة المئوية للموت

Lx%: النسبة المئوية للبقاء، القيم المتبوعة بأحرف متباينة (أفقياً) تدل على معنوية الفروق عند مستوى المعنوية 5%

3.3. التشتية (موسم 2021):

أظهرت نتائج المراقبة للأطوار المشتية لحشرة قشرية الصبار القرمزية *D. opuntiae* خلال فصل الشتاء في موقعي بانياس ودير الحجر، والتي تم تعليمها (100 فرد من كل من: حوريات العمر الأول، حوريات العمر الثاني، الإناث الناضجة وشرانق الذكور) نسبة موت عالية خلال الشتاء (الجدول 4)، متأثرةً بالعوامل الجوية ولاسيما درجات الحرارة المنخفضة والهطل المطري خلال فصل الشتاء (2022-2021). ففي موقع بانياس بلغت نسبة الموت لحوريات العمر الأول، حوريات العمر الثاني، الإناث الناضجة وشرانق الذكور: 96، 80، 52 و75% على الترتيب، وفي موقع دير الحجر بلغت: 92، 72، 42 و56% على الترتيب، وقد يعزى ارتفاع نسبة الموت للأطوار المشتية في موقع بانياس (بالرغم من عدم ترافقها بدرجات حرارة منخفضة) بشكل رئيسي لعامل الهطل المطري، حيث كانت الأمطار غزيرة في موقع بانياس خلال فصل الشتاء (2022-2021) والتي قاربت 750 مم (الجدول 1)، ما أدى لموت عدد كبير من أطوار الحشرة وخاصة الحوريات نظراً لضعف بنيتها وافتقارها لغطاء شمعي، ما أدى إلى انغسالها بفعل التأثير الميكانيكي للأمطار عليها، وهذا يتفق مع ماذكره Volchansky وآخرون (1999) من أن الحشرة (*D. opuntiae*) فشلت في إصابة الصبار في جنوب إفريقيا في المناطق ذات الأمطار العالية. أما في موقع دير الحجر فقد كان عامل الحرارة (المنخفضة) العامل الأبرز الذي أدى لموت عدد كبير من أطوار الحشرة وخاصة الأطوار صغيرة الحجم، نظراً لضعف بنيتها وافتقارها لغطاء شمعي ما أدى لموتها بسبب البرودة، حيث قارب معدل درجات الحرارة الدنيا لشهر كانون الثاني (2022) درجة الصفر المئوي (الجدول 1)، وهذا يتفق مع ما ذكره Hoffmann وآخرون (2002)، من التأثير السلبي لدرجات الحرارة المنخفضة على الحشرة.

عند مقارنة نسبة الموت خلال فصل الشتاء بين موقعي الدراسة في بانياس ودير الحجر لنفس المرحلة الحياتية للحشرة، فقد كانت نسبة الموت للحوريات (عمر أول وعمر ثاني)، وللإناث الناضجة متقاربة في موقعي الدارسة، فيما كانت نسبة الموت لشرانق الذكور (طور العذراء الكاذبة) مرتفعة في موقع بانياس، بفروق معنوية عن موقع دير الحجر فبلغت بالمتوسط:75 و56% على الترتيب(الجدول 4)، وقد يعزى ذلك نظراً لضعف مقاومة شرانق الذكور للأمطار

الغزيرة (Volchansky *et al*., 1999) ، كما في موقع بانياس مقارنة بالأمطار القليلة في موقع دير الحجر، وعلى الرغم من انخفاض درجات الحرارة خلال الشـــتاء في موقع دير الحجر، لكن شرنقة الذكور تساعد على مقاومة البرودة، خاصةً وأن الذكور تنسج شرانقها ملاصقة لكتل الشمع للإناث الناضجة، مما يعطي الشرانق مزيداً من الوقاية من البرودة (Moran *et al*.,1982).

أظهرت الدراسة أن الإناث الناضجة هي الطور الأكثر ملائمة لاجتياز فصل الشتاء وهذا يتفق مع بعض الدراســـات المرجعية (Mazzeo *et al*., 2019)، يليها شـــرانق الذكور (طور العذراء الكاذبة)، مع إمكانية اجتياز الحوريات لفصل الشتاء في حال ترافق فصل الشتاء مع ظروف جوية معتدلة، مما يرجح أن الحشـــرة لا تمر بطور بيات حقيقي diapause بل بســـكون مؤقت Quiescenceعند درجات الحرارة المرتفعة أو المنخفضـــة وهذا يتفق مع ما وجده El-Aalaoui وآخرون (2020).

الجدول 4. متوسط نسبة الموت qx% للأعمار الحورية (الأول والثاني) والبالغات (إناث وذكور) لحشرة قشرية الصبار القرمزية *D. opuntiae* خلال فصل الشتاء (2022-2021)، تحت الظروف نصف الحقلية في موقعي الدراسة بانياس (المنطقة الساحلية) ودير الحجر(المنطقة الجنوبية)

تحليل التباين	**دير الحجر**			**بانياس**			
	qx%	nx	n0	qx%	nx	n0	طور الحشرة
Fp.=0.269, l.s.d=6.8	**A** 92	8	100	**A** 96	4	100	العمر الأول
Fp.=0. 37, l.s.d=8.39	**B** 72	28	100	**B** 80	20	100	العمر الثاني
Fp.=0.12, l.s.d=10.8	**C** 42	58	100	**C** 52	48	100	الاناث (البالغات)
Fp.=0.03, l.s.d=11.5	**D** 56	44	100	**E** 75	25	100	الذكور (الشرانق)

n0: عدد الأفراد الحية الموجود نهاية موسم 2021، nx: عدد الأفراد الحية بداية موسم 2022، qx% النسبة المئوية للموت

القيم المتبوعة بأحرف متباينة (أفقياً) تدل على معنوية الفروق عند مستوى المعنوية 5%

4.3. تغيرات الكثافة العددية وعدد الأجيال (موسم 2022)

بدأ موسم النشاط لأطوار حشرة قشرية الصبار القرمزية *D. opuntiae* بعد الخروج من البيات الشتوي للموسم 2022 بتاريخ 24 آذار في موقع بانياس، وبتاريخ 1 نيسان في موقع دير الحجر،

ويعزى تأخر خروج الحشرات المشتية في دير الحجر مقارنةً ببانياس إلى أن درجات الحرارة السائدة خلال شهر آذار في دير الحجر كانت أخفض عموماً من بانياس (الجدول1). لوحظ استئناف النشاط من خلال زيادة كثافة الشمع على الأطوار المشتية، وزيادة حجمها وبالتالي حجم المستعمرات. سُجّل ظهور حوريات العمر الأول للحشرة بالظهور في بانياس خلال هذا الموسم بتاريخ 10 نيسان، وازدادت الكثافة العددية لها حتى وصلت للذروة بتاريخ 18 نيسان فبلغت عندها 6.67±55.1 حورية (عمر أول)/9سم^2 من لوح الصبار (متوسط± الانحراف المعياري) (الجدول 5)، ثم انخفضت الكثافة العددية بعد هذا التاريخ حتى وصلت لأدنى مستوى في 2022/5/11 وبلغت عندها بالمتوسط: 3.03±21.9 حورية (عمر أول)/9سم^2 (من لوح الصبار)، وبالتالي تشكل هذه القمة الجيل الأول للحشرة والذي استمر لمدة 48 يوماً (الشكل 1). ثم بدأت الكثافة العددية للحشرة بالارتفاع حتى وصلت للذروة بتاريخ 2022/6/4 فبلغت عندها بالمتوسط 8.19±107.7 حورية (عمر أول)/9سم^2، ثم بدأت الكثافة العددية للحشرة بالانخفاض بعد هذا التاريخ حتى وصلت لأدنى مستوى بتاريخ 2022/6/30 وبلغت عندها بالمتوسط: 2.67± 34.6 حورية (عمر أول)/9سم^2، وبالتالي تشكل هذه القمة الجيل الثاني للحشرة والذي استمر لمدة 50 يوماً. ثم بدأت الكثافة العددية للحشرة بالارتفاع حتى وصلت للذروة بتاريخ 2022/7/11 فبلغت عندها بالمتوسط 6.79±95.3 حورية (عمر أول)/9 سم^2، ثم بدأت الكثافة العددية للحشرة بالانخفاض بعد هذا التاريخ حتى وصلت لأدنى مستوى بتاريخ 2022/8/8 وبلغت عندها بالمتوسط: 3.29±36.8 حورية (عمر أول)/9سم^2، وبالتالي يشكل هذه القمة الجيل الثالث للحشرة والذي استمر لمدة 39 يوماً. ثم بدأت الكثافة العددية للحشرة بالارتفاع حتى وصلت للذروة بتاريخ 2022/8/26 حزيران فبلغت عندها بالمتوسط 4.87±72.8 حورية (عمر أول)/9سم^2، ثم بدأت الكثافة العددية للحشرة بالانخفاض بعد هذا التاريخ حتى وصلت لأدنى مستوى بتاريخ 2022/9/27 وبلغت عندها بالمتوسط: 3.74±24.4 حورية (عمر أول)/9سم^2، بالتالي تشكل هذه القمة الجيل الرابع للحشرة والذي استمر لمدة 50 يوماً. ثم بدأت الكثافة العددية للحشرة بالارتفاع حتى وصلت للذروة بتاريخ 2022/10/14 فبلغت عندها بالمتوسط 8.93±97.9 حورية (عمر أول)/9سم^2، ثم بدأت الكثافة العددية للحشرة بالانخفاض بعد هذا التاريخ حتى وصلت لأدنى مستوى بتاريخ 2022/11/17 وبلغت عندها بالمتوسط: 4.29±29.7 حورية (عمر

أول)/9سم^2، وبالتالي تشكل هذه القمة الجيل الخامس للحشرة والذي استمر لمدة51 يوماً. ثم بدأت الكثافة العددية للحشرة بالارتفاع حتى وصلت للذروة بتاريخ 2022/11/27 فبلغت عندها بالمتوسط 9.32±78.3حورية (عمر أول)/9سم^2، وقد يعزى سرعة تطور الأجيال الأخيرة للحشرة لترافقها مع درجات حرارة ورطوبة نسبية ملائمة لتطورها (الجدول 1)،ثم بدأت الكثافة العددية للحشرة بالانخفاض بعد هذا التاريخ حتى وصلت لأدنى مستوى بتاريخ 2022/12/15، وبلغت عندها بالمتوسط: 3.16±37.4 حورية (عمر أول)/9س م^2، وهو تاريخ نهاية النشاط للحشرة ودخولها بالبيات الشتوي، وبالتالي يشكل هذا المنحنى الجيل السادس والأخير للحشرة والذي استمر لمدة 28 يوما (الجدول 5، الشكل 1).

الجدول 5. عدد حوريات العمر الأول لحشرة قشرية الصبار القرمزية *D. opuntiae* (إسبوعياً)/9سم^2 من لوح الصبار(متوسط± الانحراف المعياري) خلال الموسم 2022 في الظروف نصف الحقلية لموقع بانياس (المنطقة الساحلية).

الشهر / اليوم	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1
1	0	26.1±6.65	94.5±8.39	43.8±3.58	42.4±5.81	44.2±4.28	30.4±6.04	51.4±4.88	54.9±6.27
2	0	25.2±5.8	107.7±8.19	47.9±3.21	40.8±4.49	43.5±7.96	31.6±3.86	51.2±4.58	54.3±5.71
3	0	24.2±4.63	102.7±7.48	55.4±3.4	37.6±3.13	45.1±4.99	34.9±4.7	50.2±3.88	53.2±7.22
4	0	25.2±5.61	92.6±8.28	59.4±7.74	36.3±3.71	42.7±4.69	39.6±6.53	47.2±4.51	55.3±6.49
5	0	23.9±4.38	84.5±7.84	66.2±5.2	40.7±3.33	40.6±6.6	47.5±6.53	46.9±4.33	54.2±4.91
6	0	23.8±4.56	78.5±7.19	69.6±5.05	40.2±5.09	39.9±7.3	54.7±6.01	44.7±2.66	52.2±3.61
7	0	24.2±4.87	71.6±7.29	74.7±6.14	38.5±4.67	34.5±3.89	58.6±5.92	43.7±2.83	50.2±5.32
8	0	22.2±4.28	65.4±4.92	74.7±6.14	36.8±3.29	28.8±4.18	64.5±7.16	43.1±2.76	49.9±3.81
9	0	22.9±2.72	65.5±4.01	84.7±5.71	38.7±4.39	31.6±4.19	72.1±4.65	37.7±4.57	46.9±5.64
10	14.9±3.57	22.2±3.61	62.6±3.43	88.1±4.33	40.1±4.2	30.8±6.39	77.8±8.27	37.7±4.57	43.8±4.66
11	25.1±3.63	21.9±3.03	66.6±4.67	95.3±6.79	33.2±4.42	29.6±5.44	85.4±7.07	37.7±4.57	42.9±5.42
12	35.1±4.58	25.3±4.02	65.3±3.35	83.9±3.28	35.3±4.62	28.5±4.3	89.6±3.68	33.1±6.82	41.4±4.88
13	36.1±4.33	24.6±4.69	65.6±5.01	77.6±6.05	33.8±3.52	31.5±4.94	94.8±7.33	32.9±6.83	40.5±4.30
14	42.1±3.38	27.5±6.07	63.7±3.36	76.9±5.54	30.1±3.78	30.9±5.21	97.9±8.93	32.3±6.49	38.2±5.49
15	47.6±4.24	30.6±3.23	61.6±4.14	73.4±3.25	31.5±2.41	30.1±4.55	92.1±6.31	33.8±7.03	37.4±3.16
16	49.2±6.59	31.8±3.88	55.8±5.86	69.5±3.37	39.5±5.46	29.6±5.44	85.2±6.77	31.3±6.16	37.9±5.82
17	52.5±8.26	33.1±3.03	54.4±4.9	66.2±3.25	44.6±6.23	30.7±5.77	77.7±6.11	29.7±4.29	34.7±3.56

18	55.1±6.67	30.6±3.5	57.5±2.59	61.7±4.49	54.9±8.38	28.5±3.68	75.5±5.38	24.1±4.38	35.7±3.83
19	43.9±5.5	30.5±3.59	53.9±5.4	57.8±4.64	65.5±5.42	28.2±3.91	68.4±3.62	35.4±2.98	32.8±4.02
20	39.9±5.8	32.7±3.83	54.4±3.43	52.2±3.96	61.7±5.65	27.4±3.77	64.3±10.6	42.3±2.11	31.9±4.09
21	38.1±5.58	33.4±3.23	50.8±5.63	52.8±4.26	63.4±3.33	25.2±5.3	61.9±8.42	48.1±5.62	29.7±3.56
22	35.2±6.69	35.4±4.06	53.1±4.6	49.4±3.33	65.9±5.1	25.7±4.83	60.9±6.64	51.9±6.11	28.3±3.52
23	33.1±4.12	38.3±5.49	50.3±4.69	48.5±5.79	68.4±4.69	24.4±3.77	63.2±3.25	53.8±6.12	28.3±3.69
24	32.1±4.55	42.5±5.29	47.9±4.99	44.4±4.97	67.7±4.34	25.1±4.65	56.8±8.09	61.7±6.63	22.1±2.8
25	30.3±5.27	48.2±5.02	40.6±7.35	44.9±5.02	69.6±5.66	24.5±4.22	57.6±7.6	65.8±3.19	20.2±3.85
26	31.4±4.32	55.1±6.1	38.5±6.53	43.3±4.59	72.8±4.87	25.2±5.53	55.3±6.49	72.7±6.84	18.2±4.04
27	27.8±5.18	62.1±6.57	34.7±4.42	42.1±4.04	67.9±4.62	24.4±3.74	56.2±7.52	78.3±9.32	17.2±2.69
28	27.2±4.26	70.4±7.56	33.3±5.01	42.3±2.9	63.8±4.56	25.3±4.42	54.9±7.6	65.9±2.8	16.9±2.99
29	24.8±4.28	74.5±5.77	33.5±5.08	40.4±4.37	65.2±5.13	25.7±5.03	54.2±6.67	61.7±6.53	14.9±3.57
30	24.1±4.93	82.3±6.44	34.6±2.67	44.7±4.19	62.4±3.77	24.7±3.8	48.3±2.98	61.1±6.67	15.6±3.62
31	-	88.3±6.51	-	43.8±2.97	58.4±5.6	-	49.3±2.58	-	14.1±3.07

أما في موقع دير الحجر، فقد تم تسجيل ظهور حوريات العمر الأول للحشرة بتاريخ 14 نيسان، وازدادت الكثافة العددية للحشرة حتى وصلت للذروة بتاريخ 22 نيسان فبلغت عندها 74.8±7.46 حورية (عمر أول)/9سم^2 من لوح الصبار (متوسط± الانحراف المعياري) (الجدول 6)، ثم انخفضت الكثافة العددية بعد هذا التاريخ حتى وصلت لأدنى مستوى بتاريخ2022/5/17 وبلغت بالمتوسط: 24.9±5.04 حورية (عمر أول)/9سم^2، وبالتالي يشكل هذا المنحنى الجيل الأول للحشرة والذي استمر لمدة 47 يوماً (الشكل 2). ثم بدأت الكثافة العددية للحشرة بالارتفاع حتى وصلت للذروة بتاريخ 2022/6/4 فبلغت عندها بالمتوسط 96.1±8.54 حورية (عمر أول)/9سم^2، ثم بدأت الكثافة العددية للحشرة بالانخفاض بعد هذا التاريخ حتى وصلت لأدنى مستوى بتاريخ 2022/7/14 وبلغت عندها بالمتوسط: 3.48± 20.2 حورية (عمر أول)/9سم^2، وبالتالي يشكل هذا المنحنى الجيل الثاني للحشرة والذي استمر لمدة 58 يوماً. ثم بدأت الكثافة العددية للحشرة بالارتفاع حتى وصلت للذروة بتاريخ 2022/8/1 فبلغت عندها بالمتوسط 62.1±4.33 حورية (عمر أول)/9سم^2، ثم بدأت الكثافة العددية للحشرة بالانخفاض بعد هذا التاريخ حتى وصلت لأدنى مستوى بتاريخ 2022/9/13 وبلغت عندها بالمتوسط: 36.8±3.29 حورية (عمر أول)/9سم^2، وبالتالي يشكل هذا المنحنى الجيل الثالث للحشرة والذي استمر لمدة 60 يوماً، ويعزى تأخر كل من الجيل الثاني والثالث بسبب تأخر تطور الحوريات بالتزامن مع درجات

الحرارة المرتفعة (وانخفاض الرطوبة النسبية)، والتي رافقت تطورهما خلال أشهر: حزيران، تموز وآب، حيث بلغت فيها درجات الحرارة العليا بالمتوسط:35.61، 36.3 و38.6 س° على الترتيب. ثم بدأت الكثافة العددية للحشرة بالارتفاع حتى وصلت للذروة بتاريخ 2022/9/30 حزيران فبلغت عندها بالمتوسط 7.36±88.5 حورية (عمر أول)/9سم^2، ثم بدأت الكثافة العددية للحشرة بالانخفاض بعد هذا التاريخ حتى وصلت لأدنى مستوى بتاريخ 2022/10/30 وبلغت عندها بالمتوسط: 4.14±27.9 حورية (عمر أول)/9سم^2، وبالتالي يشكل هذا المنحنى الجيل الرابع للحشرة والذي استمر لمدة 47 يوماً. ثم بدأت الكثافة العددية للحشرة بالارتفاع حتى وصلت للذروة بتاريخ 2022/11/10 وبلغت عندها بالمتوسط 6.26±74.9حورية (عمر أول)/9سم^2، ثم بدأت الكثافة العددية للحشرة بالانخفاض بعد هذا التاريخ حتى وصلت لأدنى مستوى بتاريخ 2022/12/2 وبلغت عندها بالمتوسط: 3.44±29.9 حورية (عمر أول)/9سم^2، وهو تاريخ نهاية النشاط للحشرة ودخولها بالبيات الشتوي، وبالتالي يشكل هذا المنحنى الجيل الخامس والأخير للحشرة والذي استمر لمدة33 يوماً (الجدول 6، الشكل 2).

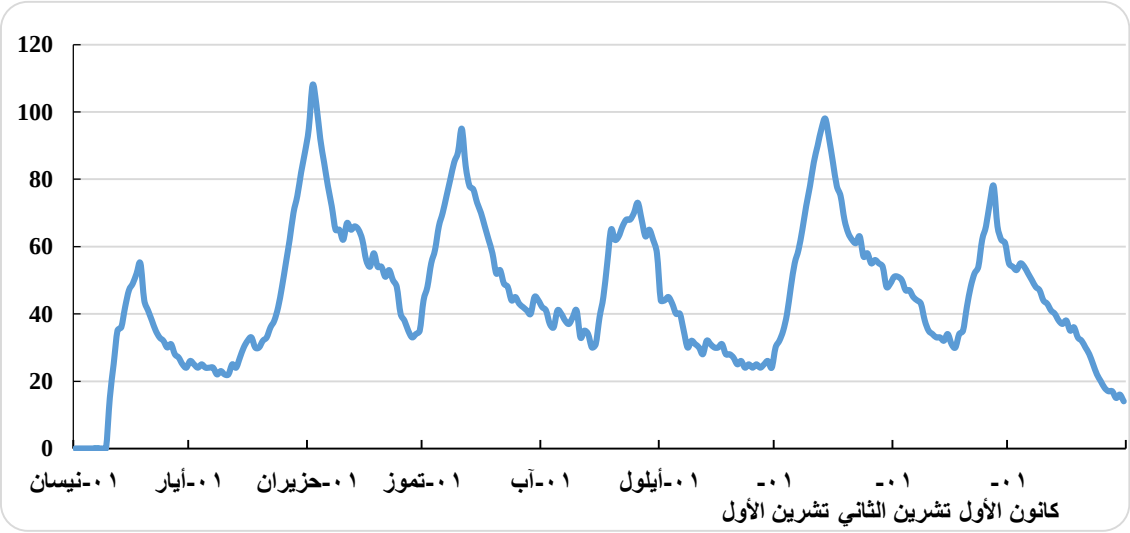
الجدول 6. عدد حوريات العمر الأول لحشرة قشرية الصبار القرمزية *D. opuntiae* (إسبوعياً)/9سم^2 من لوح الصبار(متوسط± الانحراف المعياري) خلال الموسم 2022 في الظروف نصف الحقلية لموقع دير الحجر (المنطقة الجنوبية).

الشهر / اليوم	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1
1	0	33.2±2.85	91.9±5.3	29.9±3.41	62.1±4.33	19.8±3.58	78.2±4.7	34.8±3.48	29.5±3.44
2	0	33.2±2.85	92.9±5.7	29.8±4.21	59.9±5.59	20.8±3.76	75.1±4.95	36.1±5.3	29.9±3.44
3	0	30.2±2.74	94.8±7.72	30.8±3.39	55.1±6.11	19.1±3.75	72.2±7.05	34.9±6.47	29.8±3.42
4	0	32.6±2.6	96.1±8.54	27.9±3.66	53.8±5.51	18.8±3.22	65.9±6.06	38.1±4.97	27.9±2.51
5	0	31.9±2.92	89.9±4.25	27.6±4.34	52.2±5.88	17.7±2.07	63.6±4.38	42.1±6.65	28.8±2.2
6	0	32.9±1.37	88.4±3.7	27.2±2.65	49.8±7.77	18.9±3.28	65.2±5.88	47.9±4.5	26.9±2.18
7	0	31.1±2.68	79.2±5.53	27.1±4.38	47.9±6.1	17.1±3.54	63.1±8.6	54.4±8.42	27.1±1.44
8	0	32.2±1.68	74.2±8.29	27.8±3.76	46.5±3.82	17.9±2.84	61.9±6.64	63.9±5.68	26.7±2.18
9	0	31.8±3.55	63.1±4.72	26.9±5.15	43.8±3.79	17.9±2.96	61.2±8.03	70.1±5.48	25.1±1.37
10	0	30.1±3.7	65.7±3.24	25.8±3.76	40.8±3.48	17.8±4.41	54.9±5.68	74.9±6.26	24.9±2.46
11	0	30.1±3.28	63.8±8.43	24.8±3.29	32.8±5.92	18.8±2.09	44.8±4.28	71.1±6.15	24.1±2.42
12	0	28.2±2.85	64.8±6.01	24.4±3.67	34.8±4.7	17.2±3.52	43.9±4.7	62.9±6.62	23.9±1.96

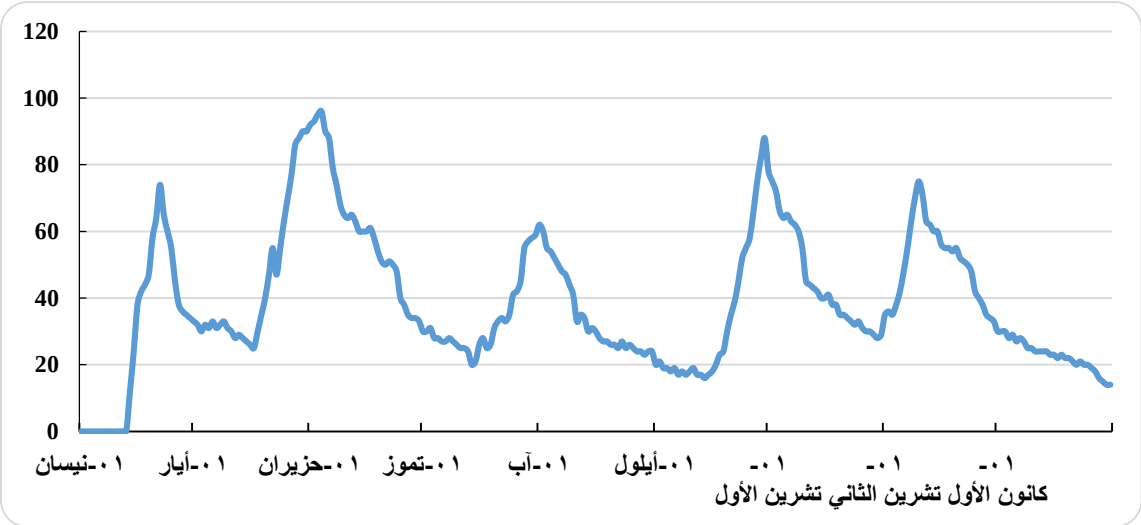
13	0	29.5±3.47	62.9±7.83	23.8±3.91	34.2±5.45	16.2±3.25	43.1±5.54	62.1±4.2	23.8±1.98
14	12.4±1.28	27.8±4.15	59.8±6.33	20.2±3.48	29.8±3.04	17.4±2.48	42.6±5.89	60.4±6.5	23.8±1.31
15	24.1±4.79	27.1±4.62	59.9±6.15	21.2±3.19	30.3±3.69	17.1±2.99	40.1±5.1	59.9±5.83	22.9±1.59
16	37.9±4.09	26.1±5.64	59.8±5.63	23.8±3.7	29.9±3.21	18.1±2.88	39.9±5.82	56.1±6.1	22.8±1.47
17	41.9±5.17	24.9±5.04	60.8±5.15	28.1±4.38	27.8±5.15	20.2±3.48	40.8±5.28	55.1±5.15	22.2±1.39
18	43.8±5.07	30.2±3.99	58.2±4.75	25.2±4.15	26.9±4.04	22.8±3.61	38.1±5.7	54.9±5.13	22.8±1.68
19	47.2±6.46	34.8±3.25	54.1±9.58	26.2±4.23	27.1±4.25	24.1±4.33	37.9±4.84	53.5±4.77	22.2±1.39
20	58.1±5.62	40.7±5.44	50.9±8.26	31.1±4.97	25.9±5.38	29.9±7.32	34.9±3.31	54.9±4.93	21.8±1.87
21	64.5±6.88	47.1±8.23	49.9±7.23	32.8±3.04	25.8±6.32	35.1±3.21	34.9±3.6	51.9±3.1	21.8±1.54
22	74.8±7.46	54.9±6.59	50.8±5.84	34.1±2.02	24.8±4.46	38.9±5.91	33.9±2.8	51.1±3.69	19.9±1.96
23	64.8±4.02	46.9±4.04	49.9±5.02	33.2±3.82	27.1±4.6	45.1±7.35	33.1±2.33	50.9±3.72	20.8±1.68
24	59.8±5.73	55.1±6.72	48.1±4.81	35.1±3.9	24.8±2.34	52.1±4.7	32.5±2.76	47.9±2.88	20.1±1.54
25	55.1±5.8	63.1±6.82	40.2±2.34	41.1±4.33	25.7±6.22	54.8±6.21	33.1±5.08	42.1±3.84	20.1±1.85
26	45.1±6.34	69.8±4.49	38.1±3.03	41.8±4.93	24.9±3.84	58.2±8.63	31.9±3.47	39.9±6.24	19.2±1.54
27	37.8±3.45	77.1±6.98	35.3±4.2	44.8±5.26	24.1±2.99	65.2±8.25	30.1±3.41	38.1±5.17	18.3±1.81
28	36.2±4.51	85.8±4.98	33.9±3.98	55.1±6.6	24.1±3.9	74.9±5.19	29.9±5.64	35.1±6.31	16.2±1.87
29	35.4±7.18	88.1±4.99	33.8±3.88	56.9±6.57	22.9±3.98	82.2±7.88	28.9±4.48	34.1±5.27	14.9±1.37
30	33.9±5.83	90.1±8.08	32.8±3.45	58.4±8.86	24.2±5.11	88.5±7.36	27.9±4.14	33.1±5.98	14.8±1.22
31	-	89.8±7.45	-	59.1±9.53	23.9±3.96	-	29.1±4.01	-	14.8±1.03

من خلال المقارنة بين موقعي الدراسة خلال الموسم 2022: نجد أن الحشرة (*D. opuntiae*) أعطت 6 أجيال في الظروف نصف الحقلية لموقع بانياس في المنطقة الساحلية، والذي لم يشهد ارتفاع كبير في درجات الحرارة، أما في موقع دير الحجر في المنطقة الجنوبية، فقد أعطت الحشرة 5 أجيال في الظروف نصف الحقلية، حيث أن عدم تطرف درجات الحرارة في موقع بانياس (المنطقة الساحلية) خلال موسم النمو وترافقه عموماً بظروف جوية مناسبة لتطور الحشرة (درجات حرارة معتدلة ورطوبة نسبياً مرتفعة نسبياً) سمح للحشرة أن تنتج ستة أجيال في الموسم مقارنة بخمسة أجيال في موقع دير الحجر (المنطقة الجنوبية) بسبب ارتفاع درجات الحرارة في دير الحجر خلال فصل الصيف وانخفاض الرطوبة النسبية، ما أدى لتأخر تطور الحوريات. كما أنهت الحشرة موسم النشاط في موقع دير الحجر بشكل مبكر مقارنةً بموقع بانياس نتيجة الظروف الباردة (مع قدوم فصل الشتاء)، والتي سادت بشكل أسرع في موقع دير الحجر مقارنة بموقع بانياس خلال نهاية موسم 2022، وهذه النتائج تقترب مع

ما ذكره Mazzeo وآخرون (2019) من أن الحشـــرة تنتج في الظروف الحقلية 5-4 أجيال في السنة حسب الظروف المناخية.



الشكل 1. عدد حوريات العمر الأول لحشرة قشرية الصبار القرمزية *D. opuntiae* (أسبوعياً) على ألواح الصبار (9 سم^2 من اللوح) وعدد أجيال الحشرة، في الظروف نصف الحقلية لموقع بانياس (المنطقة الساحلية) خلال موسم 2022.



الشكل 2. عدد حوريات العمر الأول لحشرة قشرية الصبار القرمزية *D. opuntiae* (أسبوعياً) على ألواح الصبار (9 سم^2 من اللوح)، وعدد أجيال الحشرة، في الظروف نصف الحقلية لموقع دير الحجر (المنطقة الجنوبية) موسم 2022.

4. الاستنتاجات Conclusion

- تأثرت حشرة قشرية الصبار القرمزية *D. opuntiae* خلال تطورها في الظروف نصف الحقلية في موقعي الدراسة (بانياس ودير الحجر) بالظروف المناخية السائدة، حيث تطورت في موقع بانياس بشكل أسرع من موقع دير الحجر، وعانت الحشرة خلال تطورها من نسبة موت مرتفعة خاصةً للأعمار الحورية الصغيرة، حيث بلغت احتمالية وصول حوريات العمر الأول لنهاية حياة الأطوار البالغة (إناث+ذكور) في موقعي بانياس ودير الحجر (lx%): 42 و25% على الترتيب.
- ارتفعت نسبة الموت للأعمار الصغيرة للحشرة خلال فصل الشتاء، في كل من موقعي الدراسة متأثرة بالهطل المطري خاصةً في موقع بانياس، وبدرجات الحرارة المنخفضة وخاصة في موقع دير الحجر، وبدأ موسم النشاط للحشرة في موقعي الدراسة في بداية فصل الربيع، حيث أعطت الحشرة من 6-5 أجيال/عام (موسم).
- تشكل النتائج المتحصل عليها من الدراسة، خطوة أولى في فهم بيولوجية وديناميكية الآفة، وتحديد المواعيد الدقيقة للتدخل في دورة حياتها، وإجراء عمليات المكافحة لها، مع التوصية بالمزيد من الأبحاث المكملة بهدف وضع برنامج إدارة متكاملة شامل لهذه الآفة.

5. المراجع References:

1. أسعد، فراس، زياد شيخ خميس ومازن بوفاعور، 2024- **التسجيل الأول للمفترسين *Scymnus saturalis* و*Hyperaspis trifurcata* على حشرة قشرية الصبار القرمزية (*Dactylopius opuntiae*) في حقول الصبار في سورية.** مجلة وقاية النبات العربية، 42(1): 102−107. https://doi.org/10.22268/AJPP-001211
2. أسعد، فراس، زياد شيخ خميس ومازن بوفاعور، 2025 **- دراسة مختبرية لبعض المؤشرات الحياتية وجدول الحياة لحشرة قشرية الصبار القرمزية *Dactylopius opuntiae***

(Cockerell) في سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 43(1) .17p .
https://doi.org/10.22268/AJPP-001287

3. بوفاعور، مازن و رامي بوحمدان، 2020- **التسجيل الأول للحشرة القشرية القرمزية *Dactylopius opuntiae* (Cockerell, 1896) على نبات الصبار في سورية.** مجلة وقاية النبات العربية، 38 (1): 59-63. https://dx.doi.org/10.22268/AJPP-38.1.059063

4. Bouharroud, R., A. Amarraque and R. Qessaoui, 2016- **First report of the Opuntia cochineal scale *Dactylopius opuntiae* (Hemiptera: Dactylopiidae) in Morocco.** EPPO Bulletin, 46 (2): 308–310. https://doi.org/10.1111/epp.12298
5. De Lotto, 1974- **On the status and identity of the cochineal insects (Homoptera: Coccoidea: Dactylopiidae).** Journal of the Entomological Society of Southern Africa, 37 (1): 167-193.
6. El-Aalaoui, M., R. Bouharroud, M. Sbaghi, M. El Bouhssini and L. Hilali, 2020- **Functional response and predation potential of *Hyperaspis Campestris* (Herbst 1783) (Coleoptera: Coccinellidae) on Opuntiae cochineal *Dactylopius Opuntiae* (Hemiptera: Dactylopiidae) in Morocco.** Test engineering and management Journal , 82: 5976-5985.
7. Feugang, J. M., P. Konarski, D. Zou, F.C. Stintzing and C. Zou, 2006- **Nutritional and medicinal use of Cactus pear (*Opuntia spp*.) cladodes and fruits.** Frontiers in Bioscience 11, 2574-2589. https://doi.org/10.2741/1992
8. Fitiwy, I., A. Gebretsadkan and A. Araya, 2016- **Management of cochinal (*Dactylopius coccus* Costa) insect pest through botanical extraction in tigray, North Ethiopia.** Journal of the Drylands, S6(2): 499 -505
9. Hernández, F. A., B. M. Amador, E. O. R. Puente, J. C. S. Torres, J. L.G. Hernández and E. T. Diéguez, 2006- **Reproducción de cochinilla silvestre *Dactylopius opuntiae* (Homóptera:Dactylopiidae) Reproduction of wild cochineal *Dactylopius opuntiae*.** Revista Mexicana de Biodiversidad, 77: 97-102
10. Hoffmann J. H. ،F. A. C. Impson and C. R. Volchansky, 2002- **Biological control of cactus weeds: implications of hybridization between control agent biotypes.** Zoology Department ،University of Cape Town ،Rondebosch 7700 ،South Africa Journal of Applied Ecology 900-908pp.

11. Ingles, P., C. Mondragon and A. Nefzaoui, 2017- **Crop ecology, cultivation and uses of cactus pear.** IX International Congress on Cactus Pear and Cochineal: Crops for a Hotter and Drier World. Coquimbo, Chile. 225 pp.

12. Kakde A. M., K.G. Patel and S. Tayade, 2014- **Role of Life Table in Insect Pest Management, A Review.** IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science, Volume 7, Issue 1 Ver. I (Jan), 40-43pp.

13. Lopez-Rodriguez, P. E., S.J. Mendez-Gallegos, G. Aquino-Perez, J. Mena-Covarrubias, and J. M. Vanegas-Rico, 2018- **Demographic statistics of *Dactylopius opuntiae* Cockerell (Hemiptera: Dactylopiidae) under greenhouse conditions.** Revista Chapingo Serie Zonas Aridas, 17(2), 31-42.

14. López, R. E., A. F. Hernández, E. S. César, J. S. Torres, M. R. Delgado and A. P. Sandoval. 2006- **Identification، biology y adaptacion de la cochinilla silvestre *Dactylopius opuntiae* (Homóptera:Dactylopiidae) a las condiciones ambientales de bermejillo، Durango.** Revista Chapingo Serie Zonas Áridas, 5(1):41-48. https://www.redalyc.org/pdf/4555/455545053006.pdf

15. Mathenge, C.W., P. Holford, J.H. Hoffmann, R. Spooner-Hart, G.A.C. Beattie and H.G. Zimmermann, 2009- **The biology *of Dactylopius tomentosus* (Hemiptera: Dactylopiidae).** Bulletin of Entomological Research, 99(6):551-559. doi:10.1017/S0007485308006597

16. Mazzeo G., A. Russo, P. Suma and S. Longo, 2017- **The history of *Dactylopius coccus* (Modeer) (Hemiptera: Dactylopiidae) in the Mediterranean basin.** the Sicilian episode. Entomologica 47: 55.

17. Mazzeo, G., S. Nucifora, A. Russo and P. Suma, 2019- ***Dactylopius opuntiae,* a new prickly pear cactus pest in the Mediterranean: an overview.** Entomologia Experimentalis et Applicata 167: 59-72. http://dx.doi.org/10.1111/eea.12756

18. Mendez G., 1992-**Tasas de supervivencia y reproduccion de la grana-cochinilla *Dactylopius coccus* Costa (Homoptera: Dactylopiidae) en diferentes temperaturas. Tesis de maestria.** Centro de Entomologia y Acarologia,C.P. Mexico.70p

19. Moran, V.C., B.H. Gunn and G.H. Walter, 1982- **Wind dispersal and settling of first-instar crawlers of the cochineal insect *Dactylopius austrinus* (De Lotto) (Homoptera: Coccoidea: Dactylopiidae).** Ecological Entomology 7: 409-419.

20. Palafox-Luna J., E. Rodríguez-Leyva, J. R. Lomeli-Flores, A. L. Vigueras-Guzmán and J. M. Vanegas-Rico, 2018- **Life cycle and fecundity of *Dactylopius opuntiae* (Hemiptera: Dactylopiidae) in *Opuntia ficus-indica*.** Publicado como articulo en Agrociencia, 52:103-114.

21. Perez-Guerra G., M. and Kosztarab, 1992- **Biosystematics of the family Dactylopiidae (Homoptera: Coccinea) with emphasis on the life cycle of *Dactylopius coccus* Costa.** Bulletin of the Virginia Agricultural Experiment Station 92: 1-90.

22. Portilla, M., A. Juan and M. Ramos, 2014- **Life Tables as Tools of Evaluation and Quality Control for Arthropod Mass Production.** Pp. 241-275 In: Mass Production of of Beneficial Organisms. Academic Press. New York. doi:10.1016/B978-0-12-391453-8.00008-X

23. Rodríguez, L. C., E. H. Faúndez and H. M. Niemeyer. 2005- **Mate searching in the scale insect، *Dactylopius coccus* (Hemiptera: Coccoidea:Dactylopiidae).** European Journal of Entomology, 102:305-306. https://www.eje.cz/pdfs/eje/2005/02/26.pdf

24. Stiling, P. 1999- **Ecology. Theories and Application. 3rd edition**. Prentice Hall, New Jersey. 638 pp. https://openlibrary.org/books/OL9299651M/Ecology

25. Stintzing, F.C. and R. Carle, 2005- **Cactus stems (*Opuntia* species): a review on their chemistry, technology, and uses.** Molecular Nutrition and Food Research 49: 175-194.

26. Sun, W., M. Cui, L. Xia, Q. Yu, Y. Cao and Y. Wu. 2020- **Age-Stage, Two-Sex Life Tables of the Predatory Mite *Cheyletus Malaccensis* Oudemans at Different Temperatures.** Insects, 11(3):181-194. doi:10.3390/insects11030181

27. Vanegas-Rico, J.M., R. E. ıguez-Leyva, J.R. Lomeli-Flores, G. H. alez-Hernandez, P. A. erez-Panduro and G. Mora-Aguilera, 2016- **Biology and life history of *Hyperaspis trifurcata* feeding on *Dactylopius opuntiae*.** BioControl 61: 691-701

28. Vanegas-Rico, J.M., A. Pérez-Panduro, J.R. Lomelí-Flores, E. Rodríguez-Leyva, J.M. Valdez-Carrasco and G. Mora-Aguilera, 2017- ***Dactylopius opuntiae* population fluctuations and predators in Morelos.** Mexico Folia Entomológica Mexicana (nueva serie), 3(2): 23□31.

29. Volchansky, C.R., J. H. Hofmann and H. G. Zimmermann, 1999- **Hostplant affinities of two biotypes of *Dactylopius opuntiae* (Homoptera: Dactylopiidae): enhanced prospects for biological control of *Opuntia stricta* (Cactaceae) in South Africa.** Journal of Applied Ecology, 36 (1):85-91. https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1046/j.1365-2664.1999.00381.x

التقدير الإحصائي لدالة إنتاج البطاطا المروية (العروة الربيعية) في محافظة حماة

م. لما محمد محمود [1] د. محمد يوسف المقداد [2]

الملخص:

يهدف هذا البحث إلى التقدير الإحصائي لدالة إنتاج البطاطا المروية (العروة الربيعية) في محافظة حماة، وذلك من خلال عينة عشوائية مكونة من 134 مزارع للبطاطا المروية في العروة الربيعية في محافظة حماة للموسم الزراعي (2023)، وقد بينت النتائج إن الأسمدة بأنواعها المختلفة (الآزوتي، البوتاسي، المتوازن) تعد العناصر الإنتاجية الأكثر تأثيراً على إنتاج البطاطا، وكافة مرونات عناصر الإنتاج موجبة وأقل من الواحد أي تستخدم في المرحلة الثانية من دالة الإنتاج (المرحلة الاقتصادية) وهذا يعني أن نسب مزج العناصر الإنتاجية يتفق مع المنطق الاقتصادي، حيث بينت النتائج في مركز حماة والفئة الحيازية (2–9 دونم) أن المتغيرات التفسيرية الأكثر تأثيراً على إنتاج البطاطا(العروة الربيعية) هي الكمية المستخدمة من السماد الفوسفوري(كغ/ دونم)، السماد البوتاسي (كغ/ دونم)، السماد المتوازن(كغ/دونم)، وتشير مرونة الإنتاج إلى أن زيادة بنسبة (1%) في الكمية المستخدمة من كل منها تؤدي إلى زيادة الإنتاج بنسبة 12%، 11%، و 45% لكل منها على التوالي، وهذا يعني أن الإنتاج يتم في المرحلة الاقتصادية، وثبتت معنوية الزيادة لكافة العناصر المذكورة عند مستويي المعنوية 5% و 1%، وكما تشير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو 77% من التغير في كمية الإنتاج تعود إلى التغير في الكمية المستخدمة من العناصرالمذكورة، وكما تشير قيمة F إلى معنوية النموذج المستخدم.

الكلمات المفتاحية: دالة الإنتاج، البطاطا المروية، العروة الربيعية، محافظة حماة.

---

[1] طالبة دراسات عليا (دكتوراه) في قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة حمص.

[2] أستاذ مساعد في قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة حمص.

Statistical estimation of the irrigated potato production function (spring season) in Hama Governorate

Abstract:

This research aims to estimate the production function of the irrigated potato (spring season) in Hama Governorate through a random sample of 134 farmers for the agricultural season (2023). The results showed that fertilizers of various types are the most influential variables on potato production, and their elasticities are positive and less than one, i.e. they are used in the second stage of the production function (economic stage). This means that the mixing ratios of production factors are consistent with economic logic. The results showed in Hama center and the holding category (2-9 dunums), it was found that the most influential explanatory variables on potato production (spring season) are the amount of phosphorous fertilizer used (kg/dunum), potassium fertilizer (kg/dunum), and balanced fertilizer (kg/dundm) The production elasticity indicates that an increase of (1%) in the amount used of each of them leads to an increase in production by 12%, 11%, and 45% for each of them, respectively, and the significance of the increase was proven for all elements at the 5% and 1% significance levels, and the value of the coefficient of determination indicates that about 77% of the change in the quantity of production is due to the change in the quantity used of the mentioned factors, and the F value indicates the significance of the model used.

Keywords: production function, irrigated potatoes, spring season, Hama Governorate.

1. المقدمة:

تعد البطاطا في مقدمة الأغذية الرئيسية في جميع أنحاء العالم بما فيها دول الشرق الأوسط التي تسعى لزيادة إنتاجها من البطاطا عن طريق زيادة المساحة المزروعة وزيادة الإنتاج معاً لتغطية حاجة التزايد السكاني وسد حاجته من الأغذية، (Camire, Kubow, Daniella,2009).

تزرع البطاطا في سوريا على مدار العام في ثلاث عروات ربيعية وخريفية وصيفية، في عام 2022 بلغت المساحة المزروعة بالعروة الربيعية (14.3) ألف هكتار حيث شكلت هذه المساحة المزروعة نحو 60% من إجمالي المساحة المزروعة في سورية تليها العروة الخريفية بنسبة 35% وقد بلغت (8.4) ألف هكتار، أما من حيث الإنتاج فقد شكل إنتاج العروة الربيعية نحو 62%من إنتاج سورية وقد بلغ (342.4) ألف طن لتأتي العروة الخريفية في المرتبة الثانية حيث بلغ إنتاجها (176.6) ألف طن بنسبة 32%، أما العروة الصيفية فتشكل 5% فقط من المساحة المزروعة في سورية وتتركز زراعتها في ريف دمشق، (MAAR,2022). هذا وقدرت المساحة المزروعة بالبطاطا (الزراعة المروية) في العروة الربيعية في محافظة حماة بنحو 2.7 ألف هكتار تنتج نحو 64.2 ألف طن. (MAAR,2023).

وهناك العديد من الدراسات التي أجريت في هذا المجال منها دراسة (المقداد،2005) التي أُجريت في محافظة حمص، والتي هدف فيها إلى دراسة الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لبعض المحاصيل ومنها البطاطا، تبين أن هناك علاقة موجبة ومعنوية احصائياً بين كمية الإنتاج من الدونم من محصول البطاطا والمستخدم من كمية التقاوي والسماد العضوي والسماد الآزوتي، وقدر معامل التحديد بنحو 0.91 بما يوضح أن 91% من التغيرات في إنتاج محصول البطاطا تعود إلى هذه العناصر، وبلغ معامل المرونة الإجمالي (1.35) وهو أكبر من الواحد الصحيح، وهذا يعني سيادة العلاقة ذات السعة الإنتاجية المتزايدة، حيث يزيد الإنتاج بنسبة أكبر من نسبة الزيادة في العناصر الإنتاجية، أي أن الإنتاج يتم في المرحلة الإنتاجية الأولى وهي غير اقتصادية.

في دراسة (عبدالله، الحمادة، ديوب، علي، 2017) التي أُجريت في منطقة الغاب حول دراسة الكفاءة الإنتاجية لاستخدام بعض المدخلات الزراعية لإنتاج البطاطا، تبين أن أهم العوامل المؤثرة في إنتاج البطاطا هي كمية البذار وكمية السماد البوتاسي والسماد الفوسفوري، حيث بلغت قيمة معامل التحديد نحو (0.7)، كما بلغت المرونة الإنتاجية الإجمالية (0.65) وهذا يعني أن الإنتاج في المرحلة الثانية وهي المرحلة الاقتصادية.

بينت دراسة (بو ظراف، بن زيدان، بن زيدان، 2021) في ولاية مستغانم في الجزائر التي هدفت إلى تحليل إنتاج البطاطا معتمدة المنهج القياسي في الدراسة لتحليل العلاقة المقدرة للمتغيرات باستخدام دالة Cobb- Douglass أن هناك تناسب بين كمية إنتاج البطاطا وكل من المتغيرات التالية (كمية مياه الري، كمية المبيدات، كمية الأسمدة الكيماوية، كمية البذور، كمية العمالة)، حيث بلغت قيمة المرونة الإنتاجية لكل من العوامل السابقة على الترتيب (0.217، 0.149، 0.409، 0.185، 0.185)، حيث تبين مع الباحث أهمية متغير كمية الأسمدة الكيمياوية حيث أن كل زيادة في كمية الأسمدة الكيماوية المستخدمة في الإنتاج والمقدرة بـ 1% سوف تؤدي لرفع كمية الإنتاج 0.409% .

في دراسة (Abdel moneim Mohamed, Eltouky Bahloul, Ragh, & Wali, 2023)

و التي تمت في محافظة القليوبية في مصر حيث قامت بدراسة الدالة الإنتاجية لمحصول البطاطس لإجمالي عينة الدراسة باستخدام النموذج اللوغاريتمي المرحلي حيث تبين الأثر الإيجابي على الإنتاج من محصول البطاطس لعناصر التقاوي، السماد البلدي، العمل البشري، العمل الآلي، السماد الآزوتي، السماد الفوسفاتي، وتأكدت هذه النتيجة احصائياً عند مستوى معنوية 0.01، وعناصر الإنتاج التي تضمنتها الدالة عدا عنصر التقاوي، وقُدرت قيمة (F) بنحو (34.92)، وكما تبين أن (70%) من التغيرات التي تحدث في الإنتاج من محصول البطاطس لإجمالي العينة ترجع إلى العوامل التي تضمنتها الدالة، وأن معامل المرونة الإنتاجية الإجمالية قُدر بنحو (1.04).

2. مشكلة البحث

إن المستوى التقني المستخدم في العملية الإنتاجية ينعكس مباشرة على تحديد العلاقة بين المدخلات والمخرجات ونسب مزج العناصر الإنتاجية، وهذا بدوره يتعلق بالمساحة المزروعة بالبطاطا، ومن جهة أخرى إن ارتفاع أسعار عناصر الإنتاج أدى إلى ارتفاع تكاليف الإنتاج، وقد ينتج عن ذلك عدم استقرار دخول المنتجين أو حتى تناقصها إذا لم يتم الإنتاج ضمن المرحلة الاقتصادية من دالة الإنتاج، ومن هنا يمكن صياغة مشكلة الدراسة وفق التساؤل التالي:

هل يتم إنتاج البطاطا (العروة الربيعية) في المرحلة الاقتصادية (الثانية) من دالة الإنتاج باختلاف المساحة المزروعة؟

3. هدف البحث

يهدف هذا البحث إلى تقدير دالة الإنتاج لمزارع البطاطا المروية (العروة الربيعية) في محافظة حماة وبالتالي تحديد المرحلة الإنتاجية باختلاف المساحة المزروعة.

4. منهجية البحث

1.4. مصادر البيانات

اعتمد البحث على نوعين من البيانات وذلك وفق التالي:

أولاً: المصادر الأولية: تمّ جمع البيانات الأولية من خلال استمارة استبيان تضمنت الأسئلة التي تخدم البحث ومنها تكاليف العمليات الزراعية بالإضافة إلى الكميات المستخدمة من مستلزمات الإنتاج وأسعارها، أيضاً كمية الإنتاج وسعر المبيع، وذلك من خلال القيام بزيارات ميدانية للمزارعين في قرى حماة التي تزرع البطاطا في العروة الربيعية.

ثانياً المصادر الثانوية: تتمثل في البيانات المنشورة وغير المنشورة المتعلقة بمحصول البطاطا من حيث المساحة المزروعة والإنتاج، والتي تصدرها الهيئات ذات الصلة كوزارة الزراعة والإصلاح

الزراعي والمكتب المركزي للإحصاء، كما تم الاعتماد على البيانات الثانوية الموجودة في مديرية الزراعة/ قسم الإحصاء لمعرفة المساحات المزروعة على مستوى المراكز وبالتالي تقدير الأهمية النسبية لهذه المراكز.

2.4. مجتمع وعينة الدراسة

مثل مجتمع الدراسة مزارعو البطاطا المروية في العروة الربيعية في محافظة حماة للموسم الزراعي (2023) وذلك من خلال عينة عشوائية مكونة من 134 مزارع، مع التنويه أنه تم حساب حجم العينة اعتماداً على المساحة المزروعة بالبطاطا المروية للعروة الربيعية في محافظة حماة (لم يتمكن الباحث من الحصول على بيانات دقيقة تخص حجم المجتمع).

3.4. أسلوب المعاينة

استخدم أسلوب المعاينة العشوائية الذي يعطي لكل مفردة في مجتمع الدراسة فرصة متساوية للظهور في عينة الدراسة.

4.4. عينة البحث:

أُستخدمت العينة العشوائية البسيطة، حيث قُدرت المساحة الإجمالية للبطاطا المزروعة في العروة الربيعية بنحو (2.74) ألف هكتار منها نحو 44% في منطقة حماة[1] يليها محردة بنسبة قدرت بنحو 35% ومن ثم صوران بنسبة بلغت نحو 12.4%، (بيانات غير منشورة، مديرية الزراعة في حماة)، أي أن المناطق المذكورة تمثل ما نسبته نحو 91.2% من مساحة البطاطا (العروة الربيعية) وبالتالي يمكن اعتمادها لتمثيل عينة الدراسة الميدانية في محافظة حماة بحيث يكون عدد المزارعين في العينة بنحو (59، 47، 28) لكل منطقة مذكورة على التوالي (تم إضافة عينة حر بنفسه وكفر زيتا ومصياف إلى عينة صوران)، الجدول (1).

[1] مجموعة من قرى حماة تتبع دائرة منطقة حماة كمصلحة زراعية

الجدول (1): التوزيع النسبي للبطاطا المروية وفق مراكز محافظة حماة (العروة الربيعية)

المنطقة	المساحة (ألف هكتار)	النسبة المئوية	حجم العينة(مزارع)
حماة	1.2	43.8%	59
محردة	0.96	35.0%	47
صوران	0.34	12.4%	17
حر بنفسه	0.17	6.2%	8
كفر زيتا	0.05	1.8%	2
مصياف	0.02	0.7%	1
المجموع	2.74	100	134

المصدر: بيانات غير منشورة، مديرية الزراعة، حماة، 2023.

وبهدف حساب حجم العينة وبالتالي توزيعها النسبي استخدمت العلاقة التالية (Cochran,1977):

$$n = \frac{T^2(P.Q)}{D^2}$$

حيث: n: حجم العينة، p: نسبة المساحة المزروعة بالبطاطا المروية (العروة الربيعية) في المركز.

Q: نسبة المساحة غير المزروعة بالبطاطا المروية (العروة الربيعية) في المركز.

T: 1.96 الدرجة المعيارية تحت منحنى التوزيع الطبيعي (اختبار طرفين).

D: الحد الأقصى لخطأ المعاينة وقدر بنحو (5%).

5.4. التابع الرياضي لدالة الإنتاج:

افترض نموذج كوب_ دوجلاس للتعبير عن دالة الإنتاج كونها تعطي أفضل تقدير خطي غير متحيز للمعلمات المقدرة، والتي يعبر عنها رياضياً كما يلي:

$$Y = \alpha X_1^{\beta_1} X_2^{\beta 2} \ldots\ldots X_n^{\beta n}$$

حيث: Y: كمية الإنتاج (المتغير التابع)

X_s: الكمية المستخدمة من عناصر الإنتاج (المتغيرات المستقلة)

β_n : مرونة عنصر الإنتاج

وتتميز الدالة المذكورة بثبات المرونة الإنتاجية والنواتج الحدية بحيث إما أن تكون ذات إشارة موجبة أو سالبة فقط، وفي حال وجود اثنين من العناصر الإنتاجية فإن معادلة منحنى الناتج المتماثل تكون:

$$X_1=(Y/aX_2^{b2})^{1/b1}$$

أي يكون أحد العنصرين دالة للأخر، كما أن معدل الاستبدال الحدي بين عنصري الإنتاج $\partial X_1/\partial X_2 = b_2X_1/b_1X_2$ يكون عبارة عن دالة خطية، فإذا ما زيدت الكميات من X_1,X_2 بنسبة ثابتة فإن معدل الاستبدال الحدي بينهما يظل ثابتا عند النسبةb_2/b_1 حتى لو تغير مستوى الناتج.

ويمكن اشتقاق معادلة الممر التوسعي الأمثل من معادلة الاستبدال السابقة من خلال مساواتها بثابت K الذي يمثل قدراً معيناً من معدل الاستبدال الحدي أو النسبة السعرية

$$X_1=b_1\, b_2^{-1}\, K\, X_2$$

وفي هذه المعادلة تعبر X_1 عن الكمية الضرورية من العنصر الأول ليكون معدل الاستبدال مساوياً المقدار K عند مقادير مختلفة من X_2.

6.4. توصيف النموذج الرياضي المستخدم:

إن المتغير التابع في الدالة الإنتاجية المستخدمة هو (إنتاجية وحدة مساحة والمقيس بالوحدة طن/دونم)، وكما استخدمت كميات المتغيرات المستقلة(المفسرة) ذات التأثير المباشر على المتغير التابع، وتأخذ دالة الإنتاج المستخدمة في هذا البحث النموذج الرياضي التالي:

$$Y=\alpha\, X_1^{\beta_1}\, X_2^{\beta 2}\, X_3^{\beta_3}\, X_4^{\beta_4}\, X_5^{\beta_5}\, X_6^{\beta_6}\, X_7^{\beta_7}\, X_8^{\beta_8}\, X_9^{\beta_9}\, X_{10}^{\beta_{10}}$$

حيث:

Y: كمية إنتاج وحدة المساحة (طن /دونم).

X_1: كمية البذار (كغ/دونم)

X_2: كمية السماد الآزوتي (كغ/دونم)

X_3: كمية السماد الفوسفوري (كغ/دونم)

X_4: كمية السماد البوتاسي (كغ/دونم)

X_5: كمية السماد المتوازن (NPK) (كغ/دونم)

X_6: كمية السماد الدفن (كغ/دونم)

X_7: كمية السماد العضوي ($م^3$/دونم)

X_8: كمية السماد الورقي (غ/دونم)

X_9: كمية مواد المكافحة (لتر/دونم)

X_{10}: كمية مياه الري ($م^3$/دونم)

5. الإطار النظري:

1.5. تعريف الإنتاج

يعرف الإنتاج بأنه إيجاد المنفعة أو تحويل منفعة قائمة، حيث أن أية عملية من شأنها أن تسهم في تحقيق إشباع حاجات الإنسان ورغباته بصورة مباشرة أو غير مباشرة تعد إنتاجاً، ويتوقف مقدار الإنتاج في أي بلد على مدى توفر وكيفية استعمال الموارد المتاحة والطرق الفنية والتنظيمية المستخدمة في العملية الإنتاجية. ومما تجدر ملاحظته أنه لا يمكن إنتاج أي شيء دون توفير معلومات فنية عن كيفية إنتاجه والطرق المختلفة لتوليف عناصر الإنتاج، والظروف المناسبة للحصول على أكبر إنتاج ممكن.

2.5. تعريف دالة الإنتاج

إن الدالة الإنتاجية هي عبارة عن العلاقة التي تربط بين العناصر الاقتصادية المستخدمة في العملية الإنتاجية والناتج الذي يحصل عليه من هذه العملية، حيث يستلزم إنتاج أي سلعة استخدام عدد من عناصر الإنتاج، فإنتاج البطاطا مثلا يتطلب استخدام الأرض والماء والبذور والأسمدة والعمل وكذلك الإدارة وهكذا.

والدالة الإنتاجية هي التي تبين العلاقة بين المقادير المختلفة من عناصر الإنتاج وبين أكبر قدر من الإنتاج يمكن الحصول عليه خلال فترة زمنية معينة بغض النظر عن الأسعار السائدة، بعبارة أخرى فإن الدالة الإنتاجية توضح النسب التي تمزج بها عوامل الإنتاج لأجل تحويلها إلى ناتج، وعليه فإنه يوجد عدد من الدوال يتساوى مع عدد الطرق التي يمكن أن تمزج بها هذه العناصر لتتحول إلى ناتج. ويمكن التعبير عن الدالة الإنتاجية في صيغتها الرياضية كما يأتي:

$$Y = F(X_1, X_2, X_3 \ldots\ldots X_N)$$

حيث: (Y): كمية الناتج الكلي (المتغير التابع).

(X_N): المدخلات أو العناصر الإنتاجية المستخدمة في العملية الإنتاجية (المتغيرات المستقلة).

3.5. المرونة الإنتاجية:

يقصد بالمرونة الإنتاجية لعنصر إنتاجي ما بأنها مدى استجابة الكمية المنتجة من منتج ما للتغير في كمية هذا العنصر الإنتاجي، أما معامل المرونة للإنتاج فيقصد به التغير النسبي في كمية الإنتاج إلى التغير النسبي في كمية العنصر الإنتاجي.

4.5. قانون تناقص الغلة ومراحل الإنتاج

نص القانون " عند ثبات جميع العناصر الإنتاجية عند مستوى معين باستثناء عنصر واحد فإن استخدام وحدات متتالية ومتساوية ومتجانسة من هذا العنصر في العملية الإنتاجية يؤدي إلى ازدياد الناتج الكلي بمعدل متزايد إلى أن يبلغ القدر المستخدم من العنصر حداً معيناً يأخذ الناتج الكلي بعده في الازدياد بمعدل متناقص، وبالاستمرار في زيادة وحدات العنصر المتغير يأخذ الناتج الكلي بعده في التناقص" انطلاقاً مما سبق تمر العملية الإنتاجية بثلاث مراحل رئيسية:

a. **المرحلة الأولى:** تبدأ من النقطة التي تكون فيها الوحدات المستخدمة من عنصر الإنتاج المتغير مساوية للصفر وتنتهي بالنقطة التي يكون فيها متوسط الإنتاج في أعلى قيمة له، في هذه المرحلة مرونة الإنتاج للعنصر المتغير تكون أكبر من الواحد الصحيح (الناتج الحدي يتزايد بمعدل متزايد).
b. **المرحلة الثانية:** تبدأ من نهاية المرحلة الأولى وتنتهي بالنقطة التي يكون فيها الإنتاج الحدي مساوياً للصفر، وتكون مرونة الإنتاج للعنصر المتغير أقل من الواحد.
c. **المرحلة الثالثة:** تبدأ من نهاية المرحلة الإنتاجية الثانية وفيها الناتج الحدي يتناقص بعد أن يكون قد وصل إلى الصفر أي يقع في منطقة الإنتاج السالب، وتكون مرونة الإنتاج للعنصر المتغير سالبة (أقل من الصفر).

تحديد المرحلة الاقتصادية:

يستمر المشروع في زيادة الكمية المستخدمة من العنصر الإنتاجي المتغير حتى نهاية المرحلة الأولى والثانية والتي يتزايد (ويتناقص) فيها الناتج المتوسط للعنصر الإنتاجي ولكن لا يستمر في زيادة الكمية المستخدمة من العنصر الإنتاجي حين يدخل المرحلة الثالثة حيث ينخفض الإنتاج الكلي ويصبح الناتج الحدي سالباً، وبناءً عليه تعتبر المرحلة الثانية للإنتاج هي المرحلة الاقتصادية حيث ترتفع ضمنها الكفاءة الإنتاجية للعنصر الثابت والمتغير.

5.5. دالة الإنتاج كوب– دوجلاس (Cobb- Douglass)

تعتبر دالة الإنتاج هذه من أكثر دوال الإنتاج استخداماً في القطاع الزراعي، ويعبر عنها رياضياً كما يلي:

$$Y = aX_1^{b1}X_2^{b2}X_s^{bs}$$

Y: حجم الإنتاج X_s: كمية العنصر الإنتاجي

(a): المعلمة لتقاطعية للدالة وهي متوسط كمية الإنتاج عند عدم استخدام أي عنصر إنتاجي.

(b_S) مرونة عناصر الإنتاج، فإذا كان مجموعها يساوي الواحد الصحيح فإن زيادة عناصر الإنتاج بنسبة مئوية معينة تؤدي إلى زيادة الإنتاج بنفس النسبة، بينما إذا زاد (أو نقص) المجموع الجبري للمرونات عن الواحد الصحيح، فهذا يؤدي إلى زيادة الإنتاج بنسبة مئوية أكبر (أو أقل) من تلك الحادثة في المدخلات. ومن جهة أخرى تتميز هذه الدالة بثبات المرونة الإنتاجية والنواتج الحدية بحيث إما أن تكون ذات إشارة موجبة أو سالبة فقط.

6. النتائج والمناقشة:

إن التقدير الإحصائي لدوال الإنتاج تم وفق مراكز محافظة حماة أضف إلى ذلك تقسيم عينة الدراسة وفق المساحة المزروعة.

1.6. المساحة:

قسمت الفئات الحيازية التي تتبع المركز الزراعي في محافظة حماة إلى فئتين هما، الفئة الأولى (2–9 دونم)، والفئة الثانية (أكثر من 9 دونم) وهذا بسب عدم إمكانية التقسيم إلى فئات متساوية الطول حيث أن المدى واسع جدا، وبلغ عدد المزارعين نحو 35، 24، 16، مزارعاً في الفئة الحيازية الأولى (2–9 دونم)، تمثل ما نسبته نحو 56% من إجمالي عدد مزارعي العينة. الجدول (2)

الجدول (2) توصيف عينة الدراسة في مراكز محافظة حماة (البطاطا المروية، العروة الربيعية)

المنطقة	الفئة الحيازية (دونم)	عدد المزارعين	النسبة المئوية	متوسط المساحة (دونم)	الإنتاجية (طن/دونم)
حماة	2--9	35	59%	7.45	5.19
	9 <	24	41%	11	7.1
	الكلي	59	100%	8.96	5.97
محردة	2--9	24	51%	6.81	5.09
	9 <	23	49%	10.91	7.13
	الكلي	47	100%	8.65	6.09
صوران	2--9	16	57%	6.39	4.13
	9 <	12	43%	9.25	9.25
	الكلي	28	100%	8.97	6.32

المصدر: عينة البحث، 2023.

2.6. التقدير الإحصائي لدوال الإنتاج:

تم تقدير دالة الإنتاج لفئتي الحيازة في عينة الدراسة وذلك على مستوى كل مركز وتبين النتائج ما يلي:

1. حماة:

أ. فئة الحيازة (2–9 دونم)

تبين النتائج أن المتغيرات التفسيرية الأكثر تأثيراً على إنتاج البطاطا(العروة الربيعية) هي الكمية المستخدمة من كل من: السماد الفوسفوري(كغ/ دونم)، السماد البوتاسي (كغ/ دونم)، السماد المتوازن(كغ/ دونم)، وتشير مرونة الإنتاج إلى أن زيادة بنسبة (1%) في الكمية المستخدمة من كل منها تؤدي إلى زيادة الإنتاج بنسبة 12%، 11%، و 45% لكل منها على التوالي، أي الزيادة في الإنتاج هي بنسبة أقل من الزيادة في الكمية المستخدمة من عناصر الإنتاج وهذا يعني أن الإنتاج يتم في المرحلة الاقتصادية (عائد متناقص للسعة)، و يلاحظ ثبوت معنوية الزيادة لكافة العناصر المذكورة حيث أن قيمة المعنوية لكل منها أقل من مستوى المعنوية 1% أو 5%، وكما تشير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو 77% من التغير في كمية الإنتاج تعود إلى التغير في

الكمية المستخدمة من العناصرالمذكورة ،وكما تشير قيمة F إلى معنوية النموذج المستخدم. **المعادلة (1)**،

$$Y = 0.56\ X_3^{0.12}\ X_4^{0.11}\ X_5^{0.45}\ \ R^2 = 77\%, F = 34.98...(1)$$

$$Sig\ (0.03)\ (0.02)\ (0.000)\ (0.005)\qquad DW=1.94\qquad (0.000)$$

ب. فئة الحيازة (أكثر من 9 دونم)

تشير النتائج إلى أن المتغيرات التفسيرية الأكثر تأثيراً على إنتاج البطاطا(العروة الربيعية) هي الكمية المستخدمة من كل من: السماد الفوسفوري (كغ/ دونم)، السماد المتوازن (كغ/دونم)، و مياه الري (م^3/دونم) ، وتشير مرونة الإنتاج إلى أن زيادة بنسبة (1%) في الكمية المستخدمة من كل منها تؤدي إلى زيادة الإنتاج بنسبة 14%، 12%، و 37% لكل منها على التوالي ، أي الزيادة في الإنتاج هي بنسبة أقل من الزيادة في الكمية المستخدمة من عناصر الإنتاج وهذا يعني أن الإنتاج يتم في المرحلة الاقتصادية (عائد متناقص للسعة)، و يلاحظ ثبوت معنوية الزيادة لكافة العناصر المذكورة حيث أن قيمة المعنوية لكل منها أقل من مستوى المعنوية 1 5% ، وكما تشير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو 74% من التغير في كمية الإنتاج تعود إلى التغير في الكمية المستخدمة من العناصر المذكورة، وكما تشير قيمة F إلى معنوية النموذج المستخدم. **المعادلة (2)**،

$$Y\ =\ 0.88\ X_3^{0.14}\ X_5^{0.12}\ X_{10}^{0.37}.\quad R^2 = 74\%, F = 18.87...(2)$$

$$Sig\quad (0.03)\ (0.01)\ \ (0.03)\quad (0.02)\qquad DW\ = 1.87\qquad (0.000)$$

2. محردة:

أ. فئة الحيازة (2–9 دونم)

تبين النتائج أن المتغيرات التفسيرية الأكثر تأثيراً على إنتاج البطاطا (العروة الربيعية) هي الكمية المستخدمة من كل من: السماد البوتاسي (كغ/ دونم)، السماد المتوازن (كغ/ دونم)، السماد العضوي (م^3/دونم) ، وتشير مرونة الإنتاج إلى أن زيادة بنسبة (1%) في الكمية المستخدمة من كل منها تؤدي إلى زيادة الإنتاج بنسبة 22%، 9%، و42% لكل منها على التوالي، أي الزيادة في الإنتاج هي بنسبة أقل من الزيادة في الكمية المستخدمة من عناصر الإنتاج وهذا يعني أن الإنتاج يتم في المرحلة الاقتصادية (عائد متناقص للسعة)، و يلاحظ ثبوت معنوية الزيادة لكافة العناصر المذكورة حيث أن قيمة المعنوية لكل منها أقل من مستوى المعنوية 1% ، وكما تشير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو 75% من التغير في كمية الإنتاج تعود إلى التغير في الكمية المستخدمة من العناصر المذكورة، وكما تشير قيمة F إلى معنوية النموذج المستخدم. **المعادلة (3)**،

$$Y = 0.91X_4^{0.22}\ X_5^{0.09} X_7^{0.42}\ .\ \ R^2 = 75\%, F = 20.62 \ldots (3)$$

$$Sig\ \ (0.006)\ (0.000)\ (0.03)\ (0.03)\ (0.02) \qquad DW = 1.97 \qquad (0.038)$$

ب. فئة الحيازة (أكثر من 9 دونم)

تبين النتائج أن المتغيرات التفسيرية الأكثر تأثيراً على إنتاج البطاطا(العروة الربيعية) هي الكمية المستخدمة من كل من: السماد المتوازن(كغ/دونم)، السماد العضوي (م^3/دونم) ، مياه الري (م^3/دونم) ، وتشير مرونة الإنتاج إلى أن زيادة بنسبة (1%) في الكمية المستخدمة من كل منها تؤدي إلى زيادة الإنتاج بنسبة 19%، 24%، 43% لكل منها على التوالي ، أي الزيادة في الإنتاج هي بنسبة أقل من الزيادة في الكمية المستخدمة من عناصر الإنتاج وهذا يعني أن الإنتاج يتم في المرحلة الاقتصادية (عائد متناقص للسعة)، و يلاحظ ثبوت معنوية الزيادة لكافة العناصر المذكورة حيث أن قيمة المعنوية لكل منها أقل من مستوى المعنوية 1% ، وكما تشير قيمة معامل

التحديد إلى أن نحو 79% من التغير في كمية الإنتاج تعود إلى التغير في الكمية المستخدمة من العناصرالمذكورة ،وكما تشير قيمة F إلى معنوية النموذج المستخدم. **المعادلة (4)**،

$$Y = 0.48 X_5^{0.19} X_7^{0.24} X_{10}^{0.43} \quad R^2 = 79\%, F = 20.08 \ldots (4)$$

$$Sig \quad (0.000)\ (0.007)\ (0.01)\ (0.007) \qquad DW = 1.91 \qquad (0.003)$$

3. صوران:

أ. فئة الحيازة (2–9 دونم)

تبين النتائج أن المتغيرات التفسيرية الأكثر تأثيراً على إنتاج البطاطا(العروة الربيعية) هي الكمية المستخدمة من كل من: السماد الفوسفوري (كغ/ دونم)، السماد المتوازن (كغ/ دونم)، السماد العضوي (م^3/ دونم) وتشير مرونة الإنتاج إلى أن زيادة بنسبة (1%) في الكمية المستخدمة من كل منها تؤدي إلى زيادة الإنتاج بنسبة 14%، 16%، 39% لكل منها على التوالي، أي الزيادة في الإنتاج هي بنسبة أقل من الزيادة في الكمية المستخدمة من عناصر الإنتاج وهذا يعني أن الإنتاج يتم في المرحلة الاقتصادية (عائد متناقص للسعة)، و يلاحظ ثبوت معنوية الزيادة لكافة العناصر المذكورة حيث أن قيمة المعنوية لكل منها أقل من مستوى المعنوية 1% و 5% ، وكما تشير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو 83% من التغير في كمية الإنتاج تعود إلى التغير في الكمية المستخدمة من العناصرالمذكورة ،وكما تشير قيمة F إلى معنوية النموذج المستخدم. **المعادلة (5)**،

$$Y = 0.66\, X_3^{0.14} X_5^{0.16} X_7^{0.39} \quad R^2 = 83\%, F = 19 \ldots (5)$$

$$Sig \quad (0.005)\ (0.035)\ (0.001)\ (0.001) \qquad DW = 1.93 \qquad (0.000)$$

ب. فئة الحيازة (أكثر من 9 دونم)

تشـــير النتائج إلى أن المتغيرات التفســـيرية الأكثر تأثيراً على إنتاج البطاطا(العروة الربيعية) هي الكمية المســـتخدمة من كل من: الســـماد الآزوتي (كغ/ دونم)، الســـماد الورقي (غ/ دونم)، مواد المكافحة (ل/ دونم) وتشـير مرونة الإنتاج إلى أن زيادة بنسـبة (1%) في الكمية المسـتخدمة من كل منها تؤدي إلى زيادة الإنتاج بنســـبة 18%، 8%، 21% ، لكل منها على التوالي، أي الزيادة في الإنتاج هي بنســبة أقل من الزيادة في الكمية المســتخدمة من عناصــر الإنتاج وهذا يعني أن الإنتاج يتم في المرحلة الاقتصـــادية (عائد متناقص للســـعة)، و يلاحظ ثبوت معنوية الزيادة لكافة العناصــر المذكورة حيث أن قيمة المعنوية لكل منها أقل من مســتوى المعنوية 5% ، وكما تشــير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو 80% من التغير في كمية الإنتاج تعود إلى التغير في الكمية المسـتخدمة من العناصــر المذكورة ،وكما تشـير قيمة F إلى معنوية النموذج المسـتخدم. المعادلة (6)،

$$Y = 0.48 X_2^{0.18} X_8^{0.08} X_9^{0.21} \quad R^2 = 92\%, F = 10.99 \ldots (6)$$
$$Sig \quad (0.003)\ (0.04)\ (0.03) \quad (0.03) \qquad DW = 1.96 \qquad (0.003)$$

7. الاستنتاجات

1) إن الأسمدة بأنواعها المختلفة (الآزوتي، البوتاسي، المتوازن) تعد العناصر الإنتاجية الأكثر تأثيرا على إنتاج البطاطا.
2) ارتفاع قيم معامل التحديد ومعنوية قيم F تعكس صحة النماذج الإحصائية المقدرة أضف إلى ذلك أيضا معنوية المقدرات لكل دالة.
3) كافة مرونات عناصر الإنتاج موجبة وأقل من الواحد أي تستخدم في المرحلة الثانية ولا يوجد أي منها يستخدم في المرحلة الثالثة من دالة الإنتاج.
4) الزيادة في إنتاج البطاطا يتم بنسب أقل من الزيادة في الكمية المستخدمة من عناصر الإنتاج.

5) إن إنتاج البطاطا لكافة المزارع والمراكز يتم في المرحلة الاقتصادية (عائد متناقص للسعة)، وهذا يعني أن نسب مزج العناصر الإنتاجية يتفق مع المنطق الاقتصادي.

8. التوصيات:

1) إدخال السماد المتوازن (NPK) ضمن برنامج التسميد لمزارعي البطاطا لتأثيره المعنوي والهام على إنتاجية البطاطا في غالبية مناطق الدراسة.

2) ضرورة دعم أسعار مستلزمات الإنتاج لمادة البطاطا خاصة الأسمدة الكيمائية الأمر الذي يساعد على إضافتها بكميات كافية مما يساهم في تحسين الإنتاجية.

المراجع العربية

1. المقداد، محمد (2005)، "**دراسة اقتصادية لتأثير حجم ونوع الحيازة المزرعية على إنتاجية بعض الزروع بمحافظة حمص في سورية**"، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، مصر.
2. بو ظراف، الجيلالي، بن زيدان، ياسين، بن زيدان، حاج (2021)، "**تحليل دور تغيرات منحى إنتاج البطاطا في الاقتصاد الجزائري باستخدام دالة cobb- Douglas دراسة حالة مستغانم**"،Revue Algerienne d Economi of gestion، .Vol.15,N:02(2021)
3. عبد الله، إبراهيم، والحمادة، رامز، وديوب، معمر، وعلي، بسام (2017)، " **دراسة الكفاءة الإنتاجية لاستخدام بعض المدخلات الزراعية لإنتاج البطاطا في منطقة الغاب**"، المجلة الأردنية في العلوم الزراعية، المجلد13، العدد3، ص 852، عمادة البحث العلمي/ الجامعة الأردنية.
4. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (MAAR، 2022)، المجموعة الاحصائية الزراعية السنوية، قسم الإحصاء، مديرية التخطيط والتعاون الدولي، دمشق، سورية.
5. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (MAAR، 2023)، المجموعة الاحصائية الزراعية السنوية، قسم الإحصاء، مديرية التخطيط والتعاون الدولي، دمشق، سورية.
6. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (MAAR، 2023)، مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في حماة، قسم الإحصاء، بيانات عير منشورة.

REFERENCES

1. Abdel moneim Mohamed, Nora ; Eltouky Bahloul, Asmaa ; Ragh, Mohamed; & Wali, Najla (2023),**"Economics of the Production and Marketing of the Potato Crop in Qalyubia Governorate", Scientific Journal Of Agricultural sciences ,**volume(5),Issue(3), Pages 176-190.
2. CAMIRE, M, & KUBOW, S, & DANIELLA, D- (2009)- **"Potatoes and Human Health"**, University of Maine, USA.
3. COCHRAN, W. G. (1977)- **Sampling techniques**. (3rd ed.) New York, John Wiley & Sons.

تأثير إضافة مستويات مختلفة من السيلينيوم النانوي إلى علائق كباش أغنام العواس في بعض مواصفات السائل المنوي

ايهاب احمد عبيدو[1] حسان منير عباس[2] عبد الناصر العمر[3] ثناء شريتح[4]

الملخص

أُجريت هذه الدراسة في محطة بحوث مرج الكريم التابعة لوزارة الزراعة بريف منطقة سلمية في محافظة حماه لمدة ثلاثة أشهر في الفترة الممتدة بين 2023/8/29 و2023/11/28، بهدف دراسة تأثير إضافة مستويات مختلفة من السيلينيوم النانوي إلى علائق كباش أغنام العواس في بعض المؤشرات التناسلية (تعداد الحيوانات المنوية، نسبة الأشكال الطبيعية، الحركة المباشرة، الحركة بعد ساعة، الحركة بعد ساعتين). استخدم في التجربة 12 كبش من أغنام العواس بعمر 3 سنوات، وزعت إلى أربع مجموعات، ضم كل منها 3 كباش. عوملت جميع المجموعات معاملة واحدة من حيث التغذية وظروف الرعاية، باستثناء نوع وكمية السيلينيوم المضافة لخلطتها العلفية، إذ أعطيت المجموعة الاولى (مجموعة الشاهد) سيلينيوم معدني، أما المجموعات الثلاثة المتبقية (مجموعات التجربة) أعطيت سيلينيوم نانوي وفق النسب التالي: المجموعة الثانية (0.3 مغ /كغ علف جاف)، المجموعة الثالثة (0.4 مغ /كغ علف جاف)، المجموعة الرابعة (0.5 مغ /كغ علف جاف). بيّنت النتائج أنّ إضافة السيلينيوم النانوي بنسب مختلف بديلاً عن السيلينيوم المعدني أدت إلى زيادة عدد النطاف في السائل المنوي، وتحسن في حيوية النطاف وفي حركتها الفعالة، إضافة إلى ارتفاع في نسبة الأشكال الطبيعية للنطاف.

كلمات مفتاحية: تقانة النانو، أغنام العواس، سيلينيوم نانوي، كباش، مؤشرات تناسلية.

[1]طالب دكتوراه في قسم الإنتاج الحيواني كلية الهندسة الزراعية، جامعة حمص، حمص، سوريا.
[2]أستاذ في قسم الإنتاج الحيواني كلية الهندسة الزراعية، جامعة حمص، حمص، سوريا.
[3]دكتور في مركز بحوث حماه، وزارة الزراعة، حماه، سوريا.
[4] أستاذ مساعد في قسم الكيمياء كلية العلوم الثانية، جامعة حمص، حمص، سوريا.

Abstract

This study was conducted at the Marj Al-Karim Research Station of the Ministry of Agriculture in the countryside of Salamiyah district in Hama Governorate for a period of three months, from 29/8/2023 to 28/11/2023. The aim was to study the effect of adding different doses of nano-selenium to the rations of Awassi rams on some reproductive indicators (sperm count, percentage of normal forms, immediate motility, motility after one hour, and motility after two hours) in Awassi rams. The experiment used 12 Awassi rams, 3 years old, and distributed into four groups, each of which included 3 rams. All groups were treated identically in terms of nutrition and care conditions, except for the type and quantity of selenium added to their rations. The first group (Control group) was given mineral selenium, while the remaining three groups (the experimental groups) were given nano-selenium at the following ratios: Group 2 (0.3 mg/kg DMD, Group 3 (0.4 mg/kg DM), Group 4 (0.5 mg/kg DM). The results showed that adding nano-selenium in different proportions instead of metallic selenium led to an increase in sperm count in the semen, an improvement in sperm vitality and effective motility, and an increase in the percentage of normal sperm formes.

Keywords: Nanotechnology, Awassi sheep, Nano selenium, Rams, Reproductive indicators.

1- المقدمة

شهدت الثروة الحيوانية تطوراً سريعاً في غالبية بلدان العالم وخصوصاً في البلدان المتقدمة منه، لما لمنتجاتها الرئيسية كاللحوم والحليب من أهمية في تغذية الأنسان فضلاً عما تسهم به هذه الثروة في سد بعض متطلبات الصناعة المحلية من المواد الأولية. تعد أغنام العواس ركناً أساسياً من اركان هذه الثروة إذ تمتاز أغنام العواس بانتشار واسع في أقطار الشرق الأوسط المختلفة (1)، وهي من السلالات المتميزة في انتاج نوعية جيدة من اللحوم، إذ قدرت المساهمة السنوية لهذه الأغنام في انتاج اللحوم الحمراء والحليب بنحو 4093 ،702 ألف طن على التوالي (2)، وبسبب ما تمتاز به منتجات الأغنام، ونتيجةً لطبيعة النمو السكاني المتزايد تكاثفت الجهود لإيجاد الوسائل الكفيلة برفع الإنتاج كماً ونوعاً، ومن هذه الوسائل استخدام الإضافات الغذائية، إذ تضاف بعض العناصر المهمة غذائياً إلى علائق الحيوانات لإحداث تأثيرات ايجابية في رفع المستوى الإنتاجي وتحسين الحالة الصحية والمناعية للحيوان، ومن هذه الإضافات هي العناصر المعدنية والفيتامينات التي تعد ضرورية جداً للحفاظ على النمو والتناسل وسلامة الحيوان، ويعد بعضها عاملاً مساعداً في بعض التفاعلات الإنزيمية وبعضها الآخر عاملاً مساعداً في التفاعلات الأيضية (3).

يعد السلينيوم أحد العناصر الغذائية الأساسية النادرة في تغذية الحيوانات الزراعية (4)، وله تأثير هام على المؤشرات التناسلية للأغنام، فللسيلينيوم دور كبير في تحسين نوعية الحيوانات المنوية للكباش وخفض معدل موتها، كما يساهم في تحسين الحركة الفعالة للحيوانات المنوية وحيويتها، وفي خفض أعداد الحيوانات المنوية المشوهة (5)، علاوة على أهميته في تحسين كفاءة نمو البويضات أثناء النضج ومعدل الإخصاب ومعدل الانقسام ونوعية الأجنة (6). إن محتوى الأعلاف من عنصر السلينيوم يتفاوت من منطقة إلى أخرى، يتوقف ذلك على مدى وجوده في التربة، تكون الترب فقيرة بالسلينيوم في المناطق البركانية، والترب المحتوية على تراكيز عالية من الحديد والألمنيوم. وقد أخذت مستويات السلينيوم في التربة عالمياً بالانخفاض، بسبب الكثافة العالية للمحاصيل الزراعية، فكان من الضروري إضافة مكملات علفية من السيلينيوم لضمان صحة جيدة لحيوانات المزرعة وكفاءة جيدة في أدائها وجودة في نوعية لحومها (7).

2- هدف البحث

دراسة تأثير إضافة نسب مختلفة من السيلينيوم النانوي وهي (0.3- 0.4 - 0.5 مغ/كغ علف جاف) إلى علائق كباش أغنام العواس في بعض المؤشرات التناسلية (تعداد الحيوانات المنوية، نسبة الأشكال الطبيعية، الحركة الفعالة المباشرة، الحركة بعد ساعة، الحركة بعد ساعتين).

3- مواد البحث وطرائقه

3-1 موقع التجربة: أجري هذا البحث في محطة بحوث مرج الكريم التابعة لوزارة الزراعة بريف منطقة سلمية في محافظة حماه لمدة ثلاثة أشهر في الفترة الممتدة بين 2023/8/29 و2023/11/28.

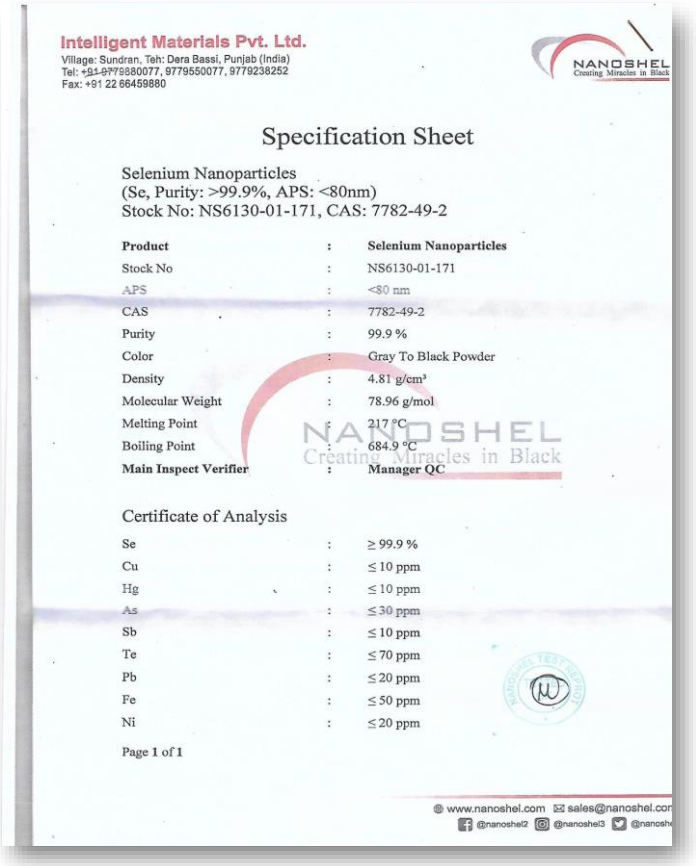
3-2 حيوانات ومجموعات التجربة: استخدم في هذه التجربة 12 كبش من أغنام العواس بعمر 3 سنوات، وزعت إلى أربع مجموعات وضمت كل مجموعة 3 كباش، وعوملت جميع الكباش معاملة واحدة من حيث ظروف الرعاية والتغذية، باستثناء نوع وكمية السيلينيوم في التغذية التي اختلفت وفق خطة البحث، والتي شملت أربع معاملات، وفق مايلي:

- المجموعة الاولى (مج1): وهي مجموعة الشاهد أعطيت سيلينيوم معدني.
- المجموعة الثانية (مج2): أعطيت سيلينيوم نانوي بنسبة 0.3 مغ/كغ علف جاف.
- المجموعة الثالثة (مج3): أعطيت سيلينيوم نانوي بنسبة 0.4 مغ/كغ علف جاف.
- المجموعة الرابعة (مج4): أعطيت سيلينيوم نانوي بنسبة 0.5 مغ/كغ علف جاف.

3-3 مصدر السيلينيوم النانوي وتحليله

تم الحصول على مادة السيلينيوم النانوي ذات اللون الرمادي المسود بدرجة نقاوة 99.9% وحجم جزيئاتها أصغر من 80 نانومتر من شركة NANOSHEL الهندية، ويوضح الشكل (1) صورة تحليل الشركة الهندية للمادة.

وقد تم التأكد من أقطار السيلينوم النانوي بأخذ عينة وفحصها على المجهر الإلكتروني في هيئة الطاقة الذرية في دمشق ويبين الشكل (2) صورة المجهر الإلكتروني للسيلينيوم النانوي المستخدم في التجربة موضحاً عليها الأبعاد.



Intelligent Materials Pvt. Ltd.
Village: Sundran, Teh: Dera Bassi, Punjab (India)
Tel: +91 9779880077, 9779550077, 9779238252
Fax: +91 22 66459880

NANOSHEL
Creating Miracles in Black

Specification Sheet

Selenium Nanoparticles
(Se, Purity: >99.9%, APS: <80nm)
Stock No: NS6130-01-171, CAS: 7782-49-2

Product	:	**Selenium Nanoparticles**
Stock No	:	NS6130-01-171
APS	:	<80 nm
CAS	:	7782-49-2
Purity	:	99.9 %
Color	:	Gray To Black Powder
Density	:	4.81 g/cm³
Molecular Weight	:	78.96 g/mol
Melting Point	:	217 °C
Boiling Point	:	684.9 °C
Main Inspect Verifier	:	**Manager QC**

Certificate of Analysis

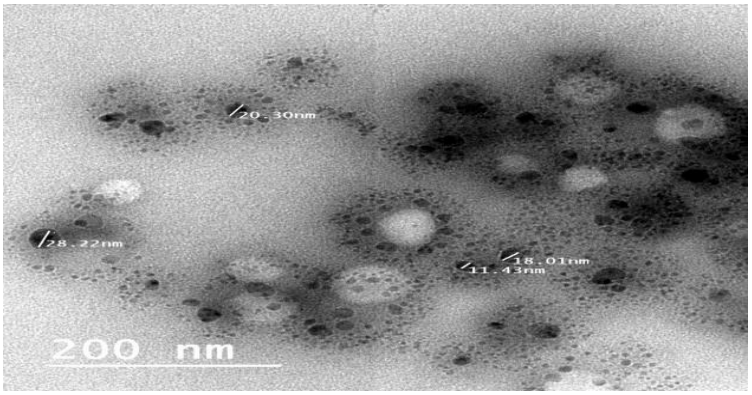
Se	:	≥ 99.9 %
Cu	:	≤ 10 ppm
Hg	:	≤ 10 ppm
As	:	≤ 30 ppm
Sb	:	≤ 10 ppm
Te	:	≤ 70 ppm
Pb	:	≤ 20 ppm
Fe	:	≤ 50 ppm
Ni	:	≤ 20 ppm

Page 1 of 1

NANOSHEL
Creating Miracles in Black

www.nanoshel.com sales@nanoshel.com
@nanoshel2 @nanoshel3

شكل (1): تحليل الشركة الهندية NANOSHEL لمادة السيلينيوم النانوي



شكل (2): قياس أبعاد جزيئات السيلينيوم النانوي تحت المجهر الالكتروني

3-4 توزيع حيوانات التجربة على المعاملات

أجري في بداية التجربة تحليل للسائل المنوي لكباش التجربة جميعها، وبناءً عليه تم توزيع الحيوانات على معاملات التجربة الأربعة، بحيث يكون متوسط المجموعات متطابق بأكبر قدر ممكن، وذلك بهدف إلغاء الفروقات المحتمل وجودها بسبب العامل الوراثي.

3-5 التغذية

تم إعطاء كباش التجربة خلطة علفية مشتركة تتشابه في جميع مكوناتها باستثناء نوع وكمية السيلينيوم فقد اختلفت بين المعاملات وفقاً لخطة البحث أنفة الذكر، وقد تم تجريع السيلينيوم للحيوانات بوساطة محقن عن طريق الفم بعد تمديده بالماء المقطر بنسب معينة بحيث تصل الجرعة اليومية اللازمة لكل معاملة ممددة بـ 2.5مل ماء مقطر، وقد تم حساب الجرعة اليومية اللازمة لكل حيوان بناءً على وزنه، حيث يعطى كل حيوان علف جاف مقداره 3.5% من وزنه، ومن معرفة كمية العلف الجاف المعطى للحيوان يمكننا حساب كمية السيلينيوم النانوي الواجب إيصالها للحيوان بشكل يومي بعد تمديدها ب2.5 مل ماء مقطر. ويوضح الجدول (2) تركيب الخلطة والتي تحتوي بروتين نسبته 15% وطاقة مقدارها 7 ميغا جول، وقد تم حساب نسبة البروتين والطاقة الموجودة في الخلطة بناءً على كمية الطاقة والبروتين الموجودة في مكوناتها (اعتماداً على جداول التحليل العلفي لمديرية زراعة حمص) وفق نسبة مساهمة كل مادة بالخلطة العلفية.

جدول (2): مكونات الخلطة العلفية

المادة العلفية	نسبتها في الخلطة (%)	الطاقة الصافية (ميغا جول/ كغ)	البروتين الخام (غ/كغ علف)
كسبة صويا	12	12 × 7.3	12 × 44
نخالة	23	23 × 5.7	23 × 14
ذرة صفراء	10	10 × 8.4	10 × 8.5
شعير	52	52 × 7.5	52 × 11
ملح طعام	1	–	–

بريميكس (بدون سيلينيوم)	1	–	–
ديكالسيوم ثنائي الفوسفات	1	–	–
المجموع	100	692.7	1507

3-6 المؤشرات التناسلية المدروسة

تمت دراسة المؤشرات التناسلية الخاصة بمواصفات السائل المنوي في مخبر خاص بمدينة السلمية، وتضمنت هذه المؤشرات مايلي:

أ- عدد الحيوانات المنوية (Sperm Count): تم أخذ 50 ميكرون من السائل المنوي ومزجها ب 950 ميكرون من محلول العد (1 مل فورمالين + 5غ بيكربونات صوديوم مذابان في 100مل ماء مقطر)، وبعد المزج بشكل جيد، أخذ قطرة منه على شريحة العد ووضع عليها سانترة، وتركت لمدة 2-5 دقائق قبل الفحص والعد تحت المجهر حيث تم العد في المربعات الكبيرة الخاصة بعد كريات الدم البيضاء، ومن ثم ضرب الناتج بمعامل التمديد (×1000×50) للوصول إلى عدد الحيوانات المنوية في العينة المأخوذة.

ب- نسبة الأشكال الطبيعية (Normal Forms): تم أخذ قطرة صغيرة على شريحة مجهرية نظيفة وجافة وبعد تغطيتها بسانترة، تم فحصها بقوة التكبير الصغرى للتأكد من انتظام العينة على الشريحة، ثم بقوة التكبير العظمى (عدسة قوة تكبير 40) لعد الأشكال الطبيعية وغير الطبيعية (المقصود بالطبيعية التي تكون منتظمة من حيث شكل الرأس والذيل والحركة) وحساب نسبها وفقاً لبعض البعض بعد الانتهاء من العد.

ت- حركة الحيوانات المنوية (Motility): تم أتباع نفس خطوات حساب نسبة الأشكال الطبيعية وذلك لحساب عدد الحيوانات المنوية التي تتحرك حركة أمامية نشطة والحيوانات المنوية التي لا تتحرك أو التي تتحرك حركة اهتزازية في نفس المكان، حركة دائرية، وكذلك حركة خلفية ومن ثم تم حساب نسبة الحيوانات ذات الحركة التقدمية من العدد الكلي للحيوانات في العينة، وأعيدت التجربة بعد ساعة وبعد ساعتين لحساب حيوية الحيوانات المنوية (8).

3-7 التحليل الاحصائي

تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام برنامج Minitab 22.2 وفق طريقة تحليل التباين لمتغير واحد (One-way ANOVA) لدراسة تأثير إضافة السيلينيوم على المؤشرات المدروسة، ولإجراء المقارنة بين المتوسطات تم استخدام اختبار Tukey عند مستوى معنوية 0.05.

4- النتائج والمناقشة

4-1 تعداد الحيوانات المنوية

يبين الجدول (3) تعداد الحيوانات المنوية في السائل المنوي لحيوانات التجربة.

جدول (3): تعداد الحيوانات المنوية لحيوانات التجربة

عدد النطاف (نطفة/مل)	مج1	مج 2	مج3	مج4	*P*
بداية التجربة	197,000,000± 5,000,000	200,000,000± 11,000,000	203,000,000± 4,000,000	199,000,000± 6,000,000	0.771
منتصف التجربة	35,000,000± 7,000,000^{d}	475,000,000± 2,000,000^{c}	540,000,000± 5,000,000^{b}	1,133,000,000± 38,2000,000^{a}	0.000
نهاية التجربة	50,000,000± 8,000,000^{c}	520,000,000± 10,000,000^{b}	560,000,000± 9,000,000^{b}	1,400,000,000± 30,000,000^{a}	0.000

* a, b, c: وجود الأحرف المختلفة ضمن السطر الواحد يعني وجود فروق معنوية ($P \leq 0.05$)

يُلاحظ من الجدول (3) أن متوسط تعداد الحيوانات المنوية في المعاملات الأربع كان متقارباً في بداية التجربة، ولم تكن هناك فروق معنوية بينها ($P > 0.05$). بدأ تأثير السيلينيوم النانوي بالظهور بشكل واضح في منتصف التجربة بتفوق معاملات التجربة جميعها على معاملة الشاهد وضمن مجموعات التجربة فقد بينت النتائج بأن زيادة اعداد الحيوانات المنوية تناسب طرداً مع مستوى السيلينيوم النانوي بالعليقة، ، إذ سجلت المعاملة الرابعة (0.5 مغ سيلينيوم نانوي/ كغ علف جاف) أعلى تعداد للحيوانات المنوية مقداره مليار و133 مليون/مل بتفوق معنوي ($P \leq 0.05$) على جميع

المعاملات، تلتها المعاملتان الثالثة (540 مليون نطفة/مل) والثانية (475 مليون نطفة/مل) بفروق معنوية ($P\leq0.05$) فيما بينهما من جهة وبينهما وبين معاملة الشاهد من جهة أخرى. واستمرت معاملات التجربة بالتفوق ($P\leq0.05$) حتى نهاية التجربة حيث أعطت المعاملة الرابعة أعلى عدد للحيوانات المنوية مقداره مليار و400 مليون متفوقة بذلك على جميع المعاملات تلتها المعاملتين الثالثة والثانية بـ 560 مليون و520مليون حيوان منوي/مل على الترتيب متفوقتان بذلك على معاملة الشاهد.

تعود هذه الزيادة إلى دور السيلينيوم في تعزيز إنتاج هرمون التستسترون الذي يلعب دوراً هاماً في إنتاج النطاف، وذلك من خلال تأثيره على صحة الغدة الدرقية ووظائفها في تنظيم الهرمونات بما فيها هرمون التستسرون (10)، علاوة على دور السيلينيوم في تقليل الجهد التأكسدي في الجسم والذي يمكن أن يؤثر سلباً على الهرمونات، لذلك فإن تقليل الإجهاد يساعد في زيادة مستوى التستسترون، وبالتالي زيادة في إنتاج النطاف، كما أن للسيلينيوم دور مهم في تقليل الالتهابات في الجهاز التناسلي، مما يحسن بيئة إنتاج النطاف (11). هذا ويعود تفوق معاملات التجربة (التي جرع كباشها سيلينيوم نانوي) على معاملة الشاهد (التي جرع كباشها سيلينيوم معدني) إلى زيادة سطح التماس ومعدل الامتصاص للسيلينيوم النانوي مقارنة بالمعدني فكان لهذا التفوق تأثيره هام على زيادة اعداد الحيوانات المنوية مقارنة مع السيلينيوم المعدني.

4-2 نسبة الأشكال الطبيعية للحيوانات المنوية

يبين الجدول (4) نسبة الحيوانات المنوية ذات الاشكال الطبيعية في السائل المنوي لحيوانات التجربة.

جدول (4): نسبة الحيوانات المنوية ذات الاشكال الطبيعية لحيوانات التجربة.

الاشكال الطبيعية للنطاف (%)	مج1	مج 2	مج3	مج4	*P*
بداية التجربة	60±1	60±0.2	59.98±1.01	60±2.1	0.813
منتصف التجربة	60 ± 0.3^{b}	60 ± 0.5^{b}	65 ± 0.5^{a}	66 ± 2^{a}	0.000

نهاية التجربة	61 ± 2^{c}	63 ± 3^{bc}	67 ± 1.8^{ab}	69 ± 1.81^{a}	0.008

* a, b, c: وجود الأحرف المختلفة ضمن السطر الواحد يعني وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$)

يُستدل من الجدول (4) أن متوسط نسبة الاشكال الطبيعية للحيوانات المنوية كان متقارباً بين المعاملات المدروسة في بداية التجربة. بدأت الفروق بين المعاملات بالظهور بشكل واضح في منتصف التجربة، حيث تفوقت ($P\leq0.05$) المعاملتان الثالثة والرابعة (0.4 و0.5 مغ سيلينيوم/كغ علف جاف) على باقي معاملات التجربة، ومع تقدم التجربة استمر تأثير السيلينيوم النانوي بالظهور بشكلٍ جليَ، حيث ثابرت المعاملتان الثالثة والرابعة بالتفوق على معاملة الشاهد ($P\leq0.05$) حتى نهاية التجربة، إذ سجلت المجموعة الرابعة (0.5 مغ سيلينيوم نانوي /كغ علف جاف) أفضل متوسط نسبة للأشكال الطبيعية للحيوانات المنوية مقدارها 69% تلتها المعاملة الثالثة (0.4 مغ سيلينيوم نانوي /كغ علف جاف) بمتوسط مقداره67%. هذا وقد بدأ الأثر التراكمي للسيلينيوم النانوي بالظهور بشكل واضح في نهاية التجربة حيث تقارب متوسط نسبة الأشكال الطبيعية للمعاملة الثانية التي أعطيت أقل نسبة من السيلينيوم النانوي (0.3 مع/كغ علف جاف) مع كلا معاملتا التجربة الأخرتين (الثالثة 0.4 مغ / كغ علف جاف والرابعة 0.5 مغ / كغ علف جاف) لتصبح هذه الفروق بين المعاملات المدروسة غير معنوية ($P>0.05$).

يعزى التحسن في نسبة الأشكال الطبيعية إلى أن الحيوانات المنوية حساسة لتلف مركبات الأكسجين التفاعلية، بسبب محتواها المرتفع من الأحماض الدهنية غير المشبعة في الفسفوليبيدات لغشاء الحيوانات المنوية (12)، وقد أدت إضافة مادة السيلينيوم النانوي إلى انخفاض مؤشر قياس أكسدة الدهون في خلايا النطاف Malondialdehyde (MDA) وهذا الانخفاض يجعل أغشية الحيوانات المنوية أكثر مقاومة للتلف التأكسدي، ويقلل من أكسدة الحمض النووي وتفتته، وبالتالي يقلل من التشوهات التي ممكن أن تصيب الحيوانات المنوية ويزيد من نسبة أشكالها الطبيعية (13).

هذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه (5) بأن استخدام السيلينيوم أدى إلى تخفيض عدد الحيوانات المنوية المشوهة كما تتوافق مع ما توصل إليه (14) بأن للسيلينيوم تأثير جيد في زيادة نسبة الحيوانات ذات الاشكال الطبيعية.

4-3 الحركة الفعالة المباشرة

يبين الجدول (5) نسبة الحيوانات المنوية ذات الحركة التقدمية الفعالة النشطة في السائل المنوي لحيوانات التجربة مباشرةً بعد جمع العينة.

جدول (5): نسبة الحيوانات المنوية ذات الحركة الفعالة.

الحركة الفعالة للنطاف (%)	مج1	مج 2	مج3	مج4	*P*
بداية التجربة	35±1.1	35±1	35±0.5	35±0.9	1.0
منتصف التجربة	36 ± 1^{b}	36 ± 1.3^{b}	38 ± 0.7^{ab}	40 ± 1.8^{a}	0.013
نهاية التجربة	36 ± 1.8^{b}	38 ± 1.5^{b}	39 ± 1^{ab}	43 ± 2^{a}	0.005

* a, b, c: وجود الأحرف المختلفة ضمن السطر الواحد يعني وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$)

يظهر الجدول (5) تأثير السيلينيوم النانوي على الحركة الفعالة للحيوانات المنوية، حيث يلاحظ ارتفاع نسبة الحركة الفعالة لمجموعات التجربة بالمقارنة مع مجموعة الشاهد بدءاً من منتصف التجربة، وقد تفوقت المعاملة الرابعه ($P\leq0.05$) على باقي المعاملات مسجلة نسبة للحركة الفعالة مقدارها 40%. استمر التحسن في الحركة الفعالة لحيوانات المعاملات المدروسة حتى نهاية التجربة فسجلت المجموعتين الثانية والثالثة حركة فعالها مقدارها 38% و39% على التوالي، فيما تفوقت ($P\leq0.05$) المعاملة الرابعة على باقي المعاملات بالحركة الفعالة لحيواناتها المنوية بنسبة مقدارها 43%.

يعزى التحسن في الحركة الفعالة للحيوانات المنوية إلى التأثير الإيجابي للسيلينيوم النانوي في استقرار وحيوية النطاف من خلال تجنب هدم البروتين وإعاقة الأنزيمات التي تؤدي إلى مشاكل في الـ DNA وبالتالي تلف الحيوانات المنوية وتشوهها وانخفاض في وظائفها وحيويتها (15)، علاوة على ذلك فهي تحافظ على استقرار الجسميات الحالة، الريبوسومات، DNA، RNA التي تدعم بقاء الحيوانات المنوية ووظائفها بشكل طبيعي (16).

تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (15) بأن استخدام السيلينيوم زاد من الحركة التقدمية للحيوانات المنوية وحيوية النطاف.

4-4 الحركة الفعالة للحيوانات المنوية بعد ساعة

يبين الجدول (6) نسبة الحيوانات المنوية ذات الحركة التقدمية بعد ساعة من جمع العينة في السائل المنوي لحيوانات التجربة.

جدول (6): نسبة الحيوانات المنوية ذات الحركة الفعالة بعد ساعة من جمع العينة.

الحركة بعد ساعة (%)	مج1	مج 2	مج3	مج4	*P*
بداية التجربة	20±1.2	20±2	20±1	20±1.4	1.0
منتصف التجربة	20.2 ± 1.6^{b}	21.7 ± 1.13^{ab}	23 ± 1^{ab}	24 ± 2^{a}	0.042
نهاية التجربة	19.9 ± 1.21^{b}	22.7 ± 1.3^{ab}	24.7 ± 1.57^{a}	26 ± 0.89^{a}	0.002

* a, b, c: وجود الأحرف المختلفة ضمن السطر الواحد يعني وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$)

يُظهر الجدول (6) عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) في حركة الحيوانات المنوية عند بداية التجربة، زادت الفروق بين المعاملات الأربعة في منتصف التجربة مسجلةً تفوق ($P\leq0.05$) المعاملة الرابعة على مجموعة الشاهد بمتوسط مقداره 24%، وفي نهاية التجربة لوحظ تفوق المعاملتين الثالثة والرابعة ($P\leq0.05$) التا أعطيتا سيلينيوم نانوي مقداره 0.4 و0.5 مغ/كغ علف جاف على معاملة الشاهد التي أعطيت سيلينيوم معدني، إذ سجلتا متوسطاً لنسبة الحركة الفعالة للحيوانات المنوية بعد ساعة من أخذ العينة مقداره 24.7% و26% على الترتيب.

تعزى التأثيرات الإيجابية للسيلينيوم النانوي في حركة الحيوانات المنوية إلى دوره في تقليل أكسدة الدهون، وفي تحفيز مضادات الأكسدة التي تعزز نشاط الجلوتاتيون بيروكسيديز، مما يحسن قدرة بلازما السائل المنوي على تقليل الإجهاد التأكسدي (17).

5-4 حركة الحيوانات المنوية بعد ساعتين

يبين الجدول (7) نسبة الحيوانات المنوية ذات الحركة التقدمية بعد ساعتين من جمع العينة في السائل المنوي لحيوانات التجربة.

جدول (7): نسبة الحيوانات المنوية ذات الحركة الفعالة بعد ساعتين من جمع العينة.

الحركة بعد ساعتين (%)	مج1	مج 2	مج3	مج4	*P*
بداية التجربة	12±0.2	12.4±0.3	12.1±0.8	12.3±0.7	0.813
منتصف التجربة	13 ± 0.5^{c}	14 ± 0.2^{c}	18 ± 0.6^{b}	20 ± 0.1^{a}	0.000
نهاية التجربة	13 ± 1^{c}	15 ± 1^{bc}	18.6 ± 1.4^{ab}	21 ± 2.5^{a}	0.000

* a, b, c: وجود الأحرف المختلفة ضمن السطر الواحد يعني وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$)

يوضح الجدول (7) عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) في حركة الحيوانات المنوية عند بداية التجربة، زادت الفروق بين المعاملات الأربعة في منتصف التجربة مسجلةً تفوق ($P\leq0.05$) المعاملتان الثالثة والرابعة على باقي المعاملات بمتوسط مقداره 18.6% و20% على الترتيب، استمرت نتائج المعاملات المدروسة بالمقارنة مع معاملة الشاهد بالتحسن حتى نهاية التجربة، وقد تفوقت المعاملة الرابعة ($P\leq0.05$) في النسبة المئوية للحركة النشطة للحيوانات المنوية بعد ساعتين من أخذ العينة على مجموعة التجربة مسجلة نسبة مئوية مقدارها 21%.

يلاحظ مما سبق تحسن الحركة الفعالة (التقدمية) المباشرة والحركة الفعالة بعد ساعة وبعد ساعتين للحيوانات المنوية بشكل طردي مع زيادة كمية السلينيوم النانوي المضافة، وبالتالي تحسن حيوية الحيوانات المنوية، ويعود هذا إلى تحسن سلامة الغشاء البلازمي، وتقليل عيوب الكروموسومات في السائل المنوي للكباش، ويعزى هذا التحسن إلى أقطار النانو سيلينيوم الصغيرة جداً، مقارنة مع السيلينيوم المعدني (الشاهد)، والتي تسمح بمساحة سطح تفاعلي أكبر مع الجذور الحرة، وتوفر مساحة كبيرة لامتصاص الأكسجين، مما يقلل الاجهاد التأكسدي ويحسن من حيوية النطاف (13). تطابقت النتائج التي تم التوصل إليها مع ما ذكره كل من (18)، (19) بإن للسيلينيوم النانوي تأثير جيد على سلامة الحيوانات المنوية وعلى رفع حيويتها.

5- الاستنتاجات والتوصيات

تبيّن من خلال ما تمّ دراسته أن للسيلينيوم النانوي تأثير إيجابي على جميع المؤشرات المدروسة وقد تناسب هذا التأثير طرداً مع كمية السيلينيوم النانوي المضافة، حيث حققت المعاملة الرابعة التي أعطي كباشها سيلينيوم نانوي مقداره 0.5 مغ / كغ علف جاف أعلى زيادة عددية للحيوانات المنوية وأحسنَ قيمة لمتوسط نسبة الأشكال الطبيعية للحيوانات المنوية بالإضافة لأفضل حيوية لحركة الحيوانات المنوية متفوقة بذلك على باقي المعاملات.

بناءً على ما سبق نوصي الباحثين بمتابعة ما توصلنا اليه في هذه الدراسة، باستخدام كباش مجرّعه بالسيلينيوم النانوي بمقدار 0.5 مع/كغ علف جاف في تلقيح مجموعة من النعاج وذلك بهدف حساب نسبة الإخصاب وعدد المواليد وبالتالي الجدوى الاقتصادية من استخدام هذه الكمية من السيلينيوم النانوي.

- المراجع

1- Tabbaa, M., Kridli, R., Amashe, M., & Barakeh, F. (2006). Factors affecting scrotal circumference and semen characteristics of Awassi rams. *Jordan journal of agricultural sciences*, *2*(3).

2- Food, F. A. O. (2022). Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT: statistics database.

3- Ramya, S., Shanmugasundaram, T., & Balagurunathan, R. (2015). Biomedical potential of actinobacterially synthesized selenium nanoparticles with special reference to anti-biofilm, anti-oxidant, wound healing, cytotoxic and anti-viral activities. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, *32*, 30-39.

4- National Research Council, & Subcommittee on Poultry Nutrition. (1994). *Nutrient requirements of poultry: 1994*. National Academies Press.

5- Zhang, J., Wang, X., & Xu, T. (2008). Elemental selenium at nano size (Nano-Se) as a potential chemopreventive agent with reduced risk of selenium toxicity: comparison with se-methylselenocysteine in mice. *Toxicological sciences*, *101*(1), 22-31.

6- Abdel-Halim, B. R., Moselhy, W. A., & Helmy, N. A. (2018). Developmental competence of bovine oocytes with increasing concentrations of nano-copper and nano-zinc particles during in vitro maturation. *Asian Pacific Journal of Reproduction*, *7*(4), 161-166.

7- Ševčíková, S., Skřivan, M., Dlouhá, G., & Koucký, M. (2006). The effect of selenium source on the performance and meat quality of broiler chickens. *Czech Journal of Animal Science*, *51*(10), 449-457.

8- Inaba, K., & Shiba, K. (2018). Microscopic analysis of sperm movement: links to mechanisms and protein components. *Microscopy*, *67*(3), 144-155.

9- Duncan, D. B. (1955). Multiple range and multiple F tests. *biometrics*, *11*(1), 1-42.

10- Mullur, R., Liu, Y. Y., & Brent, G. A. (2014). Thyroid hormone regulation of metabolism. *Physiological reviews*.

11- Mistry, H. D., Pipkin, F. B., Redman, C. W., & Poston, L. (2012). Selenium in reproductive health. *American journal of obstetrics and gynecology*, *206*(1), 21-30.

12- Ashrafi, I., Kohram, H., Naijian, H., Bahreini, M., & Poorhamdollah, M. (2011). Protective effect of melatonin on sperm motility parameters on liquid storage of ram semen at 5 C. *African Journal of Biotechnology*, *10*(34), 6670.

13- Safa, S., Moghaddam, G., Jozani, R. J., Kia, H. D., & Janmohammadi, H. (2016). Effect of vitamin E and selenium nanoparticles on post-thaw variables and oxidative status of rooster semen. *Animal reproduction science*, *174*, 100-106.

14- Heidari, J., Seifdavati, J., Mohebodini, H., Sharifi, R. S., & Benemar, H. A. (2019). Effect of nano zinc oxide on post-thaw variables and oxidative status of Moghani ram semen.

15- Hernández-Sierra, J. F., Ruiz, F., Pena, D. C. C., Martínez-Gutiérrez, F., Martínez, A. E., Guillén, A. D. J. P., ... & Castañón, G. M. (2008). The antimicrobial sensitivity of Streptococcus mutans to nanoparticles of silver, zinc oxide, and gold. *Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine*, *4*(3), 237-240.

16- Abaspour Aporvari, M. H., Mamoei, M., Tabatabaei Vakili, S., Zareei, M., & Dadashpour Davachi, N. (2018). The effect of oral administration of zinc oxide nanoparticles on quantitative and qualitative properties of arabic ram sperm and some antioxidant parameters of seminal plasma in the non-breeding season. *Archives of Razi Institute*, *73*(2), 121-129.

17- Khalil, W. A., El-Harairy, M. A., Zeidan, A. E., & Hassan, M. A. (2019). Impact of selenium nano-particles in semen extender on bull sperm quality after cryopreservation. *Theriogenology*, *126*, 121-127.

18- Hozyen, H. F., & El Shamy, A. A. (2019). Screening of genotoxicity and oxidative stress effect of selenium nanoparticles on ram spermatozoa. *Curr. Sci. Int*, *7*, 799-807.

19- Hozyen, H. F., El-Shamy, A. A., & Farghali, A. A. (2019). In vitro supplementation of nano selenium minimizes freeze-thaw induced damage to ram spermatozoa.

تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك في بعض صفات النمو الخضري للذرة الصفراء تحت ظروف المنطقة الشرقية من حمص

م.مايا المحمد[1] أ.د.أحمد مهنا[2] د.فادي عباس [3]

(1)طالبة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية ،كلية الهندسة الزراعية، جامعة حمص، سورية.

(2)أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الهندسة الزراعية ، جامعة حمص، سورية

(3)مدير بحوث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية،مركز بحوث حمص.

الملخص:

نفذ البحث في قرية السنكري في المنطقة الشرقية من محافظة حمص خلال العام 2023 على طرازين وراثيين من الذرة الصفراء (الصنف التركيبي غوطة 82، والهجين باسل 2). بهدف دراسة تأثير تراكيز مختلفة من حمض الأسكوربيك وحمض الجبريليك في بعض صفات النمو الخضري. صممت التجربة بتصميم القطاعات المنشقة من الدرجة الثانية وبثلاثة مكررات، حيث توضعت معاملات الرش بالجبرلين بالقطع الأساسية ومعاملات الرش بحمض الأسكوربيك في القطع المنشقة من الدرجة الأولى والطرز الوراثية في القطع المنشقة من الدرجة الثانية.

أظهرت النتائج زيادة قيم مؤشرات النمو المدروسة مع زيادة تركيز الرش بحمض الأسكوربيك وحققت المعاملة 300 ملغ/لتر أفضل القيم في ارتفاع النبات، ارتفاع العرنوس، والوزن الرطب والجاف للنبات،مساحة المسطح الورقي، معدل نمو المحصول فبلغت على الترتيب: 170.4 سم، 111.9 سم، 336.1 غ/نبات، 66.0 غ/نبات، 7528.8 سم^2/نبات، 8.91 غ/م^2/يوم. كما زادت مؤشرات النمو المدروسة مع زيادة تركيز الرش بحمض الجبريليك وحققت المعاملة 200ppm أفضل القيم والتي بلغت على الترتيب السابق: 181.3 سم، 111.9 سم، 346.0 غ/نبات، 73.2 غ/نبات، 7727.1 سم^2/نبات، 9.20 غ/م^2/يوم. كما أظهرت النتائج تفوق الصنف غوطة–82 على الهجين

باسل–2في جميع الصفات المدروسة. والنتيجة تفوق الصنف غوطة–82 عند الرش بحمض الأسكوربيك300 ملغ/لتر وحمض الجبريليك 200ppm حيث حققت هذه المعاملة أفضل القيم لصفات النمو المدروسة.

الكلمات المفتاحية: حمض الأسكوربيك، حمض الجبريليك، الصنف، النمو الخضري، الذرة الصفراء.

Effect of Spraying with Ascorbic Acid and Gibberellic Acid on some Vegetative Growth Traits of Yellow Corn under the Conditions of the Eastern Region of Homs

Maya Al-Muhammad [(1)] Prof. Dr. Ahmed Mouhana[(2)] Dr. Fadi Abbas (3)

(1). Master's student, Department of Field Crops, Faculty of Agricultural Engineering, University of Homs, Syria.
(2).Professor in the Department of Field Crops, Faculty of Agricultural Engineering, University of Homs, Syria
(3) Research Director at the General Commission for Scientific Agricultural Research, Homs Research Center.

Abstract:
The research was carried out in Al-Sankari village in the eastern region of Homs Governorate during the year 2023 on two genotypes of yellow corn (the synthetic variety Ghouta 82, and the hybrid Basil 2), to study the effect of different concentrations of ascorbic acid and gibberellic acid on some vegetative growth traits.The experiment was designed in a split-block design with three replicates, where the gibberellin spray treatments were placed in the main plots and the ascorbic acid spray treatments were placed in the split-plots and the genotypes in the split-split plots.The results showed an increase in the values of the studied growth indicators with the increase

in the concentration of ascorbic acid spray, and the 300 mg/L treatment achieved the best values in plant height, ear height, plant fresh weight, plant dry weight, leaf area, and crop growth rate, which reached, respectively: 170.4 cm, 111.9 cm, 336.1 g/plant, 66.0 g/plant, 7528.8 cm^2/plant, 8.91 g/m^2/day.The studied growth indicators also increased with increasing concentration of gibberellic acid spraying, and the 200 ppm treatment achieved the best values, which were, in the previous order: 181.3 cm, 111.9 cm, 346.0 g/plant, 73.2 g/plant, 7727.1 cm^2/plant, 9.20 g/m^2/day.The results also showed that the Ghouta-82 variety outperformed the hybrid Basil-2 in all studied traits.The result concluded that the Ghouta-82 variety outperformed when sprayed with ascorbic acid 300 mg/L and gibberellic acid 200 ppm, as this treatment achieved the best values for the studied growth traits.

Keywords: Ascorbic acid, Gibberellic acid, Variety, Vegetative growth, Yellow corn.

المقدمة والدراسة المرجعية:

تُعد الذرة الصفراء(*Zea mays* L.) من أهم محاصيل الحبوب الغذائية والصناعية القديمة جداً في العالم والتي تنتمي إلى العائلة النجيلية Poaceaeوالقبيلة Maydeaeالتي تضم عدداً من الأجناس، وتأتي بعد القمح(*Triticum* spp.) Wheat، والرز (*Oryzasativa* L.)Rise من حيث المساحة المزروعة والإنتاج الكلي،غير أنها تشغل المرتبة الأولى من حيث مردودية وحدة المساحة .وهي من النباتات العشبية الحولية أحادية المسكن Monoecious منفصلة الجنس، التي تحمل الأعضاء الذكرية في قمّة النبات والأعضاء الأنثوية في إبط أحد الأوراق قريباً من منتصف النبات، وعلى ذلك فهي محصول خلطي التلقيح (مهنا وحياص ،2007).

أشارت إحصائيات المنظمة العربية للتنمية الزراعية لعام2020 إلى أنَّ المساحة المزروعة بالذرة الصفراء في الوطن العربي لعام 2019 بلغت1496.84 ألف هكتاراً،وبلغ الإنتاج من الحبوب 7157.68 ألف طناً، بمردود وسطي قدره4782 كغ.هكتار$^{-1}$. وتأتي مصر في مقدمة الدول العربية من حيث المساحة والغلة والإنتاج.

تعد الذرة الصفراء في الجمهورية العربية السورية من المحاصيل الحبية المهمة،وتأتي ثالثاً من حيث المساحة المزروعة بين محاصيل الحبوب بعد القمح (.*Triticum* spp)Wheat والشعير (.*Hordeum vulgare* L)Barley،،ورغم ذلك تُعد المساحة المزروعة بها قليلة نسبياً بسبب منافسة المحاصيل الصيفية المروية الأخرى لها مثل القطن والبطاطا والشوندر السكري، وضعف مردودية وحدة المساحة،وعدم وجود أصناف هجينة عالية الإنتاج، وتذبذب معدلات الأمطار خلال السنوات ومحدوديتها ،ما يؤثر في المساحات البعلية المزروعة بالذرة الصفراء، الأمر الذي يجعل الإنتاج الحالي غير كافٍ للاستهلاك المحلي،لاسيما مع التطور الحاصل في قطاع الإنتاج الحيواني وخاصة الدواجن (يعقوب ونمر،;2011).

تطورت زراعة الذرة الصفراء في القطر العربي السوري بشكل كبير خلال السنوات الماضية نظراً لزيادة الطلب عليها، وأهميتها في تغذية الإنسان والحيوان والصناعات الغذائية، فكانت المساحة المزروعة في أواخر السبعينيات بحدود 30ألف هكتار، ثم زادت نظراً لدخولها في الزراعة التكثيفية حتى بلغت 74450هكتاراً عام 1997، وبعد ذلك أخذت المساحة بالانخفاض والتذبذب حتى وصلت إلى 56516 هكتاراً عام2004 وأنتجت 210166 طناً بمردود 3719كغ.هـ$^{-1}$. أمّا في العام 2010 فقد بلغت المساحة المزروعة 37918 هكتاراً أنتجت 133101 طناً بمردودية 3510كغ.هـ$^{-1}$. وفي عام 2022قدرت المساحة المزروعة بـ 50393هكتاراً أعطت 535715طناً من الحبوب، بمردود 5833كغ.هـ$^{-1}$ وكان نصيب محافظة حمص منها 353هكتار، أعطت 1121طن من الحبوب، بمردود 3177كغ.هـ$^{-1}$(المجموعة الاحصائية الزراعية السنوية،2022).

برز في السنوات الأخيرة أهمية استخدام منظمات النمو النباتية سواءً عبر عملية نقع البذور قبل الزراعة أو برش المجموع الخضري للنباتات بأحد أو بأكثر من محاليل هذه المنظمات كالجبريللينات GA_3. وتعد منظمات النمو النباتية plant growth regulators أو الهرمونات النباتية phytohormones مركبات عضوية طبيعية تنتجها النباتات، وتؤثر في عملياتها الاستقلابية والكيمياوية، وفي أنشطتها الفيزيولوجية والمظاهر المختلفة لنموها، وهي أحد العوامل المهمة لزيادة الغلة في العديد من المحاصيل الحقلية (Ali and Mahmoud, 2012)

يلعب الجبريلين دوراً مهماً في تشجيع استطالة ساق النبات وقطره وزيادة المساحة الورقية عن طريق تحفيزه لاستطالة وتوسيع الخلايا، وزيادة كفاءة النبات في امتصاص العناصر المغذية وبالتالي

زيادة النمو، وفي هذا المجال وجد (عطية، 2015) أن رش الجبريلين بتركيز 150-100 ملغ/لتر أدى لزيادة عدد الأوراق وارتفاع النبات نتيجة لتحفيز النمو وزيادة نواتج التمثيل الضوئي من خلال زيادة مدة بقاء الأوراق خضراء، كما زادت نسبة الإخصاب بالمبايض وزاد تراكم المادة الجافة في البذور الأمر الذي أدى لزيادة حاصل الحبوب في الذرة البيضاء.

وأيضاً في دراسة أخرى أوصى Marinho وآخرون (2021) بنقع الذرة السكرية بالماء وحمض الجبريلليك بنسبة 0.4 غ/لتر للحصول على نسبة وسرعة إنبات عاليتين وخاصة تحت ظروف الإجهاد المائي والذي أدى بدوره للحصول على خواص فيزيولوجية جيدة .

كما بينت نتائج تجربة (درويش آخرون،2022) استجابة معنوية لمعاملات الرش بحمض الجبريلليك مقارنة مع الشاهد غير المعامل، حيث حسنت معاملة الرش بالتركيزين 150ppm , 100 من نمو وتطور نباتات الذرة وذلك عبر الزيادة الملحوظة في صفة كل من ارتفاع النبات ومساحة المسطح الورقي الكلي ودليل المساحة الورقية والمعدل الصافي لعملية التمثيل الضوئي، والذي انعكس إيجابياً على مؤشرات الغلة المدروسة، أما بالنسبة للرش بالتركيز 200 ppm فقد أدى لزيادة معنوية في غلة العرانيس الخضراء ونسبة تصافي الحبوب.

إن حمض الأسكوربيك (فيتامينC) هو فيتامين قابل للذوبان في الماء يحفز النمو من خلال تنشيط العديد من التفاعلات الإنزيمية(Kefelic, 1981)، كما لاحظ بعض الباحثين أن له تأثيراً مشابهاً لتأثير منظمات النمو المشجعة للنمو ، فقد أشاروا إلى دور حمض الأسكوربيك في تشجيع عملية البناء الضوئي من خلال علاقة ارتباط قوية بين المساحة الورقية والزيادة في النمو الخضري ومحتوى النبات من حمض الأسكوربيك (Ahmad and Morsy,2001)،غير أن حمض الأسكوربيك من منظمات النمو وجد الباحثون أنه عاملاً مضاداً للأكسدة

0(Smirnoff and Wheeler,2000)

قام عبد العظيم وأحمد،(2017) بدراسة تأثير حمض الاسكوربيك في الغلة ومكوناتها لصنفين من الذرة الصفراء، فوجد أن معاملة نباتات الذرة الصفراء بالتركيز 200 جزء بالمليون أدى إلى زيادة متوسط عدد الصفوف في العرنوس 15.53 صف وعدد الحبوب في الصف 27.6 صف، وعدد الحبوب في العرنوس 472.5 حبة والغلة الحبية 5.39 طن/ هـ.وفقاً لنتائج Hussein and Khursheed (2014) فإن استخدام الرش الورقي لحمض الأسكوربيك بتركيز 200 ملغ/ل على

نباتات القمح يخفف من الآثار الضارة للإجهاد المائي عبر تقليل الاضطرابات الغذائية، وتحفيز الاصطناع الحيوي لصبغات التمثيل الضوئي، والمحافظة على مستوى مناسب من الماء ضمن النبات وزيادة المحتوى من الكربوهيدرات والبرولين.

أهداف البحث:

1. دراسة استجابة النمو الخضري للذرة الصفراء للرش الورقي بتراكيز مختلفة من حمض الأسكوربيك وحمض الجبريليك.
2. مقارنة استجابة صنف الذرة الصفراء غوطة 82 والهجين باسل 2 للمعاملات المذكورة.

مواد وطرائق البحث:

نفذ البحث في قرية الســنكري في المنطقة الشــرقية من محافظة حمص خلال العام 2023 على طرازين وراثيين من الذرة الصفراء (الصنف التركيبي غوطة 82، والهجين باسل 2).

الصنف التركيبي غوطة82: وهو صنف ذو نضج متوسط التبكير 120–130يوم. ونباتاته ذات نمو خضري وطول متوسط. وعرانيسه حجمها وسط وتستدق في نهايتها وتحتوي على 14–16 صف من الحبوب. والحبوب صفراء منغوزة قليلاً وتتوضع في النصف الأول من الساق، وتبلغ إنتاجيته 6-7طن/هكتار وقد يصل في بعض الأحيان 7-9 طن/هكتار.يبلغ معدل البذار للهكتار 35 كغ، ووزن الألف حبة 270غ، أما الهجين باسل 2 فهو هجين زوجي اعتمد عام 2001 وهو مبكر النضج يحتاج 105 يوم حتى النضج التام ومتوسط الإنتاجية 7.68 طن/هكتار.

تم أخذ عينات عشــوائية من التربة على عمق 0–30 ســم، حيث تم خلط هذه العينات وتحليلها مخبرياً لمعرفة خصـــائص التربة الفيزيائية والكيميائية. وتشـــير بيانات الجدول (2) إلى أن تربة التجربة رملية لومية طينية قاعدية غنية بالمادة العضـوية خفيفة الملوحة متوسـطة المحتوى من الآزوت غنية بالفوسفور والبوتاسيوم.

جدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة موقع الزراعة عند عمق (0–30) سم

رمل %	51
سلت %	23
طين %	26
قوام التربة	رملية لومية طينية

مادة عضوية %	2.54
ECميليموز/سم	0.26
pH	7.81
N معدني ملغ/كغ	16.6
P متاح ملغ/كغ	21.6
K متاح ملغ/كغ	304.4

معاملات التجربة:

الطراز الوراثي: غوطة 82 وباسل 2.

الرش بحمض الأسكوربيك: تم الرش بحمض الأسكوربيك بمعدل رشتين بعد 20 و 30 يوم الزراعة بالتركيزين 200 و300 ملغ/لتر بالإضافة لشاهد بلا رش.

الرش بحمض الجبريليك:تم الرش بحمض الجبريلليك (GA_3) (بيرليكس) (Berelex 10%) بمعدل رشتين بعد 20 و 30 يوم من الزراعة بالتركيزين 100 و 200ppm بالإضافة للشاهد بلا رش.

عدد القطع التجريبية 2 للصنف × 3 لحمض الأسكوربيك × 3للجبرلين × 3 مكررات = 54 قطعة.

تألفت القطعة التجريبية من أربعة خطوط بطول 4 م والفاصل بين الخطوط 70 سم وبالتالي كانت مساحة القطعة التجريبية 11.2 $م^2$.

صممت التجربة بتصميم القطاعات المنشقة من الدرجة الثانية وبثلاثة مكررات، حيث توضعت معاملات الرش بالجبرلين بالقطع الأساسية ومعاملات الرش بحمض الأسكوربيك في القطع المنشقة من الدرجة الأولى والطرز الوراثية في القطع المنشقة من الدرجة الثانية. وتم تحليل البيانات إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي GenSTAT12.

المؤشرات المدروسة:

- **ارتفاع النبات (سم):** تم قياسه من قاعدة النبات عند سطح التربة وحتى بداية قاعدة النورة المذكرة.
- **ارتفاع العرنوس (سم):**تم قياسه من قاعدة النبات وحتى العقدة التي ظهر عندها العرنوس الأول الناضج فيزيولوجياً.

- **الوزن الرطب والجاف للنبات (غ/نبات):**

تم تحديد الوزن الرطب والجاف للنبات عند نهاية الإزهار لثلاثة نباتات من كل قطعة تجريبية. حيث تم الوزن مباشرة لتحديد الوزن الرطب، ثم تم تقطيع النبات إلى أجزاء صغيرة وجففت بالفرن الكهربائي على درجة حرارة 85 مْ لمدة 48 ساعة حتى ثبات الوزن وتم تسجيل الوزن الجاف.

- **مساحة المسطح الورقي الكلي للنبات**Plant Leaf Area(PLA) (سم^2): تم حساب مساحة الورقة (سم^2) عند طرد النورة المذكرة (*L1*) من المعادلة التالية:

مساحة الورقة (سم^2)= طول الورقة (سم) × أقصى عرض للورقة (سم) × 0.75

ومن ثم تم حساب مساحة المسطح الورقي الكلي للنبات:

المسطح الورقي الكلي (سم^2/نبات)= مجموع مساحة جميع أوراق النبات.

- **معدل نمو المحصول:**

وهو الوزن الجاف للنبات المتراكم في وحدة زمنية معينة، ويعد دليلاً هاماً للإنتاجية الزراعية ويعبر عنه بـ (غ / يوم) وفق معادلة (Radford, 1967) الآتية:

$$CGR= (W2-W1)/(T2-T1)*P$$

حيث: W1 : الوزن الجاف للنبات (غ) في زمن معين T1 (يوم).W2: الوزن الجاف للنبات (غ) في زمن معين T2 (يوم).T_1 -T_2: عدد الأيام بين المرحلتين.P: المساحة الغذائية للنبات (م^2).

النتائج والمناقشة :

1. ارتفاع النبات :

بينت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (2) وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$)في صفة ارتفاع نبات بين الطرز الوراثية بتأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك والتفاعل المتبادل بين هذه العوامل.

زاد ارتفاع النبات معنوياً عند الرش بحمض الأسكوربيك فبلغ القيم162.7، 170.4 سم عند الرش بالتركيزين 200، 300 ملغ/لتر على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل والذي بلغ 155.6 سم. كما زاد ارتفاع النبات معنوياً عند الرش بحمض الجبريليك فبلغ القيم 174.7، 181.3

سم عند الرش بالتركيزين 100، 200ppm على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل الذي بلغ 157.8 سم. وعند المقارنة بين الطرازين الوراثيين تفوق الصنف غوطة 82 على الهجين باسل 2 معنوياً وبلغ متوسط ارتفاع النبات 178.5، 155.7 سم على التوالي.

عند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة-82 عند الرش بالتركيز 300 ملغ/لتر وحقق أعلى ارتفاع بلغ 177.9 سم. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الجبريليك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة-82 عند الرش بالتركيز 200ppm وحقق أعلى ارتفاع بلغ 190.1 سم. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والرش بحمض الجبريليك حقق التداخل (A2G2) أعلى القيم وبلغ 175.9 سم بفروق معنوية عن باقي التداخلات في حين حققت معاملة الشاهد بلا رش (A0G0) أدنى القيم 156.7 سم.

بدراسة التداخل الثلاثي حققت المعاملة (غوطة-82 والرش بحمض الأسكوربيك300ملغ/لتر والرش بحمض الجبريليك 200ppm) أعلى القيم وبلغ 184.0 سم، تلاها بلا فروق معنوية المعاملة (غوطة-82 والرش بحمض الأسكوربيك300ملغ/لتر والرش بحمض الجبريليك 100ppm) 183.9 سم، كذلك لم تكن الفروق معنوية مع الصنف غوطة -82 عند المعاملتين A1G2 و A1G1 في حين تفوقتا معنوياً على باقي المعاملات.

نستنتج مما سبق زيادة ارتفاع النبات مع زيادة تركيز الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك، ويعد ذلك طبيعياً بسبب دور الجبريلين في تشجيع استطالة ساق النبات وقطره وزيادة كفاءة النبات في امتصاص العناصر المغذية ويتفق ذلك مع درويش وآخرون (2022). وكذلك دور حمض الأسكوربيك المهم في نمو النبات وتوسيع جدار الخلية وذلك يتفق مع Hussein وآخرون (2011).

الجدول (2). تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك في ارتفاع النبات لطرازين وراثيين من الذرة الصفراء ، سم

معاملة الرش	الطراز الوراثي V		متوسط معاملة الرش
	غوطة-82	باسل-2	

حمض الأسكوربيك ملغ/لتر	A0: 0	168.2	143.0	155.6
	A1: 200	174.5	150.8	162.7
	A2: 300	177.9	162.9	170.4
	$LSD_{0.05}$	A*V=2.17		A=1.53
حمض الجبريلليكppm	G0=0	170.2	145.3	157.8
	G1=100	189.8	159.6	174.7
	G2=200	190.1	172.5	181.3
	$LSD_{0.05}$	G*V=2.17		G=1.53
متوسط الطراز V	–	178.5	155.7	-
	$LSD_{0.05}$	V= 1.25		–
التأثير المشترك	A0G0	169.2	144.2	156.7
	A0G1	179.0	151.3	165.2
	A0G2	179.2	157.8	168.5
	A1G0	172.4	148.1	160.2
	A1G1	182.2	155.2	168.7
	A1G2	182.3	161.7	172.0
	A2G0	174.1	154.1	164.1
	A2G1	183.9	161.3	172.6
	A2G2	184.0	167.7	175.9
	$LSD_{0.05}$	A*G*V=3.76		A*G=2.66

2. ارتفاع العرنوس:

بينت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (3) وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة ارتفاع العرنوس بين الطرز الوراثية بتأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك والتفاعل المتبادل بين هذه العوامل.

زاد ارتفاع العرنوس معنوياً عند الرش بحمض الأسكوربيك فبلغ القيم 109.5، 111.9 سم عند الرش بالتركيزين 200، 300 ملغ/لتر على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل والذي بلغ 107.5 سم. كما زاد ارتفاع العرنوس بدون فروق معنوية عند الرش بحمض الجبريليك فبلغ القيم 110.6، 111.9 سم عند الرش بالتركيزين 100، 200ppm على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل الذي بلغ 106.3 سم. وعند المقارنة بين الطرازين الوراثيين تفوق الصنف غوطة 82 على الهجين باسل 2 معنوياً وبلغ متوسط ارتفاع العرنوس116.8، 102.5 سم على التوالي.

عند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة-82 عند الرش بالتركيزين وبلا رش معنوياً على معاملات الهجين باسل-2. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الجبريليك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة-82 عند الرش بالتركيزين معنوياً على معاملة الشاهد بلا رش وعلى معاملات الهجين باسل-2. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والرش بحمض الجبريليك حققت التداخلات (A2G2)، (A2G1)، (A1G2)، أعلى القيم وبلغت 113.8، 113.5، 112.0 سم على التوالي دون وجود فروق معنوية بينها، في حين حققت معاملة الشاهد بلا رش (A0G0) أدنى القيم 104.9سم.

بدراسة التداخل الثلاثي حققت تداخلات الصنف غوطة-82ومعاملات الرش (A2G2)، (A2G1)، (A1G2)، (A1G1) أعلى القيم دون وجود فروق معنوية بينها وتراوحت بين 118.6 و 120.0 سم. وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات.وتعد زيادة ارتفاع العرنوس مع زيادة تراكيز معاملتي الرش منطقية لعلاقته مع زيادة ارتفاع النبات، أما الفروق بين الطرازين فتعود لاختلاف التركيب الوراثي بينهما.

الجدول (3). تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك في ارتفاع العرنوس لطرازين وراثيين من الذرة الصفراء، سم

معاملة الرش		الطراز الوراثي V		متوسط معاملة الرش
		غوطة-82	باسل-2	
حمض الأسكوربيك ملغ/لتر	A0: 0	115.8	99.1	107.5
	A1: 200	116.7	102.2	109.5
	A2: 300	117.7	106.0	111.9
	$LSD_{0.05}$	A*V=2.23		A=1.58
حمض الجبريلليكppm	G0=0	113.4	99.2	106.3
	G1=100	118.4	102.8	110.6
	G2=200	118.5	105.4	111.9
	$LSD_{0.05}$	G*V=2.23		G=1.58
متوسط الطراز V	-	116.8	102.5	-
	$LSD_{0.05}$	V= 1.29		-
التأثير المشترك	A0G0	113.3	96.4	104.9
	A0G1	116.6	98.5	107.6
	A0G2	117.6	102.5	110.1
	A1G0	112.7	98.6	105.7
	A1G1	118.6	103.1	110.9
	A1G2	118.9	105.0	112.0
	A2G0	114.3	102.5	108.4

	A2G1	120.0	106.9	113.5
	A2G2	118.8	108.7	113.8
	$LSD_{0.05}$	A*G*V=3.86		A*G=2.73

3. الوزن الرطب للنبات:

بينت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (4) وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة الوزن الرطب للنبات بين الطرز الوراثية بتأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك والتفاعل المتبادل بين هذه العوامل.

زاد الوزن الرطب للنبات معنوياً عند الرش بحمض الأسكوربيك فبلغ القيم 332.0، 336.1غ/نبات عند الرش بالتركيزين 200، 300 ملغ/لتر على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل والذي بلغ 308.9 غ/نبات. كما زاد الوزن الرطب للنبات معنوياً عند الرش بحمض الجبريليك فبلغ القيم 341.3، 346.8 غ/نبات عند الرش بالتركيزين 100، 200ppm على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل الذي بلغ 308.6 غ/نبات. وعند المقارنة بين الطرازين الوراثيين تفوق الصنف غوطة 82 على الهجين باسل 2 معنوياً وبلغ متوسط الوزن الرطب للنبات 338.5، 319.4 غ/نبات على التوالي. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة–82 عند الرش بالتركيز 300 ملغ/لترمعنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى وزن رطب بلغ 341.9 غ/نبات. . وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الجبريليك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة–82 عند الرش بالتركيز 200PPM معنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى وزن رطب بلغ 356.6 غ/نبات.

وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والرش بحمض الجبريليك حقق التداخل (A2G2) أعلى القيم وبلغ 341.4 غ/نبات سم بفروق غير معنوية مع التداخلات (A2G1)، (A1G1)، في حين حققت معاملة الشاهد بلا رش (A0G0) أدنى القيم 308.7 غ/نبات.

بدراسة التداخل الثلاثي حققت تداخلات الصنف غوطة–82 ومعاملات الرش (A2G2)، (A2G1)، (A1G2)، (A1G1) أعلى القيم وتراوحت بين 345.9 و 349.3 غ/نبات دون وجود فروق معنوية بينها وتفوقت معنوياً على باقي التداخلات.

زاد الوزن الرطب مع زيادة تركيز الرش بحمض الأسكوربيك وذلك بسبب تأثيره في تحفيز الاصطناع الحيوي لصبغات التمثيل الضوئي، والمحافظة على مستوى مناسب من الماء ضمن النبات وزيادة المحتوى من الكربوهيدرات والبرولين، ويتفق ذلك مع نتائجHussien و Khursheed (2014). كما وجد عطية (2015) أن رش الجبريلين بتركيز 150–100ملغ/ل أدى لزيادة عدد الأوراق وارتفاع النبات نتيجة لتحفيز النمو وزيادة نواتج التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة الوزن الرطب والجاف للنبات.

الجدول (4). تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك في الوزن الرطب للنبات لطرازين وراثيين من الذرة الصفراء ، غ/نبات

معاملة الرش		الطراز الوراثي V		متوسط معاملة الرش
		غوطة–82	باسل–2	
حمض الأسكوربيك ملغ/لتر	A0: 0	322.1	295.6	308.9
	A1: 200	339.8	324.2	332.0
	A2: 300	341.9	330.2	336.1
	$LSD_{0.05}$	A*V= 3.211		A=2.271
حمض الجبريلليكppm	G0=0	318.6	298.6	308.6
	G1=100	351.9	330.6	341.3
	G2=200	356.6	336.9	346.8
	$LSD_{0.05}$	G*V= 3.211		G=2.271
متوسط الطراز V	–	338.5	319.4	-
	$LSD_{0.05}$	V= 1.854		–
التأثير المشترك	A0G0	320.4	297.1	308.7
	A0G1	337.0	313.1	325.1

	A0G2	339.4	316.3	327.8
	A1G0	329.2	311.4	320.3
	A1G1	345.9	327.4	336.6
	A1G2	348.2	330.6	339.4
	A2G0	330.3	314.4	322.3
	A2G1	346.9	330.4	338.7
	A2G2	349.3	333.6	341.4
	$LSD_{0.05}$	A*G*V= 5.562		A*G= 3.933

4. الوزن الجاف للنبات:

بينت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (5) وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة الوزن الجاف للنبات بين الطرز الوراثية بتأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك والتفاعل المتبادل بين هذه العوامل.

زاد الوزن الجاف للنبات معنوياً عند الرش بحمض الأسكوربيك فبلغ القيم 64.1، 66.0غ/نبات عند الرش بالتركيزين 200، 300 ملغ/لتر على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل والذي بلغ 55.6 غ/نبات. كما زاد الوزن الجاف للنبات معنوياً عند الرش بحمض الجبريليك فبلغ القيم 68.6، 73.2 غ/نبات عند الرش بالتركيزين 100، 200ppm على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل الذي بلغ 57.4 غ/نبات. وعند المقارنة بين الطرازين الوراثيين تفوق الصنف غوطة 82 على الهجين باسل 2 معنوياً وبلغ متوسط الوزن الجاف للنبات 66.0، 62.3 غ/نبات على التوالي. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة–82 عند الرش بالتركيز 300 ملغ/لتر معنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى وزن جاف بلغ 67.1 غ/نبات. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الجبريليك والطرز الوراثية

تفوق الصنف غوطة–82 عند الرش بالتركيز 200PPM معنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى وزن جاف بلغ 75.2 غ/نبات.

وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والرش بحمض الجبريليك حقق التداخل (A2G2) أعلى القيم وبلغ 69.6 غ/نبات سم بفروق غير معنوية مع التداخل (A1G2)، في حين حققت معاملة الشاهد بلا رش (A0G0) أدنى القيم 56.5 غ/نبات.

بدراسة التداخل الثلاثي حققت تداخلات الصنف غوطة–82 ومعاملات الرش (A2G2)، (A1G2)، أعلى القيم 71.2، 70.4 غ/نبات دون وجود فروق معنوية بينها وتفوقتا معنوياً على باقي التداخلات.

زاد الوزن الجاف للنبات مع زيادة تركيز الرش بحمض الجبريلليك وحمض الأسكوربيك بسبب زيادة ارتفاع النبات ومساحته الورقية الأمر الذي سيؤدي إلى زيادة الوزن الرطب للنبات وبالتالي الوزن الجاف، ويتفق ذلك مع نتائج Dolatabadianوآخرون (2010) حيث وجد أن تطبيق الرش الورقي بحمض الأسكوربيك بتركيز 150 ملغ/لتر أثر في زيادة الوزن الجاف والخضري لنباتات الذرة الصفراء وزيادة في وزن الحبوب.

الجدول (5). تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك في الوزن الجاف للنبات لطرازين وراثيين من الذرة الصفراء، غ/نبات

معاملة الرش		الطراز الوراثي V		متوسط معاملة الرش
		غوطة–82	باسل–2	
حمض الأسكوربيك ملغ/لتر	A0: 0	58.0	53.2	55.6
	A1: 200	65.6	62.6	64.1
	A2: 300	67.1	64.8	66.0
	$LSD_{0.05}$	A*V= 0.979		A=0.692
حمض الجبريلليكppm	G0=0	59.3	55.5	57.4
	G1=100	70.7	66.5	68.6
	G2=200	75.2	71.1	73.2

	$LSD_{0.05}$	G*V= 0.979	G= 0.692
متوسط الطراز V	–	66.0	62.3	-
	$LSD_{0.05}$	V= 0.565	–
التأثير المشترك	A0G0	58.6	54.4	56.5
	A0G1	64.4	59.8	62.1
	A0G2	66.6	62.1	64.4
	A1G0	62.4	59.1	60.7
	A1G1	68.2	64.5	66.3
	A1G2	70.4	66.8	68.6
	A2G0	63.2	60.2	61.7
	A2G1	68.9	65.6	67.3
	A2G2	71.2	68.0	69.6
	$LSD_{0.05}$	A*G*V= 1.696	A*G=1.199

5. المسطح الورقي للنبات:

بينت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (6) وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة المسطح الورقي للنبات بين الطرز الوراثية بتأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك والتفاعل المتبادل بين هذه العوامل.

زاد المسطح الورقي للنبات عند الرش بحمض الأسكوربيك فبلغ القيم 7401.8، 7528.8سم^2/نبات عند الرش بالتركيزين 200، 300 ملغ/لتر على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل والذي بلغ 6862 سم^2/نبات. كما زاد المسطح الورقي للنبات عند الرش بحمض الجبريليك فبلغ القيم 7600.3، 7727.1 سم^2/نبات عند الرش بالتركيزين 100، 200ppm على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل الذي بلغ 6747.2 سم^2/نبات. وعند المقارنة بين الطرازين الوراثيين تفوق الصنف غوطة–82 على

الهجين باسل 2 معنوياً وبلغ متوسط المسطح الورقي للنبات 7552.7، 7083.8 سم^2/نبات على التوالي وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة-82 عند الرش بالتركيزين 200 و300 ملغ/لتر معنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى مسطح ورقي بلغ 7820.5، 7732.1 سم^2/نبات. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الجبريليك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة-82 عند الرش بالتركيز 200PPM معنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى القيم وبلغت 7999.9سم^2/نبات.

وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والرش بحمض الجبريليك حقق التداخل (A2G2) أعلى القيم وبلغ 7627.8 سم^2/نبات سم بفروق غير معنوية مع التداخلات (A2G1)، (A1G2)، (A1G1)، في حين حققت معاملة الشاهد بلا رش (A0G0) أدنى القيم 6804.5 سم^2/نبات.

بدراسة التداخل الثلاثي حققت تداخلات الصنف غوطة-82 ومعاملات الرش (A2G2)، (A2G1)، (A1G2)، (A1G1)، أعلى القيم وتراوحت بين 7762.8 و 7910.2سم^2/نبات دون وجود فروق معنوية بينها وتفوقت معنوياً على باقي التداخلات.

زادت المساحة الورقية للنبات مع زيادة معدلات الرش بحمض الجبريلليك بسبب دوره في تحفيز استطالة وتوسيع الخلايا وزيادة كفاءة النبات في امتصاص العناصر المغذية وبالتالي زيادة عدد الأوراق وتنشيط النموالخضري، وفي هذا المجال وجد آغا (2009) أن نقع بذور الذرة الصفراء بحمض الجبريليك300 300 ملغ/لتر حسن العديد من صفات نمو النبات من ضمنها المساحة الورقية. كما وجد Hussein وآخرون (2011) الدور الهام لحمض الأسكوربيك في نمو النبات وتوسيع جدار الخلية، فضلاً عن دوره في زيادة امتصاص النبات للمغذيات والتي ينعكس تأثيرها على النمو الخضري للنبات. ويتفق ذلك مع نتائج Ahmed و Morsy (2001) حيث وجد دور حمض الأسكوربيك في تشجيع عملية البناء الضوئي من خلال علاقة ارتباط قوية بين المساحة الورقية والزيادة في النمو الخضري ومحتوى النبات من حمض الأسكوربيك.

الجدول (6). تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك في المسطح الورقي سم^2/النبات لطرازين وراثيين من الذرة الصفراء

معاملة الرش		الطراز الوراثي V		متوسط معاملة الرش
		غوطة-82	باسل-2	
حمض الأسكوربيك ملغ/لتر	A0: 0	7069.9	6654.0	6862.1
	A1: 200	7732.1	7071.3	7401.8
	A2: 300	7820.5	7236.8	7528.8
	$LSD_{0.05}$	A*V=196.7		A=139.1
حمض الجبريلليكppm	G0=0	6871.0	6623.4	6747.2
	G1=100	7793.4	7407.3	7600.3
	G2=200	7999.9	7454.1	7727.1
	$LSD_{0.05}$	G*V=196.7		G=139.1
متوسط الطراز V	-	7552.7	7083.8	-
	$LSD_{0.05}$	V= 113.5		-
التأثير المشترك	A0G0	6970.5	6638.8	6804.5
	A0G1	7431.6	7030.7	7231.2
	A0G2	7535.0	7054.1	7294.6
	A1G0	7345.8	6930.1	7138.0
	A1G1	7762.8	7239.4	7501.1
	A1G2	7866.1	7262.8	7564.4
	A2G0	7345.8	6930.1	7138.0

7564.4	7322.1	7807.0	A2G1	
7627.8	7345.5	7910.2	A2G2	
A*G=240.8	A*G*V=340.6		$LSD_{0.05}$	

6. معدل نمو المحصول:

بينت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (7) وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة معدل نموالمحصول بين الطرز الوراثية بتأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك والتفاعل المتبادل بين هذه العوامل.

زاد معدل نموالمحصول عند الرش بحمض الأسكوربيك فبلغ القيم 8.68، 8.91غ/م^2/يومعند الرش بالتركيزين 200، 300 ملغ/لتر على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل والذي بلغ 7.50غ/م^2/يوم. كما زاد معدل نموالمحصول عند الرش بحمض الجبريليك معنوياً فبلغ القيم 8.74، 9.20غ/م^2/يوم عند الرش بالتركيزين 100، 200ppm على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل الذي بلغ 7.14غ/م^2/يوم. وعند المقارنة بين الطرازين الوراثيين تفوق الصنف غوطة–82 على الهجين باسل 2 معنوياً وبلغ متوسط معدل نموالمحصول 9.14، 7.58غ/م^2/يوم على التوالي وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة–82 عند الرش بالتركيزين 200 و300 ملغ/لتر معنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى معدل نموالمحصول بلغ 9.53، 9.71غ/م^2/يوم. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الجبريليك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة–82 عند الرش بالتركيز 200PPM معنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى القيم وبلغت 10.13غ/م^2/يوم. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والرش بحمض الجبريليك حقق التداخل (A2G2) أعلى القيم وبلغ 9.80غ/م^2/يوم بفروق غير معنوية مع التداخلات (A2G1)، (A1G2)، في حين حققت معاملة الشاهد بلا رش (A0G0) أدنى القيم 6.33غ/م^2/يوم.

بدراسة التداخل الثلاثي حققت تداخلات الصنف غوطة–82 ومعاملات الرش (A2G2)، A2G1)، (A1G2)، (A1G1)، أعلى القيم وتراوحت بين 9.92 و 10.75غ/م^2/يوم دون وجود فروق معنوية بينها وتفوقت معنوياً على باقي التداخلات.

الجدول (7). تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك في معدل نمو المحصول لطرازين وراثيين من الذرة الصفراء ، غ/م^2/يوم

معاملة الرش		الطراز الوراثي V		متوسط معاملة الرش
		غوطة-82	باسل-2	
حمض الأسكوربيك ملغ/لتر	A0: 0	8.20	6.80	7.50
	A1: 200	9.53	7.84	8.68
	A2: 300	9.71	8.11	8.91
	$LSD_{0.05}$	A*V=0.499		A=0.353
حمض الجبريلليكppm	G0=0	7.75	6.54	7.14
	G1=100	9.55	7.93	8.74
	G2=200	10.13	8.28	9.20
	$LSD_{0.05}$	G*V=0.499		G=0.353
متوسط الطراز V	-	9.14	7.58	-
	$LSD_{0.05}$	V= 0.288		-
التأثير المشترك	A0G0	6.88	5.78	6.33
	A0G1	8.60	7.13	7.87
	A0G2	9.12	7.47	8.30
	A1G0	8.14	6.85	7.50
	A1G1	9.92	8.16	9.04
	A1G2	10.51	8.51	9.51
	A2G0	8.23	6.98	7.60
	A2G1	10.14	8.49	9.32

	A2G2	10.75	8.86	9.80
	$LSD_{0.05}$	A*G*V=0.865		A*G=0.612

الاستنتاجات والمقترحات:

- زادت مؤشرات النمو المدروسة مع زيادة تركيز الرش بحمض الأسكوربيك وحققت المعاملة 300 ملغ/لتر أفضل القيم في ارتفاع النبات، ارتفاع العرنوس، والوزن الرطب والجاف للنبات،مساحة المسطح الورقي، معدل نمو المحصول فبلغت على الترتيب: 170.4 سم، 111.9 سم، 336.1 غ/نبات، 66.0 غ/نبات، 7528.8 سم^2/نبات، 8.91 غ/م^2/يوم.
- زادت مؤشرات النمو المدروسة مع زيادة تركيز الرش بحمض الجبريليك وحققت المعاملة 200ppm أفضل القيم في ارتفاع النبات، ارتفاع العرنوس، والوزن الرطب والجاف للنبات،مساحة المسطح الورقي، معدل نمو المحصول فبلغت على الترتيب: 181.3 سم، 111.9 سم، 346.0 غ/نبات، 73.2 غ/نبات، 7727.1 سم^2/نبات، 9.20 غ/م^2/يوم.
- تفوق الصنف غوطة–82 على الهجين باسل–2في جميع الصفات المدروسة وبلغت فيم ارتفاع النبات 178.5– 155.7سم، والوزن الجاف 66.0–62.3غ/نبات، ومعدل نمو المحصول 9.14، 7.58غ/م^2/يوم للطرازين على التوالي.
- بالنتيجة تفوق الصنف غوطة–82عند الرش بحمض الأسكوربيك300 ملغ/لتر وحمض الجبريليك 200ppm حيث حققت هذه المعاملة أفضل القيم لصفات النمو المدروسة.

بناءً على ما سبق يقترح الآتي:

أفضلية زراعة الصنف غوطة–82على الهجين باسل 2 في منطقة حمص، وعند زراعة الطرازين الوراثيين في ظروف بيئية مشابهة يفضل الرش بحمض الأسكوربيك300 ملغ/لتر وحمض الجبريليك 200ppm للحصول على أفضل صفات نمو خضرية لأنها ستنعكس بالضرورة على الغلة الحبية.

المراجع

آغا ، إفتخار .(2020) . تأثير حمض الجبرلليك في نسبة الإنبات ونمو بذور الذرة الصفراء (.zea mays L) صنف (غوطة 82) تحت تأثير الاجهاد الملحي ، المجلة السورية للبحوث الزراعية ، 7 (4) :231-221 ص

درويش،مجد ؛قاجو ،أولا ؛ درويش ، أحمد(2022). استجابة بعض خصائص النمو والإنتاجية لدى هجين الذرة السكرية (دينا)لتأثير الرش بحمض الجبريلليك ،المجلة السورية للبحوث الزراعية ،10(5):ص 214-208.

عبد العظيم ، منى ؛ أحمد ، شذى .(2017) .تأثير حمض الاسكوربيك في الحاصل ومكوناته لصنفين من الذرة الصفراء تحت تأثير الشد المائي. مجلة مركز بحوث التقنيات الاحيائية،11 (1): 48-43ص.

عطية، رزاق لفتة (2015)– تأثير تراكيز مختلفة من حامض الجبريليك GA3 في نمو وحاصل بعض أصناف الذرة البيضاء *Sorghum bicolar* (L.) Moench. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 7 (3): 157–163 ص

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

المجموعة الاحصائية الزراعية السورية (2022). وزارة الزراعة والإحصاء الزراعي،سورية.

يعقوب، رلى; نمر، يوسف، (2011)–تقانات انتاج محاصيل الحبوب والبقول، الجزء النظري، منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، 298ص.

Ahmed, F.F.; and M.H. Morsy (2001). Response of Anna apple trees growth in the New Reclamed Land to application of some nutrients and ascorbic acid. The Fifth Arabian Horti. Conference, Ismaillia, Egypt, Marcj, 24-28, pp 27–34.

Ali, E.A and A.M. Mahmoud (2012). Effect of foliar spray by different salicylic acid and zinc concentrations on seed yield and yield components of mungbean in sandy soils.Asiam.J.crop .Sci.ISSN 1994-7879.

Dolatabadian, A.; M. Sanavy; S.A. Mohammad; and K.S. Asilan (2010). Effect of ascorbic acid foliar application on yield, yield component and several morphological traits of grain corn under water deficit stress conditions. Notulae Scientia Biologicae, 2: 45–50.

Hussein, M.M.; Kh.M. Abd El-Rheem; and S.M. Khaled (2011). Growth and nutrients status of wheat as affected by ascorbic acid and water salinity. Nature and Science 9: 64–69.

Hussein, Z.K.; and M.Q. Khursheed (2014). Effect of Foliar Application of Ascorbic Acid on Growth, Yield Components and Some Chemical Constituents of Wheat under Water Stress Conditions. Jordan Journal of Agricultural Sciences 173: 1–16.

Kefelic, V.I. (1981). Vitamins and some other representative of non-hormonal plant growth regulators, Applied Biochemistry and Microbiology vol. 17, pp 5–15.

Marinho J, Zucareli C (2021). Pre-soaking with gibberellin in sweet corn seed lots with different levels of vigor .Semina:Cie^nc. Agrar.Londrina,42(2):539-552.

Radford, P.J. (1967). Growth analysis formulate-their use and abuse. Crop Sci. 7:171-175.

Smirnoff, N.; and G.L. Wheeler (2000). Ascorbic acid in plant: Biosynthesis and function. Biochemistry and Molecular Biology 35: 291–314.

اعتماد المنظمات غير الحكومية على وسائل الإعلام في العمل الإرشادي الزراعي في شمال غرب سورية

م. مجد الدّين فيصل عكلة – طالب دراسات عليا(ماجستير) – قسم الاقتصاد الزراعي – كلية الهندسة الزراعية – جامعة إدلب

إشراف:

د. مجدي الحسني – مدرس – قسم الاقتصاد الزراعي – كلية الهندسة الزراعية – جامعة إدلب

الملخص:

يُركّز هذا البحث على دراسة مدى اعتماد المنظمات غير الحكومية العاملة في شمال غرب سورية على وسائل الإعلام في تنفيذ أنشطتها الإرشادية الزراعية، وذلك في ظل التحديات المتزايدة التي يواجهها القطاع الزراعي والحاجة الملحة لتحسين جودة الغذاء وزيادة الإنتاجية، إلى جانب ضرورة توفير مصادر معلومات موثوقة للمزارعين تسهم في تعزيز التنمية الزراعية المستدامة.

جُمِعت البيانات من خلال استبيان إلكتروني تم توزيعه على 16 منظمة تُعنى بالزراعة، موزعة على أربع مناطق رئيسية ، وهي: إدلب، جسر الشغور، حارم، والمنطقة الشمالية. وحللت البيانات باستخدام برنامج SPSS v24.

أظهرت نتائج الدراسة أن 94% من هذه المنظمات تدرج النشاط الإرشادي الزراعي ضمن مشاريعها كعنصر أساسي ومباشر، كما تبين أن 44% من المنظمات لديها خبرة تراكمية في العمل الإرشادي تتراوح بين ثلاث إلى ست سنوات في مجال دعم الزراعة، أما فيما يتعلق باستخدام وسائل الإعلام، فقد أظهرت النتائج أن المنظمات تعتمد عليها بشكل كبير في تحديث وتطوير محتواها

الإرشادي، حيث جاء تطبيق "واتسأب" في المرتبة الأولى من حيث الاستخدام بنسبة بلغت 75%، يليه "فيسبوك" ومن ثم قنوات "يوتيوب"، مما يعكس التحول نحو الاستفادة من الوسائل الرقمية في إيصال المعرفة للمزارعين بطرق مرنة ومباشرة.

ومن أبرز المزايا التي اتفقت عليها جميع المنظمات قدرة هذه الوسائل على توفير ونشر المعلومات المتعلقة بالأفكار والتقنيات الزراعية الحديثة. في المقابل، اقترحت غالبية المنظمات عقد ندوات توعوية لتعريف المسترشدين بأهمية هذه الوسائل وكيفية استخدامها بشكل فعّال.

وخلصت النتائج لأهمية تعزيز استخدام المنصات الرقمية لاسيما واتسأب وفيسبوك مع تقديم توصيات بتوسيع حملات التوعية الإعلامية الزراعية.

الكلمات المفتاحية: المنظمات غير الحكومية، الإرشاد الزراعي، وسائل الإعلام الإرشادي الزراعي، مواقع التواصل الاجتماعي، شمال غرب سورية.

Non-Governmental Organizations' reliance on media in agricultural extension work in northwestern Syria

Abstract

This study focuses on the extent to which NGOs operating in northwest Syria rely on media to implement their agricultural extension activities. The study examines the increasing challenges facing the agricultural sector, the urgent need to improve food quality and increase productivity, and the need to provide farmers with reliable information sources that contribute to promoting sustainable agricultural development.

Data was collected through a questionnaire distributed to 16 Non-Governmental Organizations concerned with agriculture, distributed across four main regions: Idlib, Jisr al-Shughur, Harem, and the northern region. The data were analyzed using SPSS software, version 24

The study results showed that 94% of these Non-Governmental Organizations include agricultural extension activities as a fundamental and direct component of their projects. It also showed that 44% of the Non-Governmental Organizations have cumulative experience in extension work ranging from three to six years in the field of agricultural support. Regarding media use, the data showed that Non-Governmental Organizations rely heavily on it to update and develop their advisory content. WhatsApp ranked first in terms of usage, at 75%, followed by Facebook and YouTube channels.

This reflects the shift toward leveraging digital media to deliver knowledge to farmers in flexible and direct ways. One of the most prominent advantages all Non-Governmental Organizations agreed upon was the ability of these media to provide and disseminate information related to modern agricultural ideas and technologies. In contrast, most Non-Governmental Organizations suggested holding awareness seminars to inform advisors of the importance of these media and how to use them effectively.

The results emphasized the importance of increasing the use of digital platforms, especially WhatsApp and Facebook, and recommended expanding agricultural media awareness campaigns.

Keywords: Non-Governmental Organizations, Agricultural Extension, Agricultural Extension Media, Social Media, Northwestern Syria.

1- المقدمة:

يُعد الإعلام الإرشادي الزراعي وسيلة فعالة لنقل المعرفة الزراعية وتعزيز التنمية الريفية، حيث يستفيد من مجموعة متنوعة من وسائل الاتصال التقليدية والرقمية، مثل الإذاعة والتلفزيون والمنشورات الورقية والمنصات الإلكترونية. وتكمن أهميته في تمكين العاملين في القطاع الزراعي من الوصول إلى المعلومات والتوجيهات الفنية الضرورية، مما يسهم في تطوير مهاراتهم وتحسين جودة الإنتاج الزراعي، فضلاً عن دعم سبل العيش المستدامة في الأرياف [1].

كما تتجلى أهمية الإعلام الإرشادي الزراعي في دوره المحوري في رفع كفاءة الممارسات الزراعية وتعزيز الوعي لدى العاملين في القطاع، من خلال توفير المعارف والأدوات التقنية التي تساهم في زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته. كما يسهم هذا النوع من الإعلام في دعم استدامة سبل العيش داخل المجتمعات الريفية، مما يجعله عنصراً أساسياً في إنجاح جهود التنمية الزراعية المستدامة [2].

تكتسب منطقة شمال غرب سورية، التي تضم أجزاء من محافظتي إدلب وحلب، أهمية كبيرة من النواحي الاجتماعية والاقتصادية والزراعية. إلا أن السنوات الأخيرة شهدت تراجعًا اقتصاديًا واضحًا، حيث أصبح معظم السكان يعتمدون بشكل أساسي على المساعدات الإنسانية، ويُشكّل الأطفال ما يقارب نصف المستفيدين منها. كما شهدت المنطقة زيادة في حجم الاحتياجات الإنسانية بنسبة تقارب 21% بين عامي 2020 و2021، بالتزامن مع انخفاض مستويات تمويل هذه المساعدات [3].

وتُسهم الزراعة بشكل فعّال في دعم الاقتصاد المحلي في شمال غرب سورية، فقد تم تنفيذ عدد كبير من المبادرات لدعم هذا القطاع، شملت توفير مستلزمات الإنتاج الزراعي وتقديم تدريبات عملية لتحسين المهارات الفنية للمزارعين، بهدف رفع جودة الإنتاج وخفض التكاليف وصولاً إلى دخل مستدام. ففي عام 2022 وحده، نُفذ ما يقارب 277 مشروعًا في مجالي الزراعة والثروة الحيوانية في ريف حلب (الشمالي والشرقي) ومحافظة إدلب، ما يُبرز حجم الجهود المبذولة لتعزيز هذا القطاع الحيوي [4].

ولتحسين جودة المشاريع الزراعية شمال غرب سورية والتقدم باتجاه التنمية الزراعية كان لابد من دراسة مدى اعتماد المنظمات غير الحكومية على وسائل الإعلام في العمل الإرشادي الزراعي في هذه المنطقة.

2- مشكلة البحث:

على الرغم من الأهمية المتزايدة للإعلام الإرشادي الزراعي كوسيلة لتعزيز التنمية الزراعية، فإن فاعلية هذا النوع من الإعلام في شمال غرب سورية ما تزال غير واضحة بشكل كافٍ. فبالنظر إلى الظروف الصعبة التي تعيشها المنطقة نتيجة الحرب، والحاجة الملحة لدعم سبل العيش الزراعي لحوالي أربعة ملايين نسمة، تبرز الحاجة إلى فهم أعمق لكيفية استخدام وسائل الإعلام الإرشادي من قبل منظمات التنمية الزراعية. كما تبرز تساؤلات حول مدى كفاءة هذه الوسائل، والتحديات التي تواجه استخدامها، خصوصًا في ظل التحولات الرقمية.

ومن هنا تتبلور مشكلة البحث من غياب دراسات توضح ألية الاستفادة من الوسائل الإعلامية الإرشادية الزراعية المستخدمة في شمال غرب سورية، وتُحدّد أكثرها استخداماً، بالإضافة إلى العوامل التي تُقيّد الاستفادة منها بشكلٍ فعّال.

3- أهمية البحث وأهدافه

3-1- أهميّة البحث:

تتجلى أهميّة البحث من خلال تسليط الضوء على الدور الذي تلعبه وسائل الإعلام الإرشادي الزراعي المستخدمة من قبل المنظمات في دعم التنمية الزراعيّة بما يخدم 4 مليون نسمة شمال غرب سورية ويعيشون ظروف مأساوية بسبب الحرب [10] ، وتحديد الوسائل الإعلامية الأكثر فاعلية في إيصال الرسالة الإرشادية، في ظل التقدم الرقمي لوسائل الاتصال، وتقديم توصيات وإرشادات لمنظمات التنمية الزراعيّة بشأن كيفية تحسين استخدام الإعلام الإرشادي الزراعي وتعزيز دوره في تحقيق الأهداف التنموية في المناطق الريفية.

3-2- أهداف البحث:

تحديد أنواع وسائل الإعلام الإرشادي الزراعي التي تستخدمها منظمات التنمية الزراعيّة، وتحليل فاعليتها في نشر المعلومات والمعارف الزراعية في شمال غرب سورية، إضافةً لتحديد العوامل التي تحول دون الاستخدام الفعال للإعلام الإرشادي كمصادر لتقنيات الزراعة في منطقة الدراسة.

4- منهجية البحث

4-1- المجال الجغرافي للبحث:

دراسة مسحية لعينة عشوائية بسيطة تعتمد على التوزع الجغرافي شمال غرب سورية، حيث تم جمع استمارة استبيان ل 16 منظمة تعمل في التنمية الزراعي موزعين على منطقة الدراسة والتي تكونت من منطقة إدلب وريف حلب الغربي والمقسمة للمديريات التالية: إدلب، جسر الشغور، حارم، المنطقة الشمالية. وفق التقسيم الإداري المعتمد لدى وزارة الزراعة والري في حكومة الإنقاذ السورية 2023، تم اجراء المقابلات الشخصية إضافةً لإرسال الاستمارة إلكترونياً لبعض المنظمات بين تاريخ 3 شباط 2024 و24 نيسان 2024.

4-2- متغيرات البحث:

هي استخدام وسائل الاتصال (واتسأب، تلغرام، يوتيوب، فيسبوك، منصة "إكس"، محركات البحث غوغل، الإذاعة، التلفزيون، النشرات الورقية).

4-3- منهجية البحث:

تم استخدام تطبيق الـ Kobotoolbox لجمع الاستبيانات، وهو تطبيق مجاني ومفتوح المصدر مصمم لجمع البيانات، يعمل دون الحاجة لشبكة انترنت، ويتيح إنشاء استبيانات متقدمة تحتوي على أنواع متعددة من الأسئلة، بطريقة المقابلة الشخصية.

حيث تم اعتماد مقياس التدرج ليكرت الخماسي وفق الجدول (1).

الجدول (1) مستويات مقياس ليكرت الخماسي والوزن النسبي والتوصيف.

الدرجة	غيرموافق إطلاقاً	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة
الترميز	1	2	3	4	5
الفترة	1.79-1	2.59-1.8	3.39-2.6	4.19-3.4	5-4.2
الوزن النسبي	أقل من 36%	36%-52%	52%-68%	68%-84%	أكثرمن 84%
التوصيف	منخفضة جداً	منخفضة	متوسطة	مرتفعة	مرتفعة جداً

المصدر : عز عبد الفتاح [11]

الاختبار الأولي:

تم إجراء الاختبار الأولي لهذه الاستمارة على عينة عشوائية من العينة المطلوبة، وتم مراجعة الاستمارة وإعادة طرح الاستمارة بعد إعادة الصياغة والتعديل وذلك بهدف تجربة الاستمارة على توضيح الظاهرة المدروسة وفق الآتي:

صدق الاستبيان:

وقد تم قياس صدق الاستبانة بقياس صدق المحتوى، فكانت عبارات الاستمارة واضحة ومنظمة وملائمة لموضوع الدراسة، وقادرة على قياس الظاهرة دون تغيير في إجابات العينة بمرور الزمن، حيث تم تحقيق ذلك بمقابلة المرشدين نفسهم الذين تم اختيارهم في الاختبار الاولى بعد مرور حوالي شهر.

ثبات الاستمارة:

عن طريق حساب معامل ألفا كرونباخ: فيقصد بالثبات الاستقرار وعدم تغيير النتائج فيما لوتمت إعادة إجراء الاستبيان تحت الظروف نفسها. حساب معامل ألفا كرونباخ لكل مجال من مجالات الاستمارة كما في الجدول (2)، وكان معامل ألفا كرونباخ بلغ 0.71 وهو معامل جيد ويشير إلى أداة الدراسة التي أعدت لمعالجة المشكلة المطروحة هي ثابتة في جميع فقراتها وجاهزة للتطبيق على عينة الدراسة، وتمثلت فقرات الاستمارة في المعوقات التالية: عدم تحديد جهة مسؤولة

عن النشر في وسائل الإعلام الإرشادي، غياب القوانين الناظمة لعمل هذه الوسائل، ضعف ثقة المزارعين بالمحتوى المقدم عبرها، صعوبة متابعة الأثر الناتج عن استخدامها، أمية بعض المزارعين، عدم شمولية التوصيات الإرشادية المقدمة عبر وسائل التواصل لكل الفئات المستهدفة ، عدم خصوصية المعلومات الزراعية لكل منطقة، لا يمكن تطبيق معظم المعلومات عملياً، عدم القدرة على قياس الأثر الناتج، غياب نظام الدورة الزراعية، غياب المهنيين من ذوي الخبرة، عدم تحديث المعلومات الزراعية، عدم الخبرة الكافية بالتعامل مع المحمول، ضعف وصول الإنترنت، وارتفاع تكلفة أجهزة الاتصالات.

الجدول (2) قيم معامل ألفاكرونباخ لمحاور الاستبيان.

محور الاستبيان	عدد الفقرات	معامل ألفا كرونباخ
معوقات استخدام وسائل الإعلام في الإرشاد الزراعي	15	0.71

المصدر : عينة البحث 2024.

بناءاً على صدق محتوى أداة الدراسة وثباتها تمت متابعة جمع البيانات الأولية ومراجعتها مكتبياً، لتتم بعد ذلك عملية تنظيم وفرز وتنظيف وتكويد البيانات على برنامج Microsoft Excel ، ومن ثم تحليلها على برنامج التحليل الإحصائي SPSS V.24، حيث تم اعتماد مجموعة من التحاليل الوصفية كالمتوسطات والتكرارات والإنحراف المعياري ،إضافةً لتحليل الارتباط سبيرمان، ومن ثم تم تفسير النتائج بما يتناسب مع الأهداف التي طرحت في هذا البحث.

5- الدراسات السابقة

تُوظف منظمات التنمية الزراعية الإعلام الإرشادي كأداة استراتيجية لدعم أهدافها في تطوير القطاع الزراعي، وذلك من خلال تعزيز إنتاجية المحاصيل وجودتها، وتنويع الإنتاج الزراعي، وتحسين آليات التسويق، إلى جانب الارتقاء بمستوى المعيشة في المجتمعات الريفية. كما يسهم الإعلام الإرشادي في دعم تحقيق أهداف التنمية المستدامة التي وضعتها الأمم المتحدة، والتي تشمل مكافحة الفقر، وتحسين الأمن الغذائي والتغذية، وتعزيز الزراعة المستدامة [1].

أظهرت إحدى الدراسات التي تمت شمال نيجيريا أن استخدام تكنولوجيا المعلومات، ولا

سيما الرسائل النصية القصيرة، أسهمت بشكل ملحوظ في تعزيز الإنتاجية الزراعية لدى صغار المزارعين، إذ أفاد أكثر من نصف المشاركين (52%) بحدوث تحسن سريع في إنتاج محاصيلهم وتحسن في ظروفهم المعيشية. كما أكد عدد كبير من المزارعين على فاعلية هذه الوسائل في تلبية احتياجاتهم المعلوماتية. وبناءً على هذه النتائج، أوصت الدراسة بضرورة قيام الحكومة الفيدرالية بتوفير بيئة داعمة لتطوير البنية التحتية الريفية، وتوسيع الوصول إلى الإنترنت والتقنيات المحمولة. كما شددت على أهمية إنشاء مراكز تدريب متخصصة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الأرياف، وتثقيف المزارعين حول فوائد استخدامها، إلى جانب رفع كفاءة الكوادر العاملة في الإرشاد الزراعي في مجال تقنيات الاتصال والمعلومات [5].

احتلت شبكات التواصل الاجتماعي المرتبة الأولى بين وسائل الإعلام التي تحظى باهتمام ومتابعة من قبل غالبية أفراد النخبة الزراعية، حيث شكّل تنوع المحتوى المقدم وإمكانية اختيار المعلومات التي تلبي الاحتياجات الخاصة من أبرز الدوافع التي تدفعهم لمتابعتها. كما أبدى معظم المشاركين في الدراسة من النخبة الزراعية اتفاقهم على أن وسائل الإعلام، سواء التقليدية منها أو الحديثة، لا تزال تعاني من ضعف في تناول القضايا المتعلقة بالمشروعات الزراعية بشكل كافٍ ومناسب [6].

يُعد دمج منصات التواصل الاجتماعي ضمن أنشطة الإرشاد الزراعي الإلكتروني وسيلة فعالة لتعزيز الوصول إلى أسر المزارعين، خاصة في ظل التحديات المرتبطة بنقص الكوادر الإرشادية الميدانية. ومن هذا المنطلق، يُوصى بتوظيف أدوات الاتصال الحديثة، مثل فيسبوك، واتسأب، يوتيوب، المحادثات النصية، بالإضافة إلى تقنيات الهاتف المحمول كخدمة الرسائل القصيرة والمكالمات الصوتية، ضمن استراتيجيات الاتصال الزراعي. ويتطلب هذا التوجه دوراً فاعلاً من الجهات المعنية، في دعم تطوير برامج الإرشاد وتنمية قدرات الكوادر العاملة عبر تدريبهم على استخدام هذه الوسائل، بما يساهم في تعزيز كفاءة مقدمي الخدمات في إيصال الإرشادات للمجتمعات الريفية [7].

خلصت دراسة اتسمت بعنوان "الاحتياجات الإرشادية لمزارعي النباتات الطبية والعطرية

وعلاقتها ببعض المتغيرات في المنطقة الشرقية من سورية" إلى أن (85 %) من المزارعين كان اعتمادهم الأساسي في الحصول على المعلومات الزراعية الخاصة بزراعة المحاصيل الطبية والعطرية على المهندسين الزراعيين الذين لايتبعون لمؤسسة حكومية، والصيدليات الزراعية، وتوزع (14.3%) من المزارعين على النشرات الزراعية، ومواقع الانترنت، و(2%) فقط من المزارعين يحصلون على معلوماتهم الزراعية من الوحدات الإرشادية، وأعزى الباحث سبب هذا التفاوت إلى عدة أسباب منها لاعتماد المزارع بالدرجة الأولى على خبرة المهندسين الزراعيين من خارج الوحدات الإرشادية والصيدليات الزراعية، واستدل من ذلك على ضعف الخدمات الإرشادية في المنطقة [8].

أظهرت نتائج دراسة أُجريت في بعض المحافظات المصرية أن من أبرز دوافع العاملين في الإرشاد الزراعي لاستخدام وسائل التواصل الاجتماعي في أداء مهامهم الإرشادية هو قدرتها على الوصول السريع إلى عدد كبير من المسترشدين، بالإضافة إلى إمكانية تكرار نشر المحتوى الإرشادي وتنوع المنصات عبر الهواتف المحمولة. في حين، تمثلت أبرز المعوقات في صعوبة قياس الأثر الفعلي لاستخدام هذه الوسائل على أداء الأنشطة الزراعية. كما كشفت النتائج عن وجود ثلاثة متغيرات مستقلة لها تأثير معنوي واضح على درجة استخدامها، وهي مستوى المعرفة بوسائل التواصل الاجتماعي، والاتجاهات الإيجابية نحو استخدامها في العمل الإرشادي، ومدى الإلمام بالحاسوب [9].

5- النتائج والمناقشة

5-1-نتائج تحليل بيانات المنظمات:

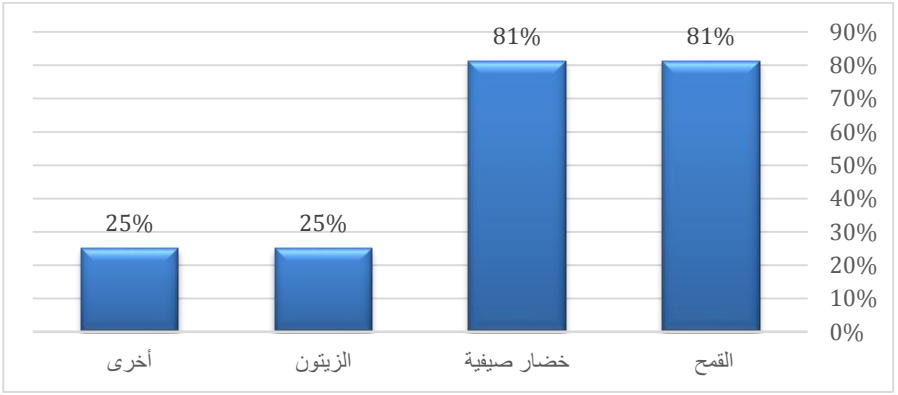
5-1-1- توزع العينة:

تناول البحث عينة عشوائية بسيطة لمجموعة من المنظمات غير الحكومية، توزعت العينة المدروسة على المناطق التالية: كان لمدينة إدلب أعلى نسبة بواقع 10 استمارات وشكلت نسبة 63%، تلتها مدينة حارم بواقع 3 استمارات ونسبة 19%، ثم المنطقة الشمالية بواقع استمارتين ونسبة 12%، ومن جسر الشغور استمارة واحدة بنسبة 6%، تم تقدير هذه النسب تبعاً لتجاوب المنظمات وشفافية المعلومات المقدمة.

5-1-2- المشاريع التي تغطيها المنظمات العاملة بالإرشاد الزراعي:

يتوضح من الشكل (1) توزيع المشاريع التي تغطيها المنظمات العاملة في مجال الإرشاد الزراعي. حيث يتساوى تغطية مشاريع القمح ومشاريع الخضار الصيفية، إذ بلغت نسبتها 81%، مما يعكس اهتماماً لهذه المحاصيل الأساسية ضمن البرامج الإرشادية. بالمقابل، جاءت نسبة تغطية مشاريع الزيتون أقل بكثير، حيث بلغت 25% فقط، فيما تغطي نفس النسبة (25%) من المنظمات مشاريع زراعية أخرى.

تعكس هذه النتائج توجه المنظمات نحو دعم القمح والخضار الصيفية، مع قلة التركيز على مشاريع الزيتون والمشاريع الزراعية الأخرى، مما يشير لتساؤلات حول العوامل المؤثرة في توزيع هذه الأولويات داخل البرامج الإرشادية.



الشكل(1) المشاريع التي تغطيها المنظمات العاملة بالإرشاد الزراعي.

5-1-3- عمل المنظمات في الإرشاد الزراعي:

أظهرت البيانات أن 94% من المنظمات التي تنشط بالقطاع الزراعي لديها إرشاد زراعي، بينما 6% منها ليس لديها أي نشاط إرشادي زراعي.

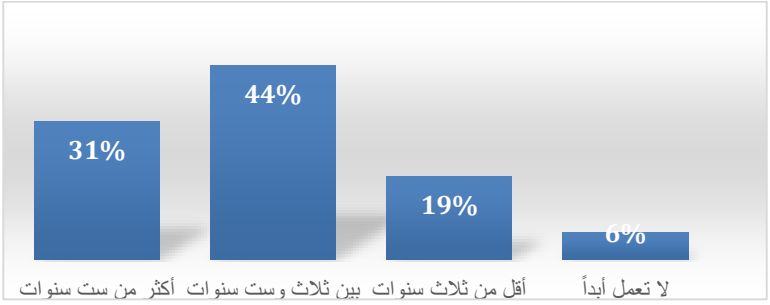
ما يشير إلى إدراك كبير من قبل هذه المنظمات بأهمية الإرشاد وفاعليته في تحسين الممارسات الزراعية والإنتاجية.

5-1-4- مناطق عمل المنظمات بالإرشاد الزراعي:

استحوذت مدينة إدلب على النسبة الأكبر من أنشطة هذه المنظمات، بمعدل 39%، مما يعكس أهميتها كمركز زراعي رئيسي في المنطقة. في المقابل، توزعت الأنشطة الإرشادية بشكل متساوٍ بين المنطقة الشمالية ومنطقة حارم، حيث حصلت كل منهما على نسبة 25%، بينما جاءت منطقة جسر الشغور في المرتبة الأخيرة بنسبة 11%، وهي نسبة منخفضة نسبياً، وتُعزى هذه النسبة القليلة في منطقة جسر الشغور، وفقاً لما أشار إليه بعض ممثلي المنظمات، إلى قربها من مناطق التماس سابقاً، مما أثر على قدرة المنظمات على تنفيذ الأنشطة الزراعية فيها بشكل مكثف. تعكس هذه التوزيعات التحديات الميدانية التي واجهت العمل الإرشادي في بعض المناطق.

5-1-5- مدة عمل المنظمات بالإرشاد الزراعي:

يتبين من الشكل (2) تفاوت مدة عمل المنظمات غير الحكومية في المشاريع الزراعية. إذ تبين أن 6% من المنظمات التي تقدم مشاريع زراعية لا تعمل بالإرشاد الزراعي، فيما تبلغ نسبة المنظمات التي لا تتجاوز مدة عملها في مجال الإرشاد الزراعي ثلاث سنوات حوالي 19%، في حين تُشكّل المنظمات التي تتراوح مدة عملها في مجال الإرشاد الزراعي بين ثلاث إلى ست سنوات النسبة الأكبر (44%)، مما يعكس اكتسابها لخبرة عملية خلال هذه الفترة، أما المنظمات التي تمتد خبرتها لأكثر من ست سنوات فتمثّل 31% من العينة، وهو ما يدل على وجود منظمات ذات خبرة طويلة يُحتمل أن تسهم في تقديم خدمات إرشادية أكثر تطوراً.



الشكل(2) مدة عمل المنظمات بالإرشاد.

5-1-6- استخدام المنظمات لوسائل الإعلام لتحديث المعلومات الزراعية ونقل الرسائل الإرشادية:

بدايةً لابد من توضيح تواتر استخدام المنظمات الإرشادية لوسائل الإعلام لإنجاز أعمالها، فأظهرت النتائج في **خطأ! لم يتم العثور على مصدر المرجع.)** أن كل من الاستخدام العالي والمتوسط كانا الأكثر شيوعاً بين المنظمات بنسبة (37.5%)، وقد بلغ المتوسط الحسابي المرجح 3.5، وبالتالي العينة تتجه نحو استخدام المنظمات العالي لوسائل الإعلام كمصدر لتحديث معلوماتها الإرشادية.

الجدول (3) معدل استخدام المنظمات لوسائل الإعلام كمصدر لتحديث المعلومات.

معدل الاستخدام	%
تستخدمها بمعدل عالي جدا	%12.5
تستخدمها بمعدل عالي	%37.5
تستخدمها بمعدل متوسط	%37.5
تستخدمها بمعدل قليل	%12.5
لاتستخدمها أبداً	%0
المتوسط المرجح	3.5
الانحراف المعياري	0.85
T test	2.24
اتجاه العينة	تستخدمها بمعدل عالي

المصدر : (عينة البحث، 2024)

بإجراء إختبار سبيرمان لمعرفة مدى الارتباط بين معدل استخدام المنظمات وسائل الإعلام لتحديث المعلومات الزراعية وبين مدة عمل المنظمات بالإرشاد الزراعي، يتبين من خلال الجدول (4) وجود علاقة ارتباط عكسية ذات درجة متوسطة بين مدة عمل المنظمة في مجال الإرشاد

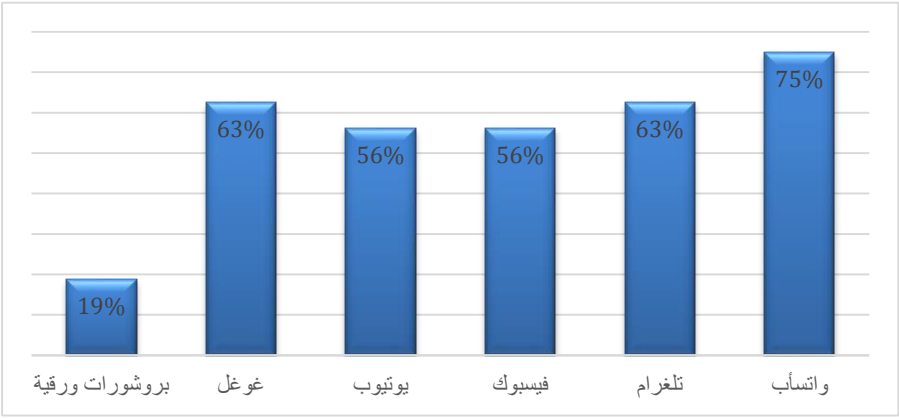
الزراعي واعتمادها على وسائل الإعلام كمصدر لتحديث المعلومات الإرشادية، إلا أن هذه العلاقة لم تكن ذات دلالة معنوية عند مستوى (0.05)، مما يشير إلى أن الاعتماد على وسائل الإعلام لا يتأثر بشكل كبير بمدة عمل المنظمة بالإرشاد الزراعي.

الجدول (4) الارتباط بين معدل استخدام المنظمات وسائل الإعلام لتحديث المعلومات الزراعية وبين مدة عمل المنظمات بالإرشاد الزراعي

	Correlations	معدل استخدام المنظمات وسائل الإعلام لتحديث المعلومات الزراعية
مدة عمل المنظمة في الإرشاد الزراعي	معامل الارتباط	−0.42
	مستوى الدلالة (Sig.)	0.12

المصدر : (عينة البحث، 2024)

أما أهم الوسائل المستخدمة لتحديث المعلومات الزراعية فيتم عرضها من خلال الشكل(3).



الشكل(3) وسائل الإعلام التي تستخدمها المنظمات في تحديث المعلومات الإرشادية.

حيث يتوضح من الشكل (3) أن المنظمات تفضل استخدام تطبيقات الهواتف المحمولة والمنصات الرقمية كمصادر أساسية لتحديث المعلومات المتعلقة بالإرشاد الزراعي. فقد حصل تطبيق واتسأب على المرتبة الأولى بنسبة استخدام بلغت 75%، مما يدل على اعتماده بشكل كبير كأداة فعّالة لتبادل المعلومات والتحديثات، ربما لسهولة استخدامه أو استهلاكه أقل للبيانات أو الطابع المألوف في المجتمع.

وفي المرتبة الثانية، احتل كل من تطبيق تلغرام ومحرك البحث غوغل مكانة مهمة بنسبة استخدام وصلت إلى 63% لكل منهما، وهذا يعكس ثقة المنظمات في هذه الوسائل لتوفير المعلومات الدقيقة. أما تطبيقا فيسبوك ويوتيوب، فقد حصل كل منهما على المرتبة الثالثة حيث أن أكثر من نصف العينة يقومون باستخدامها لتحديث المعلومات، رغم أن مستوى الاستخدام أقل قليلاً مقارنة بالتطبيقات الأولى.

تتوافق هذه النتائج مع الإحصائيات العالمية لاستخدام وسائل التواصل الإجتماعي، من ناحية استخدام تطبيق واتسأب وفيسبوك حيث تشير الاحصائيات العالمية إلى أن وواتسأب وفيسبوك من الوسائل الأعلى استخداماً، بينما تختلف معها في استخدام تلغرام حيث أن استخدامه عالمياً أقل من فيسبوك على عكس نتائج البحث [12].

وخلافاً لذلك، تُستخدم البروشورات الورقية بشكل محدود بنسبة 12% فقط، بينما لم يتم اللجوء إطلاقاً إلى استخدام منصة "إكس" والتلفزيون والإذاعة كمصادر لتحديث المعلومات الإرشادية، مما يبرز التحول الواضح نحو الوسائط الرقمية في دعم العمل الإرشادي الزراعي، تعكس هذه النتائج الاتجاه الكبير جداً لدى المنظمات نحو اعتماد التقنيات الحديثة والمنصات الرقمية، مما يسهم في تحسين سرعة وكفاءة نقل المعلومات والإرشادات للمزارعين.

وفيما يتعلق بنقل الرسائل الإرشادية نجد نسب استخدام المنظمات لوسائل الإعلام، كما يظهر في الشكل (4) تصدر تطبيق واتسأب القائمة بنسبة استخدام بلغت 94%، مما يشير إلى اعتماده الكبير كأداة فاعلة وسريعة لنقل المعلومات، يعزى الاعتماد الأكبر على هذا التطبيق إلى سهولة استخدامه وانتشاره الواسع بين جميع الفئات العمرية في المجتمع المحلي مقارنة بمنصات أخرى مثل

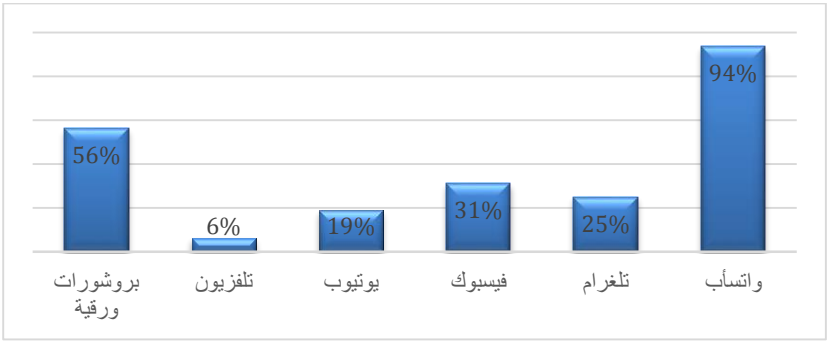
تلغرام بالإضافة لعوامل الخصوصية وتوافر الخدمات في بيئات الاتصال الضعيفة. يليه استخدام المنشورات الورقية التي سجلت نسبة 56%، الأمر الذي يدل على استمرار دورها على خلاف المسترشدين والذين بدورهم لم يستخدموها إطلاقاً، قد يبرر استمرار استخدامها رغم أنها تقليدية تدوين الملاحظات لمحتوى يكتبه الإنسان بنفسه يبقى الأهم لتنشيط الذاكرة نتيجة تفاعل عدة حواس.

أما تطبيق فيسبوك فقد حصل على المرتبة الثالثة بنسبة 31%، بينما جاء تطبيق تلغرام بنسبة 25%، وتبعه تطبيق يوتيوب بنسبة 19%، في المقابل، يظهر أن استخدام التلفزيون كان محدوداً جداً حيث بلغ نسبته 6% فقط، في حين أن محرك البحث غوغل والإذاعة ومنصة "إكس" لم يتم استخدامها إطلاقاً من قبل المنظمات في نقل الرسائل الإرشادية.

إن تفضيلات استخدام واتسأب على غيره ليس فقط لسهولة الاستخدام وإنما لخصوصية وأمان المعلومات بين الطرفين، خاصة إن كان هناك معلومات لايريد أياً من طرفي العملية الإرشادية (المرشد – المسترشد) انتشارها.

وهذه النتائج تتوافق مع الاحصائيات العالمية من ناحية الاستخدام العالي لتطبيق واتسأب والمنخفض لتلغرام، وتختلف اختلافاً ملحوظاً في منصات يوتيوب وفيسبوك بإعتبار استخدامها عالياً على الصعيد العالمي، ومنخفضاً وفقاً لهذه النتائج [12].

وهذا يشجع على التوجه الأكبر نحو منصات اليوتيوب والفسيبوك في نقل الرسالة الإرشادية لمواكبة المسار العالمي بالاستخدام العالي لهذه المنصات، لوصول الرسالة الإرشادية لأكبر عدد من المزارعين.



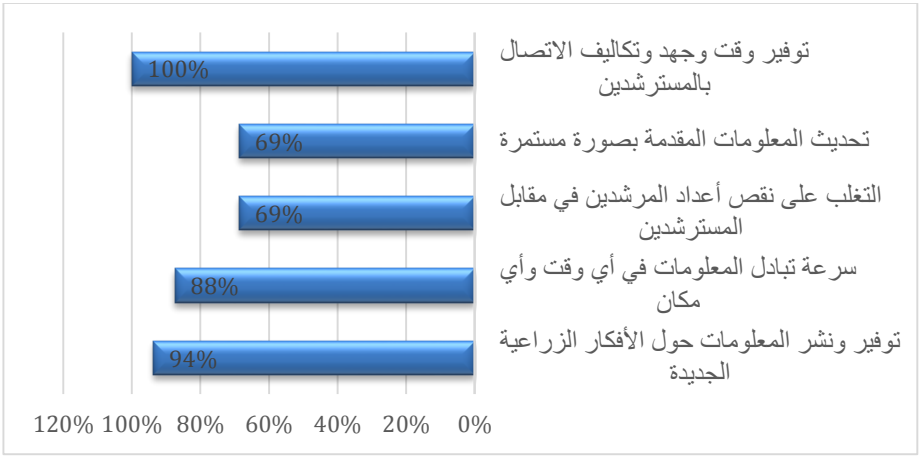
الشكل(4) وسائل الإعلام التي تستخدمها المنظمات في نقل الرسائل الإرشادية.

من الجدير بالذكر أنه أياً كانت الوسائل المستخدمة في تنفيذ العملية الإرشادية (تحديث معلومات أو نقل رسالة) فإن أهم المزايا التي ترى المنظمات أنها تحققت من خلال استخدام هذه الوسائل وكان متفق عليها من قبل جميع المنظمات بنسبة 100% هي توفير ونشر المعلومات حول الأفكار الزراعية الجديدة، كما في الشكل (5) الأمر الذي يعكس الدور الأساسي لهذه الوسائل في تعميم المعرفة الزراعية وتحديثها.

توفير وقت وجهد وتكاليف الاتصال بالمسترشدين بنسبة 94%، يظهر الفعالية الاقتصادية لوسائل الإعلام مقارنة بطرق الإرشاد التقليدية. بالإضافة لميزة السرعة في تبادل المعلومات في أي وقت وأي مكان جاءت في المرتبة الثانية بنسبة 88%، مما يبرز قدرة هذه الوسائل على تقديم المعلومات بشكل فوري ومرن.

إن تحديث المعلومات المقدمة بصورة مستمرة، بالإضافة إلى التغلب على نقص أعداد المرشدين مقارنة بالمسترشدين، جاء كل منهما في المرتبة الرابعة بنسبة 69%، مما يشير إلى أن هذه الوسائل تساعد في سد الفجوة بين الحاجة الكبيرة للإرشاد الزراعي والقدرة على توفيره بشكل مباشر.

تعكس هذه النتائج الدور الكبير لوسائل الإعلام في تحسين كفاءة الإرشاد الزراعي، من خلال توفير المعلومات بسرعة، وتقليل التكاليف، وسد النقص في عدد المرشدين، مما يساهم في تعزيز التنمية الزراعية.



الشكل(**5**) مزايا استخدام وسائل الاعلام في الإرشاد الزراعي.

5-1-7- معوقات استخدام وسائل الإعلام في الإرشاد الزراعي:

يتوضح من **خطأ! لم يتم العثور على مصدر المرجع.)** أن اتجاه العينة عند طرح سؤال ماهي معوقات استخدام وسائل الإعلام في الإرشاد الزراعي، بعد تحليل البيانات التي جمعت على أساس مقياس ليكرت الخماسي كانت أهم المعوقات التي تواجه استخدام وسائل الإعلام في الإرشاد الزراعي تتعلق بغياب القوانين المنظمة لحقوق الملكية الفكرية للمعلومات المتاحة على وسائل الإعلام، وضعف ثقة المزارعين في المعلومات التي تنشر على وسائل الإعلام، وصعوبة المتابعة لقياس أثر استخدام التقنيات الحديثة، وأمية بعض المزارعين ، إضافةً لعدم تحديد جهة مسؤولة عن استخدام وسائل التواصل الاجتماعي في العمل الإرشادي، حيث كان اتجاه العينة عند هذه المعوقات نحو الموافق .

بالتطرق للعائق الذي يشير إلى أمية بعض المزارعين فهذا يدعم نتائج دراسة قام بها عون، رزوق، والمقداد (2022) اتسمت بعنوان "أثر البرنامج الإرشادي لتربية الأبقار في تبني التقنيات الحديثة وعلاقتها بالسمات الاجتماعية والاقتصادية للمربين في محافظة حمص"، والتي خلصت إلى أن زيادة المستوى التعليمي للمربين يلعب دوراً هاماً في زيادة درجة التبني لهذه التقنيات حيث أن سرعة تقبلهم لها وقدرتهم على الاطلاع عليها واستعمالهم لها تكون أكبر[13].

بالدرجة الثانية تأتي معوقات عدم شمولية التوصيات الإرشادية المقدمة عبر وسائل التواصل

لكل الفئات المستهدفة، وغياب المهنيين من الفئات السنية الأكبر (ذوي الخبرة)، وعدم تحديث المعلومات الزراعية لتواكب التغيرات الجارية، وعدم القدرة على قياس الأثر الناتج عن استخدامها في العمل الزراعي، وعدم خصوصية المعلومات الزراعية لكل منطقة حسب ظروفها، وعدم إمكانية تطبيق معظم المعلومات عملياً خاصة التي تؤخذ من غير المختصين، إضافةً لغياب نظام الدورة الزراعية لتوحيد الرسائل الإرشادية من حيث المحتوي ووقت النشر، حيث اتجهت العينة عند هذه المعوقات نحو المحايد.

أما ارتفاع تكلفة الأجهزة الاتصالية المستخدمة في وسائل الإعلام، وضعف وصول الإنترنت لعدد كبير من المزارعين، وعدم الخبرة الكافية في التعامل مع المحمول أكثر من الاتصال بالآخرين فكانت من أقل المعوقات التي تواجه استخدام وسائل الإعلام في العمل الإرشادي الزراعي كون اتجهت العينة عند هذه المعوقات نحو غير الموافق.

الجدول (5) مقاييس التحليل الوصفي وترتيب العينة لمتغير معوقات استخدام وسائل الإعلام في الإرشاد الزراعي.

السؤال	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق إطلاقاً	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية	T test	اتجاه العينة
عدم تحديد جهة مسؤولة	7	4	2	0	3	3.75	1.53	75%	1.96	موافق
غياب القوانين	3	8	1	1	3	3.44	1.41	69%	1.24	موافق
ضعف ثقة المزارعين	3	6	3	3	1	3.44	1.21	69%	1.45	موافق
صعوبة المتابعة	6	3	2	2	3	3.44	1.59	69%	1.1	موافق
أمية بعض المزارعين	3	6	3	3	1	3.44	1.21	69%	1.45	موافق

عدم شمولية التوصيات	4	2	5	2	3	3.12	1.45	63%	0.34	محايد
عدم خصوصية المعلومات الزراعية	2	4	6	1	3	3.06	1.29	61%	0.19	محايد
لا يمكن تطبيق معظم المعلومات عملياً	1	6	4	3	2	3.06	1.18	61%	0.21	محايد
عدم القدرة على قياس الأثر الناتج	3	5	2	1	5	3	1.59	60%	0	محايد
غياب نظام الدورة الزراعية	2	4	3	6	1	3	1.21	60%	0	محايد
غياب المهنيين من ذوي الخبرة	3	4	2	3	4	2.94	1.53	59%	-0.16	محايد
عدم تحديث المعلومات الزراعية	1	5	4	2	4	2.81	1.33	56%	-0.56	محايد
عدم الخبرة الكافية بالتعامل مع المحمول	0	6	1	3	6	2.44	1.36	49%	-1.65	غير موافق
ضعف وصول الإنترنت	1	3	3	1	8	2.25	1.44	45%	-2.09	غير موافق
ارتفاع تكلفة الأجهزة الاتصالية	1	3	2	2	8	2.19	1.42	44%	-2.28	غير موافق

المصدر : تحليل بيانات الدراسة، 2024

5-1-8- مقترحات إنجاح استخدام وسائل الاعلام في الإرشاد الزراعي:

يبرز من الشكل (6) عدة مقترحات قدمتها المنظمات لتعزيز فعالية استخدام وسائل الإعلام

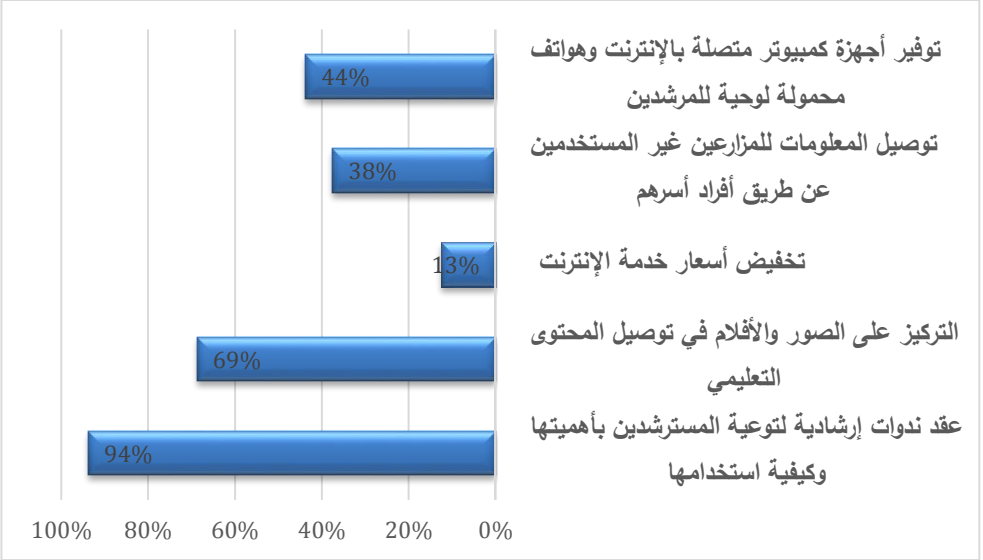
في الإرشاد الزراعي. وكان أبرز المقترحات هو عقد ندوات إرشادية لتوعية المسترشدين بأهمية وسائل الإعلام وكيفية استخدامها، حيث اقترحت 94% من المنظمات هذا الإجراء، مما يعكس الحاجة إلى بناء قدرات المزارعين لضمان استفادتهم المثلى من هذه الوسائل.

في المرتبة الثانية، اقترحت 69% من المنظمات التركيز على الصور والأفلام في توصيل المحتوى التعليمي، مما يشير إلى أهمية استخدام الوسائل البصرية لتسهيل نقل المعرفة الزراعية وتحسين تبني المعلومات.

أما توفير أجهزة كمبيوتر متصلة بالإنترنت وهواتف محمولة لوحية للمرشدين فقد كان مقترحاً لـ 44% من العينة، مما يدل على الحاجة إلى تمكين المرشدين بالموارد التقنية اللازمة لضمان تقديم إرشاد فعّال.

بالإضافة إلى ذلك، اقترحت 38% من المنظمات توصيل المعلومات للمزارعين غير المستخدمين لوسائل الإعلام عبر أفراد أسرهم، وهي استراتيجية تعكس وعي المنظمات بأهمية الدور الاجتماعي للأسرة في نقل المعرفة الزراعية.

أخيراً، كان تخفيض أسعار خدمة الإنترنت أقل المقترحات شيوعاً، حيث اقترحته 13% فقط من المنظمات، مما يشير إلى أن التكلفة ليست العائق الأساسي، مقارنةً بالعوائق الأخرى مثل المعرفة والاستخدام الفعّال لوسائل الإعلام.



الشكل(**6**) مقترحات إنجاح استخدام وسائل الاعلام في الإرشاد الزراعي.

6- الاستنتاجات

من خلال استعراض النتائج السابقة، يمكننا استخلاص النقاط التالية:

1. استخدام المنظمات العالي لوسائل الإعلام كمصدر لتحديث معلوماتها الإرشادية، إضافةً للدور الفعّال للواتسأب كوسيلة اتصال إرشادي، كونه كان الأداة الأبرز لدى المنظمات في تحديث المعلومات الإرشادية ونقلها للمزارعين.
2. المنظمات الأقدم في مجال الإرشاد الزراعي تعتمد بدرجة أقل على وسائل الإعلام لتحديث معلوماتها، ويُمكن أن يعزى ذلك لاعتمادها على خبراتها المتراكمة.
3. الأهمية الحيوية للإرشاد في دعم التنمية الزراعية، نظراً لتطبيقه من قبل معظم المنظمات.
4. استخدام الوسائل الإعلامية في الإرشاد الزراعي يسهم بفعالية في توفير ونشر المعلومات المتعلقة بالأفكار الزراعية الحديثة، مما يعزز من قدرة المنظمات على تحديث معارف المزارعين وتطوير ممارساتهم الزراعية.
5. يؤثر غياب القوانين المنظمة لحقوق الملكية الفكرية سلباً على فعالية نشر المعلومات وحمايتها، كونه من أبرز المعوقات التي تواجه استخدام وسائل الإعلام في الإرشاد الزراعي.

7- التوصيات:

استناداً إلى نتائج الدراسة الحالية، يمكن اقتراح عدد من التوصيات التي من شأنها تعزيز فاعلية الإعلام الإرشادي الزراعي وتطوير آليات استخدامه في هذا المجال، وذلك على النحو الآتي:

1. توجيه المزارعين نحو الاعتماد على وسائل الإعلام الإرشادي الزراعي، نظراً لاستخدام المنظمات العالي لتلك الوسائل، وضرورة عقد ندوات إرشادية لزيادة وعي المزارعين بأهميتها وكيفية استخدامها في العملية الإرشادية.
2. إنشاء مجموعات إرشادية رسمية على واتسأب وذلك لتحقيق مزيداً من انتشار للرسائل الإرشادية كونه الأعلى استخداماً عالمياً، وإنشاء صفحات رسمية إرشادية على فيسبوك، إضافةً لإنشاء قنوات على يوتيوب لبث تجارب المزارعين الجديدة والناجحة، مايساهم في الوصول لمواقع ذات موثوقية عالية.
3. وضع قوانين منظمة لحقوق الملكية الفكرية للمعلومات المتاحة على وسائل الإعلام، وتوظيف موظفي وسائل التواصل الاجتماعي لإدارة هذه الوسائل وإنشاء المحتوى مع الخبراء.
4. أهمية الاستثمار في الإعلام الرقمي كأداة استراتيجية لتعزيز الإرشاد الزراعي في منطقة الدراسة، مع ضرورة تبني سياسات داعمة لاستخدام هذه الوسائل بشكل ممنهج ومؤسس.
5. بناء شراكات بين المنظمات غير الحكومية ومنصات إعلامية ذات خبرة عالية لتطوير استخدام وسائل الإعلام في الإرشاد الزراعي.

الخلاصة: إن تطوير استخدام وسائل الإعلام الرقمية في الإرشاد الزراعي يشكل خطوة أساسية نحو تحسين الأداء الزراعي وتعزيز التنمية المستدامة في شمال غرب سورية ويتطلب هذا جهداً مشتركاً من المنظمات والجهات الرسمية والمجتمع المحلي لضمان الاستفادة القصوى من هذه الأدوات الحديثة بما يلائم احتياجات المجتمع الزراعي المحلي.

المراجع:

1. الأتروشي، نجم الدين؛ العبيدي، أروى؛ و الجلبي، رؤى، 2015- دور وسائل الإعلام الزراعي في تفعيل الوعي البيئي للعالملين بالإرشاد الزراعي في محافظة نينوى. مجلة الإسكندرية للتبادل العلمي، المجلد السادس والثلاثون، العدد الأول، ص: 88-102
2. الحربي، فوزية، 2016- دور الإعلام في دعم خطط التنمية المستدامة، ورقة عمل غير منشورة.
3. مركز الحوار السوري، 2022- الواقع الاقتصادي في الشمال السوري وتأثره بحالة التذبذب في الليرة التركية. تم الاسترجاع في 10 مارس 2025 من: https://sydialogue.org/
4. قومان، مناف، 2023- مؤشرات التعافي الاقتصادي المبكر في شمال غرب سورية خلال عام 2022، مركز عمران للدراسات الاستراتيجية. تم الاسترجاع في 10 مارس 2025 من: https://www.omrandirasat.org
5. SENNUGA, O. S. 2020 - **Impact Of Information and Communication Technologies (Icts) On Agricultural Productivity Among Smallholder Farmers: Evidence From Sub-Saharan African Communities.** *International Journal of Agricultural Extension and Rural Development Studies*,7(1), 27-43.
6. الشحري، سامح، 2022- دور وسائل الإعلام التقليدية والحديثة في تنمية الوعي بالمشروعات. مجلة البحوث الإعلامية، المجلد الحادي والثلاثون، ص: 1227- 1276
7. IFEJIKA, P. I. ; ASADU, A. N.; ENIBE, D. O. ; IFEJIKA, L. I.; & SULE, A. M., 2019- **Analysis of social media mainstreaming in E-extension by agricultural development programmes in North Central Zone, Nigeria.** *Journal of Agricultural Extension and Rural Development*, *11*(4), 78–84.
8. الخالدي، عبد الرحمن ؛ العمر، قصي ؛ و المخلف، نزار، 2024 – الاحتياجات الإرشادية لمزارعي النباتات الطبية والعطرية وعلاقتها ببعض المتغيرات في المنطقة الشرقية من سورية. مجلة جامعة حمص، المجلد السادس والأربعون، العدد التاسع، ص: 35-64

9. الجزار، محمد ؛ الحامولي، عادل ؛ الشافعي، عبدالعليم ؛ وندا، سحر، 2021- الاستخدام الإرشادي لوسائل التواصل الاجتماعي في عمل الإرشاديين العامليين ببعض المحافظات المصرية. مجلة العلوم الزراعية المستدامة، المجلد السابع والأربعون، العدد الرابع، ص: 445- 459.

10. UNOCHA , 2022 - **Syrian Arab Republic - Humanitarian Needs Overview.**

11. عبد الفتاح، عز، 2013 – استكشاف التحليل الاحصائي والبوتستراب باستخدام IBM-SPSS. دار خوارزم. جدة. السعودية.

12. ترينـد تكنولوجي، 2025 – إحصائيات وسائل التواصل الاجتماعي – المستخدمون والإيرادات. تم الاسترجاع في 10 مارس 2025 من: https://tridenstechnology.com/ar

13. عون، نور. رزوق، طلال. المقداد، محمد، 2022 – دراسة أثر البرنامج الإرشادي لتربية الأبقار في تبني التقنيات الحديثة وعلاقتها بالسمات الاجتماعية والاقتصادية للمربين في محافظة حمص. مجلة جامعة حمص، المجلد الرابع والأربعون، العدد الرابع، ص: 37-60

ديناميكية أعداد بق الأزهار المفترس *Orius laevigatus* و فرائسه في حقل قطن في محافظة حماه، سورية

سليمان سليمان[1]، زياد شيخ خميس[2] ومنيرالنبهان[3]

(1) **قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة حمص، حمص، سورية.**

(2). قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة حمص، حمص، سورية.

(3). الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية- مركز حماه، حماه، سورية.

أجريت دراسة التغيرات الموسمية لأعداد بق الأزهار المفترس *Orius laevigatus* (Fieber) وأهم العوامل المؤثرة عليه في بيئة حقل القطن في محافظة حماة وسط سورية. تمت زراعة الحقل بالقطن في الموسمين 2022 و2023 في الأسبوع الأول من أيار. بدأ ظهور مع ظهور أزهار القطن في نهاية حزيران 2022 و2023. سُجلت أكبر كثافة لبالغات المفترس في النصف الثاني من آب في كلا موسمي الدراسة ،فكان 2.4 و2.3 بالغة/زهرة في كلا الموسمين على الترتيب. سُجلت في الحقل عدد من عوائل المفترس الحشرية الثاقبة الماصة، وسجل تجمع بالغات تربس القطن *Thrips tabaci* Lindeman ضمن أزهار القطن بدءاً من موعد الازهار وبلغت ذروتها في الأسبوع الثالث من آب في الموسمين و توافقت مع ذروة انتشار المفترس. ظهرت ذبابة القطن البيضاءGennadius *Bemisia tabaci* ومن القطنGlover *Aphis gossypii* في شهر آب وأيلول من كل موسم، أما نطاط ورق القطن de Bergevin *Empoasca lypica* فقد استمر وجوده طيلة الموسم. كان الارتباط بين أعداد حوريات المفترس وأعداد حوريات تربس القطن موجباً متوسطاً في الموسمين 2022 و 2023، في حين كان الارتباط مع أعداد حوريات الذبابة البيضاء موجباً ضعيفاً في موسم

2022 وموجباً متوسطاً في موسم 2023 بينما كان الارتباط سالباً مع أعداد حوريات منّ القطن في الموسمين 2022 و 2023. كانت علاقة ارتباط أعداد بالغات المفترس خلال الموسم ايجابياً مع درجات الحرارة العظمى والصغرى والمتوسط اليومي والرطوبة النسبية خلال الفترة من تموز إلى أيلول من كل موسم، بينما كان ارتباط أعداده مع مدة السطوع الشمسي سلبياً ضعيفاً.

كلمات مفتاحية: *Orius laevigatus*، آفات القطن، التغيرات العددية، عوامل جوية.

Population dynamics of the predatory flower bug *Orius laevigatus* and its prey in a cotton field in Hama governorate, Syria

Sliman Sliman[1&2], Ziad Chikh-Khamis[2] and Mounir Al-Nabhan[3]

(1) Department of plant protection, Agricultur Faculty, Albaath University, Homs, Syria.

(2) Department of plant protection, Agriculture Faculty, Albaath University, Homs, Syria.

(3) Hama Research Center, General Commission for Scientific Agricultural Research GCSAR.

Seasonal fluctuation of the predatory flower bug *Orius laevigatus* (Fieber) the populations and the most important factors affecting it were studied in a cotton field in Hama governorate, Syria during 2022 and 2023 seasons. The emergence of *O. laevigatus* in the cotton field started with the emergence of cotton flowers at the end of

June 2022. The highest density of predator adults was recorded in the second half of August both in 2022 and 2023 with 2.4 and 2.3 adults/flower in both seasons, respectively. *Thrips tabaci* Lindeman populations were observed in the field at the beginning of flowering and reached the highest densities in the third week of August in the 22nd and 23rd seasons, coinciding with the peak of the predator infestation. The cotton whitefly *Bemisia tabaci* Gennadius and the cotton aphid *Aphis gossypii* Glover appeared in August and September of each season, while the cotton leafhopper *Empoasca lypica* de Bergevin was present throughout the season. The correlation between *O. laevigatus* nymphs and cotton thrips nymphs was moderately positive in 2022 and 2023, while the correlation with whitefly nymphs was weakly positive in 2022 and moderately positive in 2023, while the correlation was negative with cotton aphid nymphs in 2022 and 2023. The correlation of *O. laevigatus* adult populations during the season were positively correlated with the temperatures, daily average and relative humidity during the period from July to September in both seasons, while the correlation with the duration of solar brightness was weakly negative.

Keywords: *Orius laevigatus*, cotton pests, numerical changes, weather factors.

مقدمة Introduction

يتعرض محصول القطن للإصابة بعدد من الآفات الحشرية في أطواره الفينولوجية المختلفة، وتسبب بعضاً منها أضراراً اقتصادية ناتجة عن إصابة الأجزاء الثمرية (الجوزات) مباشرة كما في ديدان جوز القطن ، أو إضعاف النبات عن طريق امتصاص العصارة النباتية واحداث

تشوهات وتجعدات وافراز الندوة العسلية وتعريض النبات لنقل أمراض فيروسية خطيرة مثل ذبابة القطن البيضاء *Bemisia tabaci* Gennadius ومن القطن *Aphis gossypii* Glover وتربس القطن *Thrips tabaci* Lindeman، ومن الصعوبة بمكان السيطرة على مثل هذه الآفات باستخدام المبيدات الحشرية بسبب سرعة تكاثرها والقضاء على أعدائها الطبيعيين وتطور مقاومتها لمجموعات من المبيدات الحشرية(Lewis, 2004; Whitfield *et al*.,2005; Silva *et al*., 2012; Nazemi *et al*., 2016).

تعد ديدان الجوز الآفات الحشرية الرئيسية على محصول القطن في سورية، وتعتبر ذبابة القطن البيضاء ومنّ القطن وتربس القطن ونطاط ورق القطن *Empoasca lypica* de Bergevin من الآفات الأكثر انتشاراً ومصادفة في حقول القطن. إن نجاح تطبيق المكافحة الحيوية لديدان جوز القطن في سورية باستخدام المتطفلين Sugonjaev & Sorokina *Trichogramma principium* و*Habrobracon brivicornis* Wesmael، واستخدام اسد المن المفترس *Chrysoperla carnea* Stephens لضبط الكثافة العددية لآفات أخرى مثل ذبابة القطن البيضاء ومن القطن، كان حافزاً لدراسة مدى إمكانية تطبيق مزيد من الأعداء الطبيعيين لضبط الكثافات العددية لمثل هذه الآفات وللتقليل من تطبيق المبيدات العضوية في حقول القطن.

(Ellsworth and Martinez, 2001; Men *et al*., 2003; Arshad and Sohail, 2011; Sahito *et al*., 2017 ; النبهان، 2001 ;هويس وآخرون،2022).

ينتشر بق الأزهار المفترس *Orius laevigatus* (Fieber) في سورية في أغلب الحقول والبساتين كما أنه يعتبر من المفترسات الهامة في حقول القطن نظراً لتعدد عوائله و قدرته العالية على البحث عن الفرائس وتحفيز دفاعات النباتات ضد الآفات كالتربس والمن والذبابة البيضاء إضافة إلى طبيعته الافتراسية في جميع أطواره المتحركة وقدرته العالية على مهاجمة

الفرائس بأكثر من حاجته في كل طور، مما يجعله ناجحاً في الاستجابة السريعة عند تزايد عدد الآفات في الحقول أو ضمن الزراعات المحمية Arno *et al*., 2008; De Puysseleyr *et al*., 2011; Bouagga *et al*., 2018). علاوة على ذلك، فإن نمط التغذية المتعدد لديه بالافتراس والتغذية النباتية يمكنه من البقاء في الحقل حتى عند غياب عوائله.

بينت دراسات عديدة تغير أعداد المفترسات في الحقل خلال موسم نشاطها، وتأثرها بعوامل عديدة حيوية أو غير حيوية، منها نوع المحصول ومراحل نموه، وأنواع وأعداد فرائسه وأعدائه الطبيعية المرافقة له في الحقل، كما تؤثر العوامل المناخية مثل درجة الحرارة والرطوبة والسطوع الشمسي (Atakan and Ozgur, 2001 ;Atakan, 2006; Nagendra, 2015).

تؤثر درجة الحرارة في بيولوجيا الحشرات مثل النسبة الجنسية وطول عمر البالغين والبقاء والخصوبة، ونتيجة لذلك فهي تؤثر في تنظيم الدورات الموسمية واليومية للحشرات، وفي تموطن الحشرات وتوزيعها ووفرتها وسلوكها، ولها آثار مهمة على برامج المكافحة المتكاملة، إذ تحدد درجة الحرارة نمو مجتمع وحجم الآفات وتنوعها في الظروف الحقلية المختلفة (Metwally *et al*., 2020 ; Basit *et al*.,2021 ; سليمان وآخرون 2023). وتساعد معرفة التغيرات العددية الموسمية للعدو الطبيعي وعوائله في الحقل وتأثير العوامل البيئية في ديناميكية مجموعاته في وضع استراتيجيات استخدامه في الإدارة المتكاملة للآفات (Purohit *et al*., 2006; Chakraborty and Korat, 2013) .

بغية تعزيز دور البق المفترس *O. laevigatus* في الحد من أعداد آفات القطن وبالتالي التقليل من ضررها على محصول القطن أجري هذا البحث لدراسة ديناميكية البق المفترس

وتأثير أهم العوامل البيئية الحيوية (فرائس) وغير الحيوية (ظروف جوية) في تغير أعداده في الحقل خلال موسم نمو القطن، التي تفيد في المساعدة في وضع برنامج المكافحة الحيوية وإدارة التدخل بإطلاق البق المفترس *O. laevigatus* في الحقل.

مواد البحث وطرائقه

أ- موقع حقل التجربة والطور الفينولوجي لنبات القطن والظروف الجوية

أجريت الدراسة في حقل قطن تابع مركز البحوث العلمية الزراعية الذي يقع على مسافة 7كم جنوبي مدينة حماه خلال الموسمين 2022 و2023. تم تخصيص ثلاث قطع حقلية اختبارية مزروعة بالقطن نوع Gohi *Gossypium hirsutum* من الصنف المحلي حلب 124. مساحة القطعة الحقلية 600 م2، بكثافة نباتية 8 نباتات /م2، يفصل بين القطع ممرات بعرض 10م. اعتبرت كل قطعة مكرر تجري عليها جميع القراءات. لم يستخدم في الحقل أية مبيدات كيماوية طيلة الموسم. استمرت فترة الدراسة من الزراعة في الأسبوع الثاني من أيار/مايو إلى القطاف في الأسبوع الثاني من تشرين الأول/ أكتوبر في العامين 2022 و2023. سجلت مراحل التطور الفينولوجي لنبات القطن في الحقل (الانبات وتشكل البراعم الزهرية والأزهار وتفتح الجوز) وسجل تطور أعداد الأزهار على النبات أسبوعياً بأخذ متوسط عدد الأزهار على 8 نباتات (1م2) في كل مكرر.

سجلت المعطيات المناخية اليومية (درجات الحرارة الصغرى والعظمى والرطوبة النسبية والاشعاع الشمسي) خلال موسمي الدراسة من محطة الأرصاد الجوية بحماة (مسافة 2كم عن موقع الدراسة).

ب- ديناميكية بق الأزهار المفترس *O. laevigatus* وفرائسه في حقل القطن

تم في كل قطعة حقلية تسجيل القراءات بمعدل مشاهدة واحدة أسبوعياً طوال فترة نمو القطن في الموسمين. نفذت المشاهدات خلال ساعات الصباح الأولى (9-11 صباحاً) حيث يتركز نشاط معظم الحشرات في هذا الوقت. تم استخدام ثلاث طرائق لدراسة ديناميكية المفترس *O. laevigatus* وأنواع الحشرات المرافقة الموجودة في حقل القطن:

1- تم في كل قطعة تجريبية فحص 25 زهرة قطن تم اختيارها عشوائياً وتم خلالها تسجيل أعداد كل من بالغات المفترس وبالغات تربس القطن (الموجودة ضمن الزهرة) وتم تكرار هذا الإجراء أسبوعياً بدءاً من تشكل الأزهار ولمدة سبع أسابيع، وتم حساب متوسط عدد البالغات في الزهرة (حشرة/زهرة)، ثم حسبت النسبة (فريسة : مفترس في الزهرة) (Whitehouse *et al*., 2007).

2- بهدف تسجيل أعداد حوريات بق الأزهار المفترس وأنواع وأعداد فرائسه مثل حوريات منّ القطن *A. gossypii* وحوريات تربس القطن *T. tabaci* وحوريات ذبابة القطن البيضاء *B. tabaci*، وحساب متوسط عدد كل نوع على 10 أوراق (حشرة/10ورقة) تم جمع 100 ورقة قطن من كل قطعة تجريبية مأخوذة عشوائياً من ثلاث مستويات على النبات (33 ورقة علوية، 33 ورقة وسطى، 34 ورقة سفلية)، وضعت الأوراق في كيس محكم الاغلاق وتم فحصها في المختبر تحت المكبرة المخبرية (4×-40×) (Atakan,2006).

3- الجمع بالشبكة الكانسة، حيث جرى أسبوعياً القيام بـ 50 ضربة كنس بالشبكة لأسطح النباتات بشكل قوس 120 درجة في مستوي شاقولي تقريبا يلامس أجزاء النبات من الأسفل إلى الأعلى لالتقاط عينات من الأنواع الحشرية المتحركة على أسطح النبات أو الحشرات الطائرة سجلت أعداد وأنواع الحشرات الملتقطة بالشبكة الكانسة بمعدل (حشرة/50 ضربة شبكة). (Stam and Elmosa, 1990; Kharboutli and Allen., 2000) .

4- تم حساب معامل الارتباط بين أعداد الأزهار و بالغات المفترس وحساب بالغات وحوريات المفترس وأعداد أهم الفرائس الحشرية المسجلة في الحقل (الذبابة البيضاء، منّ القطن، تربس القطن، نطاط ورق القطن)، كما تم حساب معامل الارتباط بين أعداد بالغات المفترس مع المؤشرات الجوية اليومية المسجلة البيانات باستخدام برنامج SPSS© (ver. 22)

النتائج والمناقشة

1. الظروف الجوية السائدة في حقل القطن المدروس

يلاحظ من الجدول (1) أن متوسطات درجات الحرارة (الصغرى والعظمى) للعام 2023 أعلى من مثيلاتها للعام 2022 بفارق بسيط. في حين كانت كل من الرطوبة النسبية ومدة السطوع لكل العامين بمتوسطات متقاربة جداً. تراوحت درجات الحرارة العظمى ضمن المدى (21.2 – 43.6 ْس) و (32.1 -47.0 ْس) خلال موسمي النمو 2022 و2023 على الترتيب، ودرجات الحرارة الصغرى ضمن المدى (14.7 – 25.8 ْس) و(17.8- 28.2 ْس) في الموسمين 2022 و2023، ومتوسطات درجات الحرارة اليومية (22.3- 33.0 ْس) و(24.5-37.0 ْس) في الموسمين 2022 و2023 على الترتيب.

تراوحت الرطوبة الجوية خلال موسمي النمو 2022 و2023 في فترة وجود المفترس في الحقل ضمن المدى (25- 64%) و (30 – 61%)، ومدة السطوع الشمسي ضمن المدى (7.6-12.8) و(6.4 -12.6) ساعة/ يوم في الموسمين 2022 و2023 على التتالي.

بينت دراسة علاقة الارتباط بين أعداد بالغات المفترس *O. laevigatus* في حقل القطن المقدرة (بالغة/زهرة) وبين درجات الحرارة الصغرى والوسطى والعظمى اليومية المسجلة في يوم تسجيل أعداد المفترس أسبوعياً طيلة الموسم وجود ارتباط إيجابي ضعيف

(0.39<r<0.45) وارتباط ايجابي متوسط المعنوية (0.55<r<0.71) في كل من الموسمين 2022 و2023 على الترتيب (جدول 1). وكان الارتباط بين أعداد بالغات *O. laevigatus* والرطوبة النسبية R.H% إيجابياً ضعيفاً جداً (r=0.1 وr=0.22) في كلا الموسمين 2022 و2023 على الترتيب. في حين كان الارتباط مع مدة السطوع الشمسي ارتباط سلبي ضعيف (r=-0.25) و (r=-0.30) خلال موسمي 2022 و2023 على الترتيب.

الجدول 1. المعطيات المناخية السائدة في موقع البحث خلال موسمي نمو محصول القطن 2022 و2023 (المتوسطات الشهرية للقراءات اليومية، والمدى لكل شهر). ومعامل الارتباط r بين أعداد بالغات بق الازهار المفترس والمعطيات المناخية

2023				2022				المؤشرات الجوية Weather parameters
R	أيلول September	آب August	تموز July	R	أيلول September	آب August	تموز July	
0.7	20.5 23.5-17.8	24 28.2-21.5	23.0 26.7-18.5	0.4	20.0 25.8-14.7	23.3 24.4-21.0	22.5 24.2-20.0	درجات الحرارة الصغرى (°س) Min. temp. (°C)
0. 6	35.8 40.1-32.8	39.4 47-32.1	38.9 44.8-33.6	0.44	34.8 41.0-21.2	37.1 43.6-33.0	37.2 42.0-34.0	درجات الحرارة العظمى (°س) Max. temp. (°C)
0.5 6	27.5 29.4-24.5	31.1 37.0-27.0	30.6 33.2-28.0	0.43	27.2 32.0-23.1	29.4 33.0-22.3	29.5 32.3-26.7	معدل الحرارة اليومية (°س) Av. Daily temp. (°C)
0.2 2	47.0 57.0-37.0	49 61.0-32.0	40.0 56.0-30.0	0.1	50.0 64.0-45.0	48.0 55.0-34.0	40.0 51.0-25.0	الرطوبة النسبية (%) R. h. (%)
-0.3	10.1 11.5-6.4	11.7 12.1-11.1	12.4 12.6-11.7	-0.25	9.9 11.0-7.6	11.8 12.2-10.2	12.2 12.8-10.5	مدة السطوع الشمسي (سا/يوم) Sunshine (hour/day)

توافقت نتائج دراسة ديناميكية أعداد المفترس خلال الموسمين مع ما توصل اليه Khuhro وآخرون (2002) حيث وجد أن العدد الأعلى لتواجد المفترس *O. laevigatus* في محصول القطن كان خلال آب و أيلول. بينما وجد Yuan ورفاقه (1996) أن تعداد المفترس *O. laevigatus* في محصول القطن ترتفع في آب وانخفض بالتدريج خلال الأسبوع الأخير من شهر آب عند درجة حرارة نسبية 32.88 درجة مئوية.

وكذلك توافقت دراسة ارتباط أعداد المفترس خلال الموسمين مع درجات الحرارة مع ما وجده Khan وآخرون (2015)، حيث وجد أن الارتباط كان ضعيفاً بين معدل درجات الحرارة اليومية و جماعة المفترس *O. laevigatus* وكذلك ضعيفاً مع الرطوبة في حقل القطن. بينما اختلفت العلاقة مع الحرارة فكانت متوسطة في دراستنا في موسم 2023 ويفسر ذلك اقتصار فترة دراسته على تموز وآب حيث الحرارة متقاربة، وعلى العكس كانت في دراستنا خلال حزيران وأيلول أخفض من تموز وآب (جدول 1).

إن وجود ارتباط سلبي ضعيف بين عدد البالغات في الزهرة ومدة السطوع الشمسي خلال موسمي 2022 و 2023 يمكن تفسيره بزيادة طفيفة للنشاط الطيراني لبالغات المفترس *O. laevigatus* والتقليل من زيارة الأزهار مع زيادة مدة السطوع الشمسي.

2. سلوك بق الأزهار المفترس *O. laevigatus* على نبات القطن في الحقل

أظهرت نتائج فحص النباتات المباشر في حقل القطن تركز مشاهدة بالغات المفترس *O. laevigatus* داخل أزهار القطن على النبات، بينما شوهدت أعداد قليلة منها فقط على العينات الورقية (3-5 بالغات\100 ورقة). وشوهدت خلال المراقبات مرات قليلة بيوض المفترس مغروزة في عروق السطح السفلي لأوراق نبات القطن وقنابات البراعم الزهرية وقنابات الجوزات، بحيث لم يظهر منها سوى أعلى البيضة بشكل قرص دائري أبيض.

أما حوريات المفترس فهي نشيطة الحركة، شوهدت أغلب أعدادها على الأوراق وبنسبة أقل في ثنايا قنابات البراعم الزهرية وقنابات الجوز، ونادراً ما شوهدت داخل أزهار القطن (الشكل1). تتوافق مشاهداتنا مع ما ذكره (Atkan, 2006) حيث وجد 99.5% من البالغات داخل الأزهار، و65-74% من الحوريات على الأوراق.

3. تغير أعداد بق الازهار المفترس *O. laevigatus* خلال موسم القطن

بدأت ملاحظة نشاط المفترس في منطقة الدراسة في آذار على محاصيل حقلية أخرى غير القطن ، فقد تم التقاط أعداد منه على أزهار محصول البطاطا في منتصف أيار 2022 قبل أن يشاهد في حقل القطن. سجل وجود بالغات بق الازهار المفترس على محصول القطن مع بداية إزهار القطن (في 9 و12 تموز) في الموسمين على الترتيب ، واستمر طوال مرحلة الإزهار في موسمي الدراسة.

موسم 2022: (الشكل رقم 1b). شوهدت حوريات المفترس في الحقل على أوراق القطن في بداية الأسبوع الثالث من حزيران بأعداد قليلة بمتوسط 0.8حورية/ ورقة وتزايدت تدريجيا خلال تموز وآب وبلغت الأعداد ذروتها في بداية النصف الثاني من آب بالمتوسط 3حورية/ورقة، ثم انخفضت أعدادها تدريجياً ووصلت في نهاية الأسبوع الثاني من أيلول بالمتوسط الى 0.3 حورية / ورقة.

باستخدام الشبكة الكانسة سجلت أولى القراءات في الأسبوع الأول من تموز وبلغت بالمتوسط 1.33 بالغ/50 ضربة شبكة، وتزايدت أعدادها تدريجياً لتصل إلى أعلى قيمة 5.66 بالغ/50 ضربة في منتصف آب، ثم تراجعت ببطء لتصل إلى 1 بالغ/ 50 ضربة في أواخر أيلول.

مع بداية ظهور الأزهار بدأ ظهور بالغات المفترس *O. laevigatus* في داخل الزهرة في 12 تموز وكانت أعدادها بالمتوسط 0.2 بالغة/زهرة، وازدادت تدريجيا خلال تموز ووصلت في نهاية تموز 1.8 بالغة/زهرة، واستمر التزايد بشكل تدريجي في آب ووصلت إلى أعلى

قيمة في وسط آب 2.4، ثم بدأت بالتراجع التدريجي حتى وصلت إلى 1.5في أول أيلول، حيث أصبحت أزهار القطن نادرة في الأسبوع الثاني من أيلول.

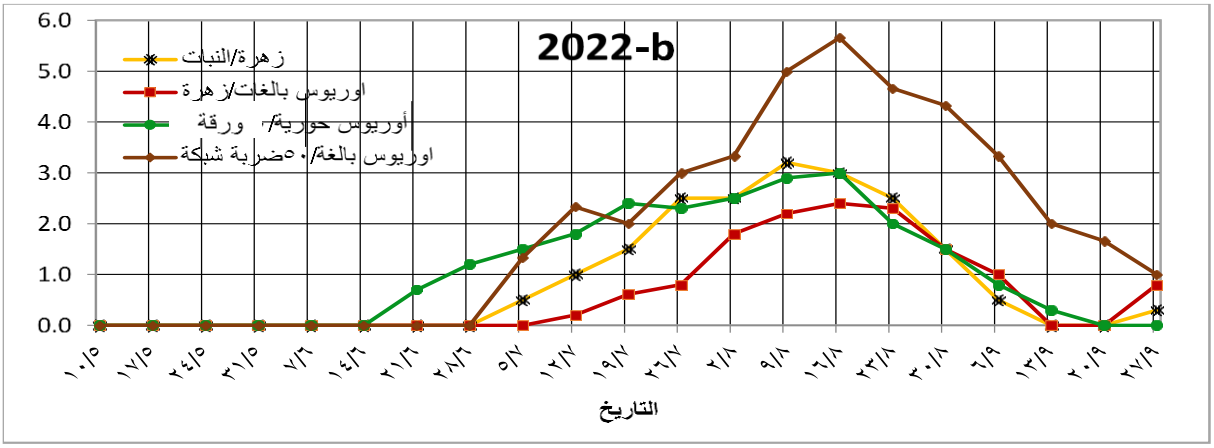
موسم 2023: (الشكل رقم 2b). شوهدت حوريات المفترس في الحقل على أوراق القطن في نهاية الأسبوع الثاني من حزيران بالمتوسط 1.1حورية / ورقة وتزايدت أعدادها خلال الموسم، وبلغت أعلى قيمة بالمتوسط 2.5 حورية/ ورقة في 16 آب، ثم انحدرت أعدادها تدريجيا ووصلت بالمتوسط الى 1 حورية/ورقة في نهاية الأسبوع الثالث من أيلول.

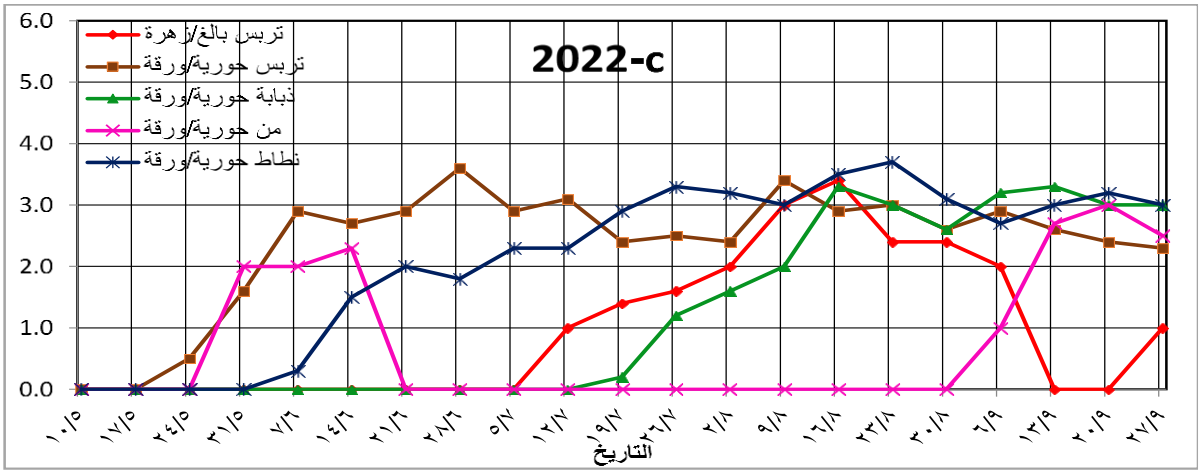
باستخدام الشبكة الكانسة كان التسجيل الأول لبالغات المفترس في نهاية الأسبوع الثالث من حزيران وبلغ بالمتوسط 1.5 بالغ/50 ضربة، وتزايدت أعداد المفترس تدريجيا لتصل إلى أعلى قيمة بالمتوسط 4.5 بالغ/50 ضربة في أوائل آب، ثم انخفضت أعداد المفترس ببطء لتصل إلى 1.5 بالغ/ 50 ضربة في أواخر أيلول.

مع بداية الازهار بدأ ظهور بالغات المفترس *O. laevigatus* في أزهار القطن في 19 تموز وكانت أعدادها بالمتوسط 0.6 بالغة/زهرة، وازدادت الأعداد تدريجيا ووصلت الى الذروة في بداية النصف الثاني من آب وبلغت بالمتوسط 2.3 بالغة/زهرة. ثم بدأت بالتراجع التدريجي حتى وصلت إلى 1.2 بالغة في نهاية الأسبوع الأول من أيلول حيث تناقصت أعداد الأزهار وأصبحت أزهار القطن نادرة في النصف الثاني من أيلول.

-أوضحت النتائج المتحصل عليها وجود علاقة ايجابية قوية جداً بين عدد الأزهار وأعداد بالغات المفترس *O. laevigatus* وتربس القطن *T. tabaci* خلال الموسمين 2022 و 2023 (r=0.91 و r=0.92 على الترتيب). توافقت هذه النتائج مع ما ذكره Atakan and Özgürعام 2001 بأن عدد الأزهار وقوة إزهار النبات يؤثران بشكل مباشر على أعداد المفترس *O. laevigatus* والتربس *Frankliniella occidentalis* Pergande

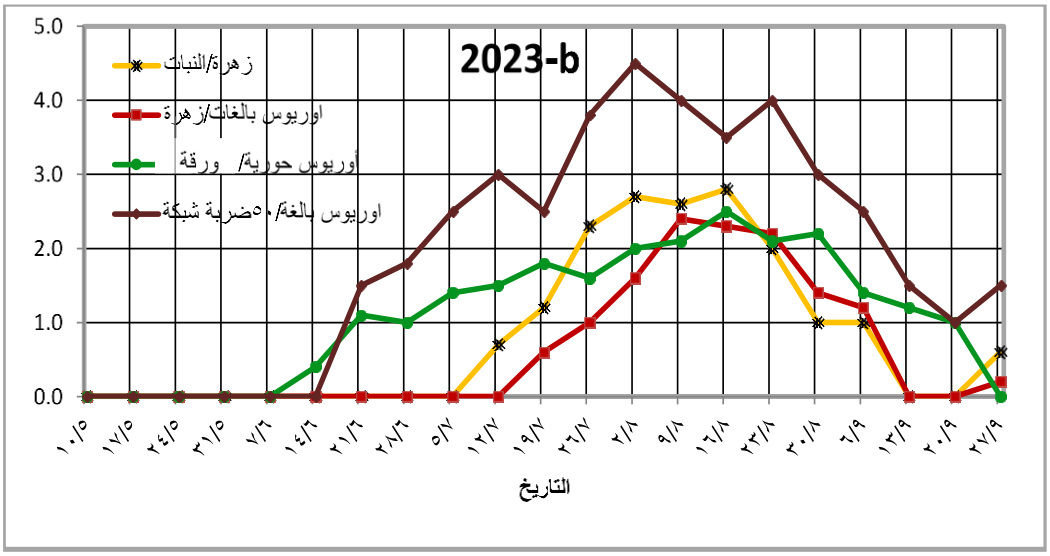
في حقول القطن الطبيعية. وأشار Tyler-Julian ورفاقه عام 2014 إلى علاقة مشابهة بين أعداد المفترس *Orius insidiosuss* Say والتربس *Frankliniella bispinosa* Morganعلى أزهار نبات عباد الشمس وزهور نبات الفليفلة الحلوة، ويذكر أنه قد لا تعتبر

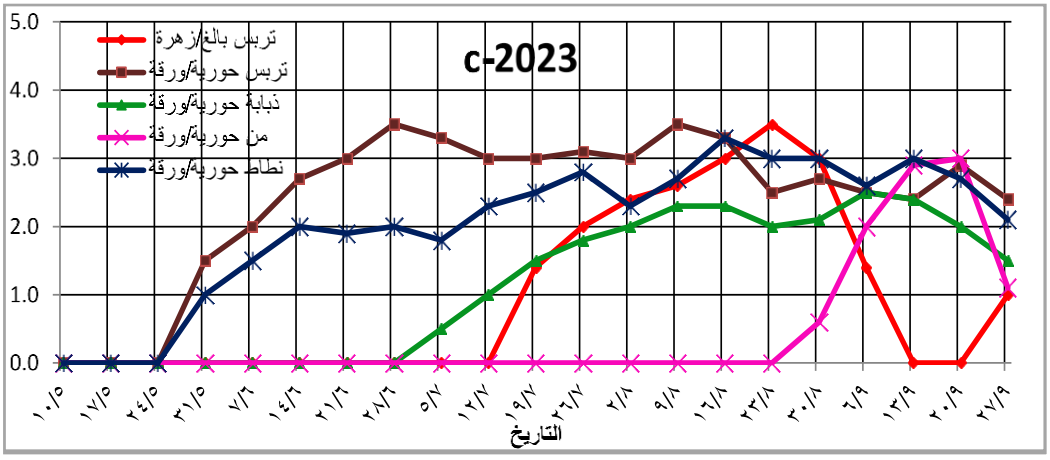




الارتباطات القوية بين مجموع بالغات التربس والمفترس كمؤشر على الكفاءة العالية للمفترس، وقد تكون الارتباطات القوية في الأزهار استجابةً لتوافر حبوب اللقاح الذي تتغذى عليه بسهولة كل من الفريسة والمفترس.

الشكل (1): (b) – عدد الأزهار وعدد بالغات المفترس *O. laevigatus* (c)- تغير أهم الآفات الثاقبة الماصة خلال موسم نمو محصول القطن 2022.





الشكل (2).(b) – تغير عدد الأزهار وعدد بالغات وحوريات المفترس *O. laevigatus* .

(c)- تغير أهم الآفات الثاقبة الماصة خلال موسم نمو محصول القطن 2023.

5. تغير أعداد الفرائس في حقل القطن

أ. تربس القطن *T. tabaci*

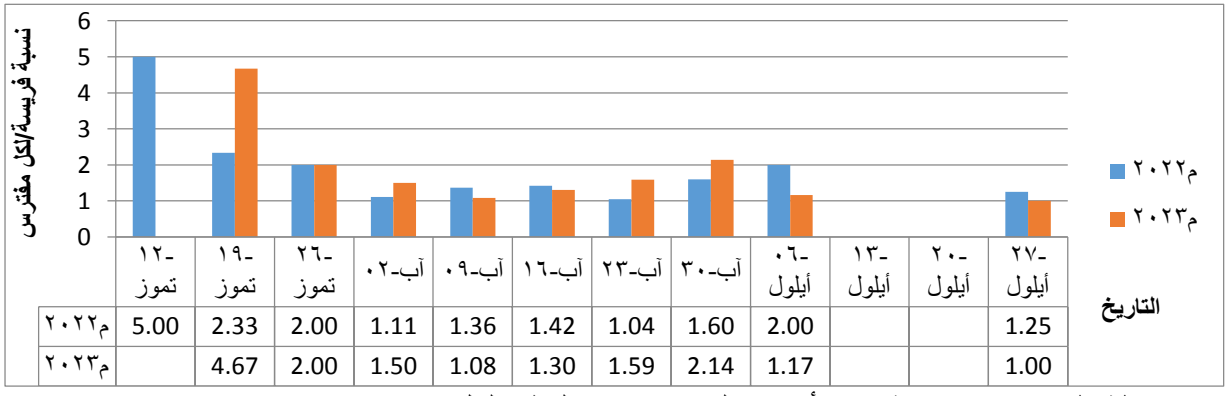
شوهدت بالغات وحوريات تربس القطن طيلة الموسم في الحقل المدروس، ظهرت مبكرة على بادرات القطن على قمة النبات تتغذى على الأوراق الصغيرة الملتفة حول البرعم القمي، وتسبب تغذيتها تشوه هذه الأوراق وتشقق مسطح الورقة عند نموها. ثم انتشر وجودها على السطح السفلي لأوراق القطن، وعند تشكل أزهار القطن، وجدت البالغات داخل هذه الأزهار بكثافة عالية (قد يعود ذلك للتغذية على حبوب اللقاح كمصدر بروتيني هام لخصوبة البالغات)، بينما بقيت الحوريات على الأوراق طيلة الموسم.

في كلا الموسمين 2022 و2023 كانت أعداد تربس القطن في حقل القطن على بادرات القطن (في بداية حزيران) بأعداد قليلة بالمتوسط 0.5 و1.5حشرة /ورقة في الموسمين على الترتيب، وازدادت أعدادها في الحقل فجأة بعد نضج محاصيل القمح والشعير المجاورة وعمليات الحصاد وذلك في الأسبوع الثالث من حزيران، وتزايدت أعدادها تدريجيا وكانت عند تفتح أول زهرة على النبات بالمتوسط 3.1 و3.4 حشرة/ورقة في الموسمين على الترتيب، واستمرت بعد ذلك ووصلت أعلى قيمة لها بالمتوسط 3.4 و3.6حشرة/ورقة في الأسبوع الثاني من آب ، ثم تناقصت تدريجياً حتى كانت في آخر أيلول (فترة قطاف القطن) 2.3 و2.5حشرة/ ورقة في الموسمين على الترتيب.

خلال فترة إزهار القطن سجلت بالغات تربس القطن على أزهار نباتات القطن بدءاً من 12 و19 تموز في الموسمين 2022 و2023 على الترتيب، واستمرت طيلة الموسم حتى الأسبوع الأول من أيلول، كانت أعدادها منخفضة في بداية الموسم 1 بالغة/ زهرة، وارتفعت أعدادها تدريجيا خلال الموسم وسجلت ذروتها في 16 آب 2022 و23 آب 2023 حيث بلغت بالمتوسط 3.4 بالغة/زهرة، ثم انخفضت تدريجياً حتى وصلت في الأسبوع الأول من أيلول بالمتوسط للموسمين إلى 1.7 بالغة/زهرة (الشكل c1، الشكل c2).

- بينت دراسة علاقة الارتباط بين أعداد بالغات *O. laevigatus* وأعداد تربس قطن في زهرة القطن في الحقل وجود ارتباط إيجابي معنوي قوي جداً بين أعداد الفريسة والمفترس خلال الموسمين 2022 و2023

(r= 0.91 و r= 0.92 على التتالي). كانت أعداد بالغات تربس القطن *T. tabaci* على الأزهار بأعداد أكبر من بالغات المفترس *O. laevigatus* في بداية مرحلة ازهار القطن بنسبة فريسة:مفترس تقترب من (1:4.8) في الموسمين، ثم ازدادت أعداد بالغات المفترس بشكل تدريجي حتى تزامنت المستويات الأعلى لأعداد المفترس *O. laevigatus* و بالغات تربس القطن مع ذروة ازهار القطن (منتصف آب) بنسبة فريسة:مفترس تقترب من (1:1.36) في الموسمين، ثم انخفضت أعداد تربس القطن مع تناقص أعداد المفترس مع تناقص أعداد أزهار القطن في الحقل كانت النسبة في آخر فترة الإزهار (بداية أيلول) (1:1.9) (الشكل 1b,c، الشكل 2b,c، الشكل 3).



	١٢-تموز	١٩-تموز	٢٦-تموز	٠٢-آب	٠٩-آب	١٦-آب	٢٣-آب	٣٠-آب	٠٦-أيلول	١٣-أيلول	٢٠-أيلول	٢٧-أيلول
٢٠٢٢م	5.00	2.33	2.00	1.11	1.36	1.42	1.04	1.60	2.00			1.25
٢٠٢٣م		4.67	2.00	1.50	1.08	1.30	1.59	2.14	1.17			1.00

الشكل 3: تغير نسبة عدد أفراد بالغات تربس القطن لكل فرد مفترس *O. laevigatus* (فريسة/مفترس) في أزهار القطن خلال الموسمين 2022 و2023.

- تركزت معظم حوريات المفترس على الأوراق وبنسبة أقل في ثنايا قنابات البراعم الزهرية وقنابات الجوز، ونادراً ما شوهدت داخل أزهار القطن وبينت دراسة علاقة الارتباط بين أعداد

حوريات *O. laevigatus* في الحقل وأعداد حوريات التربس القطن وجود ارتباط موجب متوسط المعنوية في موسمي 2022 و 2023 (r= 0.54 و r= 0.52) على التتالي.

ب- نطاط ورق القطن *E. lypica*

كان نطاط ورق القطن *E. lybica* الآفة الأكثر تعداداً في حقل القطن في العامين 2022 و 2023 ، سجلت أعداده مقدرة بعدد الأفراد على ورقة نبات القطن، سجل بداية تواجد نطاط ورق القطن عام 2022 في الأسبوع الأول من شهر حزيران بالمتوسط 0.3 حشرة/ورقة وذلك قبل ظهور المفترس في حقل القطن، واستمر وجوده في الحقل بشكل ثابت تقريباً حتى نهاية الموسم، تزايدت أعداده تدريجيا خلال الموسم حتى بلغت أعلى أعداده خلال أواخر تموز وطيلة شهر أيلول (بين 3 - 3.7 حشرة/ورقة) (الشكل 1c). وفي عام 2023 سجل بداية تواجد نطاط ورق القطن في الأسبوع الأخير من شهر أيار (1حشرة/ ورقة)، تراوحت أعداده خلال الموسم (بين 1 - 3.3) حشرة /ورقة، وكانت ذروة أعداده خلال النصف الثاني من شهر آب (3- 3.3 حشرة/ورقة) (الشكل 2c).

- بينت دراسة علاقة الارتباط بين أعداد حوريات *O. laevigatus* على ورقة القطن وأعداد نطاط ورق القطن (حشرة/ورقة) في الحقل وجود ارتباط إيجابي قوي بين أعداد الفريسة والمفترس خلال الموسمين 2022 و2023 (r= 0.63 و r= 0.81 على التتالي).

ج- ذبابة القطن البيضاء *B. tabaci*

أظهرت النتائج أن حشرات الذبابة البيضاء بدأت بالظهور خلال النصف الثاني من موسم النمو لتصل إلى أقصى مستوى من الوفرة في أوج النمو الخضري ونضارة الأوراق وهي مرحلة تكوين الجوز على نبات القطن في الموسمين 2022 و 2023 .

في موسم 2022 سُجل ظهور ذبابة القطن البيضاء *B. tabaci* في الحقل بعد منتصف تموز بمتوسط 0.2 حورية / ورقة، وتزايدت أعدادها ببطء حتى نهاية الأسبوع الأول من آب، ثم

ازدادت أعدادها بسرعة حتى نهاية الموسم وكانت تتراوح بين 2.6-3.3 حورية/ورقة (الشكل 1c). أما في موسم 2023 كان ظهور الذبابة البيضاء مبكراً عن الموسم السابق، حيث سجل بداية تواجد حورياتها في الأسبوع الأول من تموز بمعدل 0.5 حورية/ ورقة، وتزايدت أعدادها بشكل تدريجي خلال شهري تموز وآب، ووصلت إلى 2.5 حورية / ورقة في الأسبوع الأول من أيلول، واستمر وجودها حتى نهاية الموسم (الشكل 2c).

توافق ظهور حوريات الذبابة البيضاء في الحقل وتزايد أعدادها مع زيادة أعداد حوريات المفترس على الورقة حيث كانت أعداد المفترس 2.4 و1.4 حورية مفترس/ورقة خلال الموسمين 2022 و2023 على الترتيب. بينت دراسة علاقة الارتباط بين أعداد حوريات *O. laevigatus* على الورقة في الحقل وأعداد حوريات الذبابة البيضاء عن وجود ارتباط موجب ضعيف (r= 0.28) خلال موسم 2022 وموجب متوسط (r= 0.65) خلال موسم 2023.

د- منّ القطن *A. gossypii*

في موسم 2022 سُجل ظهور حشرة منّ القطن *A. gossypii* في الحقل بشكل مبكر في بداية الموسم على بادرات القطن خلال الأسبوع الأخير من أيار والنصف الأول من حزيران وبلغت أعداده في هذه الفترة بين (1.5-2.3 حورية / ورقة)، وبعد منتصف حزيران لم تتواجد بشكل ملحوظ في الحقل، ثم عادت للظهور في الأسبوع الأول من أيلول بمعدل1 حورية/ ورقة وازدادت بشكل تدريجي حتى نهاية الموسم وكان أعلى معدل لها 3 حورية/ الورقة في 20 أيلول (الشكل 1c). أما في موسم 2023 لم يسجل ظهور حشرات المن في بداية الموسم، وكان بداية ظهورها في الحقل في 30 آب بمعدل 0.6 حورية/ ورقة نبات

القطن، وازدادت بشـكل تدريجي حتى نهاية الموسـم، حيث بلغت ذروتها 3.2 حورية/ ورقة في 27 أيلول (الشكل 2c).

كان ظهور حوريات من القطن في الحقل خلال فترات متقطعة في بداية ونهاية الموسم على العكس من فترة نشاط حوريات المفترس خلال الموسمين 2022 و2023. وقد أوضحت ذلك دراسة علاقة الارتباط بين أعداد حوريات *O. laevigatus* على الورقة في الحقل وأعداد حوريات من القطن على الورقة، حيث كان الارتباط سالب في كلا الموسمين (r= -0.60، r=-0.12) خلال الموسمين 2022 و 2023 على الترتيب.

-بينت الدراسة أن الكثافة العالية لمجتمع المفترس الذي تركز في النصف الثاني لكلا موسمي الدراسة 2022 و2023 كانت مرتبطة بكثافة عالية لفرائسه بالتزامن مع ازدياد كثافة الأزهار على القطن. سجلت الدراسات السابقة ارتباط أعداد أحد أنواع المفترس *Orius* spp. إيجابياً مع أعداد فرائسه خلال فترة تزايدها على محصول القطن (Sewify *et al*., 1996)، وذكر Nagendra عام 2015 أن الأعداد الأكبر من الآفات الثاقبة الماصة مثل التربس والذبابة البيضاء ونطاط ورق القطن تجذب أعداد أكبر من الأعداء الطبيعية منها المفترس *Orius* sp.، كذلك وجد Solangi وزملاؤه عام 2008 ارتباطاً إيجابياً بين كثافة عدد من المفترسات منها المفترس *Orius* sp. مع تزايد أعداد فرائسها على القطن *B. tabaci* و*T. tabaci* وغيرها. كل ما تقدم تفسره علاقة التواجد الطبيعي والتأقلم مع بيئة حقل القطن محلياً والتي يحكمها التوازن الطبيعي بين الفرائس والمفترسات في البيئة السليمة غير الملوثة بالتدخلات الكيميائية وغيرها.

الاستنتاجات

1- العلاقة القوية لوجود أعداد المفترس *O. laevigatus* مع مرحلة الإزهار خلال موسم القطن، تشير لأهمية الأزهار في الحقل لبقائه ونشاطه كما تعطي مؤشر للفترة المناسبة لاستخدام البق المفترس في الحقل في برامج الاطلاق الحقلي.

2- يشير التأثير الضعيف للظروف الجوية في أعداد المفترس *O. laevigatus* في منطقة الدراسة خلال الموسم إلى مدى تأقلم السلالة المحلية الطبيعية للمفترس مع البيئة المحلية .

3- بينت العلاقة الايجابية القوية بين أعداد المفترس *O. laevigatus* وتربس القطن *T. tabaci* إلى امكانية الاستفادة من المفترس في المكافحة الحيوية لهذه الحشرة على محصول القمح.

3- استمرار وجود تربس القطن ونطاط ورق القطن ومنّ القطن والذبابة البيضاء معاً أو بالتعاقب على كامل موسم القطن يظهر استمرار تواجد فرائس البق المفترس في الحقل التي توفر استمرارية المفترس.

المراجع:

1. **النبهان، منير . (2001).** دراسة تقويم وتحسين فعالية المتطفل *Trichogramma principium* في مكافحة دودة جوز القطن الامريكية *Helicoverpa armigera* في سورية. منشورات جامعة حلب ، 171 صفحة.
2. **هويس، براءة، زياد شيخ خميس، ومنير النبهان (2023).** تأثير الإطلاق التكميلي للمفترس أسد المن (.Steph) *Chrysoperla carnea* على تغير أعداد كل من المفترس وفرائسه في حقل القطن. المجلة السورية للبحوث الزراعية 9(3):338-352.
3. **سليمان، سليمان، زياد شيخ خميس، ومنير النبهان (2023).** دراسة بعض الصفات الحياتية للسلالة المحلية للبق المفترس *Orius laevigatus* وكفاءته الاقتراسية على

تربس القطن *Thrips tabaci* تحت الظروف المخبرية. مجلة جامعة حمص. سلسلة العلوم الطبية والهندسية والأساسية والتطبيقية. المجلد 46(1) آذار/مارس 2024.

4. **Arno, J., j. Roig., j.Riudavets.(2008).** Evaluation of *Orius majusculus* and *O. laevigatus* as predators of *Bemisa tabaci* and estimation of their prey preference, Biological Control, Volume 44, Issue 1, 1-6.
5. **Arshad, M., and A. Suhail. (2011).** Field and laboratory performance of transgenic *Bt* cotton containing Cry1Ac against beet armyworm larvae (Lepidoptera: Noctuidae) Pakistan Journal of Zoology.,43, pp. 529-535.
6. **Atakan, E.(2006).** Associations between *Frankliniella* spp. and *Orius niger* populations in cotton. Phytoparasitica. 34(3):221-234.
7. **Atakan, E., AndA.E. Ozgur. (2001).** Investigation on relationship between the population fluctuations of *Frankliniella intonsa* (Trybom), *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) and population development of polyphagous predators in cotton fields. Turkish Journal of Entomology. 25:267-27.
8. **Basit, A.,M.Farhan.,H.X.Ding.,M.Ikram.,T.Farooq. (2021).**Enhancement of resistance by poultry manure and plant hormones (Salicylic Acid & Citric Acid) against tobacco mosaic virus, Saudi Journal of Biological Sciences .28(6): 3526-3533
9. **Bouagga, S., A.Urbaneja.,J.L.Rambla.,A. Granell.,M. P´erez-Hedo. (2018).** *Orius laevigatus* strengthens its role as a biological control agent by inducing plant defenses. Journal of Pest Science 91 (1), 55–64.
10. **Chakraborty, D., and D.M.Korat.(2013).** Influence of weather and host insects on *Chrysoperla zastrowi sillemi* (Esben-Peterson). Karnataka Journal of Agricultural Sciences. 26: 155- 56.

11. **De Puysseleyr, V.,M. Hofte.,P. De Clercq.(2011).** Ovipositing *Orius laevigatus* increase tomato resistance against *Frankliniella occidentalis* feeding by inducing the wound response. Arthropod. Plant. Interact. 5 (1), 71–80.
12. **Ellsworth,P.C., And J.L. Martinez.(2001).** IPM for *Bemisia tabaci*: a case study from North America Crop Protection., 20 (9) , 853-869.
13. **Khan,M.,R.Zada.,T.Yasmin.(2015).**Effect of temperature and relative humidity on population dynamics of predators of cotton pests. International Journal of Agriculture Innovations and Research Volume 4, Issue 3.507-508
14. **Kharboutli, M.S.,and C.T.Allen.(2000).** Comparison of sampling techniques for tarnished plant bug and predaceous arthropods. In: Proceedings Beltwide Cotton Conferences, San Antonio, USA, 4-8 January. National Cotton Council. Volume 2,1131-1133
15. **Khuhro,R.D., I.A. Nizamani.,andM.A. Talpur,(2002).** Population abundance of predators in alfalfa and cotton fields at Tandojam. Pakistan journal of applied sciences., 2: 300-303.
16. **ma Lewis, T.(2004).**Thrips as Crop Pests. University Press.Cambridag 740 PP.
17. **Men,X.,F.Ge.,X.Liu., E.N. Yardim.(2003).** Diversity of Arthropod Communities in Transgenic *Bt* Cotton and Nontransgenic Cotton Agroecosystems Environ. Entomol., 32 (2) , pp. 270-275.
18. **Metwally,D.M.,S.A.Albasyouni.,A.H. Barakat .,I.M. Al-Turaiki .,A.M.Almuhanna.,M.A.,Bashir.(2020).** Prevalence Rate and Molecular Characteristics of *Oestrus ovis* L.

(Diptera,oestridae) in Sheep and Goats from Riyadh, Saudi Arabia. Animals. 11(3): 689.

19. **Nagendra, S. (2015).** Studies on population dynamics of key pests of cotton. Journal of Agricultural Technology, 11(5), 1161-1176.
20. **Nazemi, A., J.Khajehali., and T. Van Leeuwen.(2016).** Incidence and characterization of resistance to parathyroid and organophosphorus insecticides in *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) in onion fields in Isfahan, Iran. Pesticide Biochemistry and Physiology, 129, 28-35.
21. **Purohit,D.,O.P.Ameta.,S.Savangdevot.(2006).** Seasonal incidence of major insect pests of cotton and their natural enemies. Pestology.30 (12): 24-29.
22. **Sahito,H.A.,Z.H.Shah.,T.Kousar.,W.M.Mangrio.,N.A.Mallah. , F.A.Jatoi.,W.A.Kubar.(2017).** Research article comparative efficacy of novel pesticides against Jassid, *Amrasca biguttula biguttula* (Ishida) on cotton crop under field conditions at Khairpur, Sindh Pakistan. SJSR, 7 (1) ,1-8.

Sewify, G.H., S.A, El-Arnaouty., M.H. Belal.(1996). The effect of cotton late planting on population densities of sucking insects and their associated predators in Giza region, Egypt. Bull. Faculty of Agriculture. Cairo Univirsty., 47: 665-675.

23. **Silva,A.X.,G.Jander.,H.Samaniego.,J.S.Ramsey.,andC.Figueroa.(2012).** Insecticide resistance mechanisms in the green peach aphid *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) transcriptomic survey. PloS one, 7(6).
24. **Solangi, G.S., G.M. Mahar., and F.C. Oad.(2008).** Presence and abundance of different insect predators against sucking insect pest of cotton. Journal of Entomology, 5(1), 31-37.
25. **Stam, P.A., Elmosa, H. (1990)**. The role of predators and parasites in controlling populations of *Earias insulana, heliothis armigera* and *Bemisia tabaci* on cotton in the Syrian Arab Republic. *Entomophaga*, 35, 315–327.
26. **Tyler-Julian, K.,J. Funderburk., G.Frantz.,. and C.Mellinger. (2014).** Evaluation of a push-pull strategy for the management of *Frankliniella bispinosa* (Thysanoptera: Thripidae) in bell pepper. Environmental Entomology, 43, 1364–1378.
27. **Whitehouse, M.E.A., L.J. Wilson.,G.A.Constable.(2007).** Target and non-target effects on the invertebrate community of Vip cotton, a new insecticidal transgenic. Australian Journal of Agricultural Research. 58 (4), 383-383.
28. **Whitfield,AE.,DE.Ullman.,TL.German.(2005).** Tospovirus thrip interactions. Annual Review of Phytopathology 43: 459–489.
29. **Yuan,W.A., W.L Ping., A.Y.Wang.(1996).** An exploratory study on cotton insect control by natural enemies. China Cottons, 23: 31-31.

قوة الهجين لبعض الصفات الإنتاجية في هجن نصف تبادلية من القمح الطري (*Triticum aestivum* L.)

إعداد: م. ربا بهجت يوسف

إشراف: ا.د. فيصل بكور (مشرف علمي) ، د. جلال عبود (مشرف مشارك)

الملخص:

أجريت هذه الدراسة في مركز البحوث العلمية الزراعية في طرطوس خلال الموسمين الزراعيين 2021-2022 و2023-2024 باستخدام ستة طرز وراثية (أصناف معتمدة وسلالات مبشرة) من القمح الطري (*Triticum aestivum* L.) هي دوما68538، دوما6، جولان2، دوما66594، دوما50205 وبحوث8، تم إدخالها في الموسم الأول في برنامج تهجين نصف تبادلي Half-Diallel mating design والحصول على 15 هجين فردي؛ وفي الموسم الثاني زُرِعت الهجن المتحصل عليها مع آبائها الستة في تجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة(R.C.B.D.) بثلاثة مكررات بهدف دراسة قوة الهجين على مستوى متوسط الأبوين MP والأب الأفضل BP في هجن الجيل الأول للصفات التالية: عدد السنابل/النبات، طول السنبلة، عدد الحبوب/السنبلة، عدد السنيبلات/السنبلة، وزن الألف حبة، الغلة الحيوية/النبات والغلة الحبية/النبات؛ وقد بينت النتائج وجود قوة هجين ذات دلالة احصائية عند مستوى 1% و 5% قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل لجميع الصفات المدروسة، بلغت 71.004% قياساً لمتوسط الأبوين و64.971% قياساً للأب الأفضل لصفة الغلة الحبية/النبات؛ وتم الحصول على عدد من الهجن الحاملة لقوة هجين معنوية مرغوبة لصفة الغلة الحبية للنبات ومعظم الصفات المرتبطة بها والتي يمكن استغلالها في العثور على انعزالات متفوقة في الأجيال المتقدمة لتحسين الغلة الحبية في القمح الطري، ومن أهم هذه الهجن: (جولان2 × بحوث8)، (دوما6 × دوما50205)، (دوما 6× جولان2)، (جولان2 × دوما50205)، (دوما68538 × بحوث8).

الكلمات المفتاحية: القمح الطري، قوة الهجين، الغلة الحبية.

Heterosis for Some Productive Traits in Half Diallel Crosses of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.)

Abstract

This study was carried out in the Agricultural Scientific Researchs Center in Tartous during (2021-2022 , 2023-2024); six bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes (certified varieties and promising lines) Douma68538, Douma6, Golan2, Douma66594, Douma50205 and Buhouth8, were used in 6x6 half diallel mating design in the first season to get 15 individual hybrids, which were grown along with their parents in the second season in randomized complete block design with three replications, to estimate Heterosis (MP) and Heterobeltiosis (BP) in F1 hybrids for traits, number of spikes per plant, spike length, number of grains per spike, number of spikelets per spike, thousand kernel weight, biological yield per plant and grain yield per plant; Results revealed that heterosis and Heterobeltiosis values were found to be statistically significant at the 1% and 5% level for all studied traits, the maximum heterosis and heterobelthiosis for grian yield per plant were recorded (71.004%, 64.971%) respectively; Hybrids that possess significant desirable heterosis and heterobelthiosis for grain yield and other related traits could be exploited to obtain superior segregants in advanced generations for grain yield improvement in bread wheat, such like (Golan2 x Buhouth8), (Douma6 x Douma50205), (Douma6 x Golan2), (Golan2 x Douma50205) and (Douma68538 x Buhouth8). .

Keywords: Bread wheat, Heterosis, Grain yield.

المقدمة:

ينتمي القمح .*Triticum* spp إلى الفصيلة النجيلية Poaceae، ويعد من أقدم محاصيل الحبوب، حيث انتقل خلال 10 آلاف عام من الزراعة من كونه نباتاً نشأ في منطقة صغيرة في جنوب غرب آسيا [14]، ليصبح محصولاً أساسياً زُرع في العام 2023 على مساحة 220.4 مليون هكتار وبإنتاج 798.97 مليون طن عالمياً [12]؛ ويُشكّل القمح مصدراً رئيسياً للغذاء لأكثر من ثلث سكان العالم، ويتميز بأهميته الغذائية واستخداماته المختلفة وجودة تخزينه[26]؛ بالإضافة إلى أهميته الاقتصادية لإعطائه غلة عالية في وحدة المساحة، وخاصة القمح الطري (*Triticum aestivum* L.) الذي يشغل 90% من الأراضي المزروعة بالقمح في العالم [35]، و17% من المساحة المحصولية العالمية [18]؛ وفي سورية يعد القمح المحصول الاستراتيجي الأول نظراً لدوره المهم في تحقيق الأمن الغذائي وارتباطه بالحياة اليومية للمواطن السوري [3]، حيث بلغت مساحة زراعته 1.184 مليون هكتار منها 491 ألف هكتار قمح طري، وبإنتاجٍ قدْرهُ 1.552 مليون طن منه 562 ألف طن قمح طري تركّزت بمعظمها في محافظات الحسكة وحلب والرقة للعام 2022 [1]؛ ومن المتوقع أن يزداد الطلب العالمي على القمح بنسبة 60% مع زيادة التعداد السكاني إلى 9.4 مليار نسمة بحلول عام 2050 [37]، وتعد التربية لقوة الهجين من الإنجازات المهمة في تربية النبات لإحداث نقلة نوعية في الإنتاج والغلة [10]، حيث أدى استغلال قوة الهجين في القمح إلى زيادة الغلة بنسبة 3.5% إلى 15% عن الأصناف التقليدية [22،40]، وذكر [33] أن انتاج القمح الهجين يتركز في أوروبا والهند والصين ويشغل ما يقارب 1% من إجمالي مساحة القمح المزروعة في العالم.

تُشير قوة الهجين إلى تفوق النسل الناتج في الانتاجية والنمو والتطور والمقاومة على الطرز الأبوية المستخدمة في تكوينه [32]، وتظهر قوة الهجين القصوى في الجيل الأول وتتناقص في الأجيال اللاحقة بنسبة 50% في كل جيل وفقاً لقوانين ماندل الإنعزالية[9]، وتنتج عن التفاعلات الوراثية القرينة وغير القرينة تحت تأثير بيئة معينة [8،38]، حيث يُعد الأساس الوراثي لقوة الهجين معقداً وينطوي على مزيج من التأثيرات الوراثية التراكمية واللاتراكمية [23].

القمح محصول ذاتي التلقيح يتصف ببنية زهرية تطورية خاصة تعيق التلقيح الخلطي[29]، ويبلغ حجم مجموعته الصبغية 17 gigabase (1.7×10¹⁰bp) [35]؛ لذلك تبرز أهمية قوة الهجين في القمح في تأثيرها المباشر على استراتيجيات التربية الهادفة لتحسين الأصناف فتساعد في تحديد

الهجن الواعدة والمبشرة للانتخاب [39] والتي تمتلك الفرصة الأفضل لعزل السلالات النقية المرغوبة في الأجيال المتقدمة مقارنةً مع الهجن الأقل انتاجية وفعالية ذات قوة الهجين المنخفضة التي يتم استبعادها ابتداءً من الجيل الأول [31،17]؛ كما أن انتخاب هذه الهجن المتفوقة سيسمح للمربي بالتركيز على آبائها التي نقلت الأداء المتفوق إلى النسل الناتج [27]، وبالتالي توفر قوة الهجين معلومات حول قدرة الآباء على التوافق وفائدتهم في برامج التربية [36]، وتشكل مقياساً للتنوع الوراثي وتعطي فكرة أولية عن الفعل الوراثي الذي ينطوي عليه تحديد صفة معينة [25].

أَبلغَت دراسات عديدة عن معنوية مرغوبة لقوة الهجين في الصفات المختلفة والتي يمكن استغلالها في الحصول على انعزالات متفوقة لتحسين الصفات في القمح الطري [8،13، 16،24]؛ وقد وصلت قوة الهجين إلى (33.14،26.97%) [11]، وتراوحت من 21.35- إلى 19.47% ومن 26.22- إلى 14.86% [20]، وكانت معنوية مرغوبة في (7،10) هجن [28] وذلك لصفة الغلة الحبية للنبات قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل على التوالي؛ بينما وجد [5] أن قوة الهجين كانت معنوية غير مرغوبة لصفات الغلة الحيوية للنبات،عدد السنابل/ النبات، عدد الحبوب/السنبلة قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل.

هدف البحث:

تقدير قوة الهجين على مستوى متوسط الأبوين MP والأب الأفضل BP للصفات المدروسة بهدف إعطاء فكرة أولية حول فائدة السلالات المستخدمة كآباء في برامج التربية وتحديد الهجن المتفوقة التي يمكن استثمارها لتكون مادة هامة للانتخاب خلال الأجيال الانعزالية للوصول إلى سلالات متفوقة من القمح الطري لصفة الغلة الحبية.

مواد البحث وطرائقه:

تم تنفيذ البحث خلال الموسمين الزراعيين 2021-2022 و2023-2024 في محطة بحوث الجماسة التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية في طرطوس، والتي تقع على ارتفاع 20 م عن سطح البحر، وعلى بعد 20 كم جنوب مدينة طرطوس، على خط طول 38,45 وعرض 35,25، وتعتبر منطقة استقرار أولى، يبلغ المعدل السنوي للأمطار فيها 821 ملم.

تم في الموسم الأول التهجين نصف التبادلي Half-Diallel Crosses بين ستة طرز وراثية من القمح الطري (أصناف معتمدة وسلالات مبشرة) هي دوما68538، دوما6، جولان2 دوما66594، دوما50205، بحوث8 ويبين الجدول (1) نسب وبعض مواصفات هذه الطرز الوراثية

الجدول (1): الطرز الوراثية المستخدمة في الدراسة ونسبها ومواصفاتها

الطراز الوراثي	النسب	المواصفات
دوما68538	SERI.1B//KAUZ/HEVO/3/AMAD/4/ PYN /BAU//MILAN/5 /OPATA/RAYON//KAUZ	سلالة مبشرة مقاوم للصدأ الأصفر/ الإنتاجية 4062 كغ.هكتار$^{-1}$
دوما6	SNB'S'//SHI#4414/CROW'S'/3/MON' S'/CROW'S	صنف معتمد لمنطقة الاستقرار الأولى/ الإنتاجية 4200 كغ.هكتار$^{-1}$
جولان2	GHURAB-1/ SHUHA-17	صنف معتمد لمنطقة الاستقرار الأولى/ الإنتاجية 4576 كغ.هكتار$^{-1}$
دوما66594	TILILA/MUBASHIIR-1	سلالة مبشرة مقاوم للصدأ الأصفر/ الإنتاجية 4080 كغ.هكتار$^{-1}$
دوما50205	ZEMAMRA-1/JADIDA-2	سلالة مبشرة مقاوم للصدأ الأصفر/ الإنتاجية 4124 كغ.هكتار$^{-1}$
بحوث8	KAUZ`S`/ABE	صنف معتمد لمناطق الزراعة المروية/ الإنتاجية 7388 كغ.هكتار$^{-1}$

[4]؛ التقارير السنوية (قسم بحوث الحبوب، إدارة بحوث المحاصيل، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية)

وتم تهجين (15) سنبلة من كل هجين وكان عدد الهجن الناتجة (H):

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

زُرِعت في الموسم التالي 2022-2023 هجن F1 الـ 15 مع آبائها الستة في تجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بثلاثة مكررات، وتم ذلك يدوياً على 3 سطور بطول 2 متر لكل هجين وأب وبمسافة 30 سم بين السطور، والمسافة بين النباتات 15 سم ضمن السطر الواحد، ولكن كانت نسبة الإنبات منخفضة في بعض القطع التجريبية وغير كافية لاستكمال الدراسة، وقد يعود ذلك إلى الظروف الحقلية التي لم تساعد على الإنبات، لذلك تمت إعادة الزراعة في الموسم اللاحق 2023-2024، ويوضح الجدول(2) كمية الهطول المطري ومتوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى خلال الموسم الزراعي الثاني 2023-2024 في محطة بحوث الجماسة والتي يبلغ محتوى تربتها من المادة العضوية 2.52%، بوتاسيوم كلي256.25 جزء بالمليون، فوسفور15.28 جزء

بالمليون، آزوت 0.131 جزء بالمليون، كربونات الكالسيوم 24.5% والكلس الفعال 6.5%؛ وتبلغ درجة حموضتها 7.53 والناقلية الكهربائية 0.8 ميلليموز/سم، وهي تربة متعادلة غير مالحة، جيدة المحتوى بالمادة العضوية، غنية بالبوتاسيوم، مؤشراتها بشكل عام جيدة ضمن الحدود الطبيعية ومناسبة لإنتاج القمح، وكذلك كانت معدلات الهطول المطري ودرجات الحرارة خلال الموسم؛ مما يشير إلى أن الاختلافات في أداء الطرز الوراثية المستخدمة للصفات المختلفة تعود بشكل رئيسي إلى اختلاف تراكيبها الوراثية.

الجدول(2): كمية الهطول المطري ومتوسط درجات الحرارة خلال الموسم الزراعي الثاني 2023-2024

الشهر	متوسط درجة الحرارة العظمى (م°)	متوسط درجة الحرارة الصغرى (م°)	كمية الهطول المطري (مم)
تشرين الثاني	23.62	16.295	95.5
كانون الأول	19.8	11.9	188
كانون الثاني	17.9	11.5	296
شباط	17.4	10.3	148.5
آذار	19.6	12.01	74.5
نيسان	26.33	15.7	9
أيار	28.1	16.8	52
المجموع			**863.5**

الصفات المدروسة:

1. عدد السنابل/النبات Number of spikes per plant (SPP): أُخذ متوسط عدد السنابل لخمسة نباتات مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية.

2. طول السنبلة (سم) Spike Length (SL): أُخذ متوسط طول السنبلة ابتداءً من قاعدة السنبلة حتى نهايتها دون السفا لخمسة نباتات مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية.

3. عدد السنيبلات/السنبلة Number of Spikelets per Spike (SPPS): أُخذ متوسط عدد السنيبلات لعشرة سنابل مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية.

4. عدد الحبوب/السنبلة Number of grains per spike (NG): أُخذ متوسط عدد الحبوب لعشرة سنابل مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية.

5. وزن الألف حبة (غ) Thousand kernel weight (TKW): أُخذ متوسط ثلاث قراءات لوزن الألف حبة من كل قطعة تجريبية، باستخدام العداد الإلكتروني والميزان الحساس.

6. الغلة الحيوية/النبات(غ) Biological yield per plant (BY): أخذ متوسط وزن النبات الجاف كاملاً (القش+الحب) لخمسة نباتات مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية.

7. الغلة الحبية/النبات (غ) Grain yield Per Plant (GY): أُخذ متوسط وزن الحبوب الناتجة من نبات واحد لخمسة نباتات مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية.

قُدِّرت قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين (MP) والأب الأفضل (BP) وفق معادلات[34]:

Mid Parent Heterosis $(HMP)=(MF1-MP)/MP*100$

Better Parent Heteros $(HBP)=(MF1-BP)/BP*100$

MF1 : متوسط أفراد الجيل الأول؛ **MP** : متوسط الأبوين؛ **HP**: متوسط الأب الأفضل

تم تفسير قوة الهجين بناء على درجة السيادة للمورثات المتحكمة في إظهار الصفة وفق [7]:

- قوة الهجين المعنوية قياساً للأب الأفضل: ناجمة عن السيادة الفائقة للمورثات.
- قوة الهجين المعنوية قياساً لمتوسط الأبوين: ناجمة عن السيادة الجزئية للمورثات.
- قوة الهجين المساوية للصفر قياساً للأب الأفضل: ناجمة عن السيادة التامة للمورثات.
- قوة الهجين المساوية للصفر قياساً لمتوسط الأبوين: ناجمة عن الأثر التراكمي للمورثات.

النتائج:

يبين الجدول(3) متوسطات المربعات للتراكيب الوراثية المستخدمة (الآباء وهجن F1) في الصفات السبعة المدروسة، حيث يُلاحظ وجود فروق معنوية واضحة بين الطرز الوراثية ولجميع الصفات عند مستوى 1% مما يبين أهمية الدراسة المنفذة.

الجدول (3): تحليل التباين للطرز الوراثية(الآباء والهجن) للصفات السبعة في الموسم 2023-2024

SOURCE	SPP	SL	NG	SPPS	TKW	BY	GY
Rep	0.12	0.25	3.11	0.37	4.77	0.93	0.57
Genotypes	4.91**	0.87**	162.79**	1.65**	50.35**	239.17**	95.54**
Error	0.24	0.31	7.17	0.61	5.07	5.95	2.24

(*) معنوي عند مستوى 5%،(**) معنوي عند مستوى 1%

نورد فيما يلي متوسطات القيم المظهرية للصفات في التراكيب الوراثية المستخدمة (الآباء والهجن) وقوة الهجين على مستوى متوسط الأبوين (HMP) والأب الأفضل (HBP) في هجن F1 للصفات السبعة في الموسم الثاني، علماً أن قوة الهجين الموجبة هي المرغوبة كونها تتضمن الغلة الحبية ومكوناتها الأساسية وصفات إنتاجية أخرى مرتبطة بها:

عدد السنابل/ النبات (SPP):

يوضح الجدول(4) تباين متوسط عدد سنابل النبات للطرز الأبوية المستخدمة من 7.87 للأب دوما66594 إلى 9.97 للأب دوما6، وللهجن من 7.2 للهجين **H1** إلى 12.6 للهجين **H12.**

تراوحت قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين من 27.39−% للهجين **H1** إلى 40.66% للهجين **H10**، وكانت معنوية مرغوبة في الهجين H8 وعالية المعنوية مرغوبة في تسعة من الهجن هي **H5** ، **H6** ، **H7** ، **H9** ، **H10** ، **H11** ، **H12** ، **H14** ، **H15** ؛ وتراوحت قوة الهجين قياساً للأب الأفضل من 27.76−% للهجين **H1** إلى 35.79% للهجين **H12**، وكانت معنوية مرغوبة في ثلاثة من الهجن **H5** ، **H11** ، **H15** وعالية المعنوية مرغوبة في أربعة هجن هي **H6** ، **H10** ، **H12** ، **H14** الجدول(4).

الجدول(4): قوة الهجين لصفة عدد السنابل/النبات قياساً لمتوسط الأبوين HMP والأب الأفضلHBP ومتوسط الصفة للطرز الوراثية للموسم 2023-2024

اسم الهجين		متوسط الصفة			قوة الهجين%	
		الأم	الأب	الهجين	HMP	HBP
H1	دوما68538×دوما6	9.87	9.97	7.20	-27.39**	-27.76**
H2	دوما68538×جولان2	9.87	8.82	10.13	8.48	2.70
H3	دوما68538×دوما66594	9.87	7.87	9.67	9.02	-2.03
H4	دوما68538×دوما50205	9.87	9.92	9.47	-4.30	-4.54
H5	دوما68538×بحوث8	9.87	9.27	11.07	15.68**	12.16*
H6	دوما6×جولان2	9.97	8.82	11.28	20.14**	13.21**
H7	دوما6×دوما66594	9.97	7.87	10.07	12.90**	1.003
H8	دوما6×دوما50205	9.97	9.92	10.87	9.30*	9.03
H9	دوما6×بحوث8	9.97	9.27	10.80	12.31**	8.36
H10	جولان2×دوما66594	8.82	7.87	11.73	40.66**	33.08**
H11	جولان2×دوما50205	8.82	9.92	11.15	19.04**	12.44*
H12	جولان2×بحوث8	8.82	9.27	12.60	39.36**	35.97**
H13	دوما66594×دوما50205	7.87	9.92	8.67	-2.53	-12.61**
H14	دوما66594×بحوث8	7.87	9.27	10.60	23.74**	14.39**
H15	دوما50205×بحوث8	9.92	9.27	10.87	13.29**	9.58*

(*) معنوي عند مستوى 5%،(**) معنوي عند مستوى 1%

طول السنبلة (SL):

يبين الجدول(5) أن الاب دوما50205 امتلك أقصر سنبلة 9.83 سم بينما تميز الأب جولان2 بالسنبلة الأطول 12.02 سم؛ وسُجِّلت أقل قيمة لطول السنبلة 10.47سم للهجينين **H1** و **H15** وأعلاها 11.87 سم للهجين **H12** .

تراوحت قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين من 6.43−% للهجين **H2** إلى 10.58% للهجين **H9**، وكانت معنوية مرغوبة في الهجينين **H8** ، **H12** وعالية المعنوية مرغوبة في الهجين**H9** ؛ وتراوحت قوة الهجين قياساً للأب الأفضل من 10.13−% للهجين **H2** إلى 8.49% للهجين **H9** والذي انفرد بمعنوية مرغوبة لقوة الهجين لهذه الصفة الجدول(5).

الجدول(5): قوة الهجين لصفة طول السنبلة قياساً لمتوسط الأبوين HMP والأب الأفضلHBP ومتوسط الصفة للطرز الوراثية للموسم 2023-2024

اسم الهجين		متوسط الصفة (cm)			قوة الهجين%	
		الأم	الأب	الهجين	HMP	HBP
H1	**دوما68538×دوما6**	11.07	10.60	10.47	-3.39	-5.42
H2	**دوما68538×جولان2**	11.07	12.02	10.80	-6.43	-10.13**
H3	**دوما68538×دوما66594**	11.07	11.27	10.83	-2.99	-3.85
H4	**دوما68538×دوما50205**	11.07	9.83	10.73	2.71	-3.01
H5	**دوما68538×بحوث8**	11.07	10.20	10.93	2.82	-1.21
H6	**دوما6×جولان2**	10.60	12.02	10.87	-3.91	-9.57*
H7	**دوما6×دوما66594**	10.60	11.27	11.67	6.71	3.55
H8	**دوما6×دوما50205**	10.60	9.83	11.13	8.97*	5.03
H9	**دوما6×بحوث8**	10.60	10.20	11.50	10.58**	8.49*
H10	**جولان2×دوما66594**	12.02	11.27	11.47	-1.50	-4.58
H11	**جولان2×دوما50205**	12.02	9.83	11.25	2.98	-6.38
H12	**جولان2×بحوث8**	12.02	10.20	11.87	6.83*	-1.25
H13	**دوما66594×دوما50205**	11.27	9.83	11.07	4.9	-1.78
H14	**دوما66594×بحوث8**	11.27	10.20	11.20	4.35	-0.59
H15	**دوما50205×بحوث8**	9.83	10.20	10.47	4.49	2.61

(*) معنوي عند مستوى 5%،(**) معنوي عند مستوى 1%

عدد السنيبلات/السنبلة (SPPS):

كشف الجدول (6) عن تباين متوسط الصفة للآباء من 19.13 للأب دوما66594 إلى 21

للأب دوما68538، وللهجن من 19 للهجين **H1** إلى21.47 للهجين **H7.**

تراوحت قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين من 5.47-% للهجين **H1** إلى 12% للهجين **H7**، وكانت معنوية مرغوبة في الهجين **H6**، وعالية المعنوية مرغوبة في الهجينين **H7** و **H8**؛ وتراوحت قوة الهجين قياساً للأب الأفضل من 9.52-% للهجين **H1** إلى 11.81% للهجين **H7**، وكانت معنوية مرغوبة في الهجين **H8** وعالية المعنوية مرغوبة في الهجين **H7** الجدول(6).

الجدول(6): قوة الهجين لصفة عدد السنيبلات/السنبلة قياساً لمتوسط الأبوين HMP والأب الأفضلHBP ومتوسط الصفة للطرز الوراثية للموسم 2023-2024

اسم الهجين		متوسط الصفة			قوة الهجين%	
		الأم	الأب	الهجين	HMP	HBP
H1	دوما68538×دوما6	21.00	19.20	19.00	-5.47	-9.52**
H2	دوما68538×جولان2	21.00	20.05	20.67	0.69	-1.59
H3	دوما68538×دوما66594	21.00	19.13	19.93	-0.66	-5.08
H4	دوما68538×دوما50205	21.00	19.50	21.00	3.70	0.00
H5	دوما68538×بحوث8	21.00	20	20.67	0.81	-1.59
H6	دوما6×جولان2	19.20	20.05	21.03	7.17*	4.90
H7	دوما6×دوما66594	19.20	19.13	21.47	12.00**	11.81**
H8	دوما6×دوما50205	19.20	19.50	21.13	9.22**	8.38*
H9	دوما6×بحوث8	19.20	20	19.93	1.70	-0.33
H10	جولان2×دوما66594	20.05	19.13	20.07	2.43	0.08
H11	جولان2×دوما50205	20.05	19.50	19.83	0.3	-1.08
H12	جولان2×بحوث8	20.05	20	21.00	4.87	4.74
H13	دوما66594×دوما50205	19.13	19.50	20.00	3.54	2.56
H14	دوما66594×بحوث8	19.13	20	20.20	3.24	1.00
H15	دوما50205×بحوث8	19.50	20	19.20	-2.79	-4.00

(*) معنوي عند مستوى 5%،(**) معنوي عند مستوى 1%

عدد الحبوب/السنبلة (NG):

يبين الجدول(7) اختلاف متوسط الصفة للآباء من 48.22 للأب دوما6 إلى 60.3 للأب بحوث8، واختلف متوسط الصفة للهجن من 41.67 للهجين **H9** إلى 67.44 للهجين **H11.**

تراوحت قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين من 25.08-% للهجين **H14** إلى 36.46% للهجين **H11**، وكانت عالية المعنوية مرغوبة في خمسة من الهجن هي **H3** ، **H6**، **H8**، **H11** ، **H12**؛

وتراوحت قوة الهجين قياساً للأب الأفضل من 30.9-% للهجين **H9** إلى33.71% للهجين **H11**، وكانت معنوية مرغوبة في الهجين **H3**، وعالية المعنوية مرغوبة لكل من الهجن **H6** ، **H8** ` ، **H11** الجدول (7).

الجدول(7): قوة الهجين لصفة عدد الحبوب/السنبلة قياساً لمتوسط الأبوين HMP والأب الأفضلHBP ومتوسط الصفة للطرز الوراثية للموسم 2023-2024

اسم الهجين		متوسط الصفة			قوة الهجين%	
		الأم	الأب	الهجين	HMP	HBP
دوما68538×دوما6	H1	52.93	48.22	54.26	7.28	2.51
دوما68538×جولان2	H2	52.93	48.41	54.12	6.82	2.26
دوما68538×دوما66594	H3	52.93	59.32	64.01	14.04**	7.9*
دوما68538×دوما50205	H4	52.93	50.44	41.91	-18.92**	-20.83**
دوما68538×بحوث8	H5	52.93	60.3	59.36	4.84	-1.57
دوما6×جولان2	H6	48.22	48.41	63.37	31.17**	30.91**
دوما6×دوما66594	H7	48.22	59.32	56.43	4.95	-4.87
دوما6×دوما50205	H8	48.22	50.44	62.23	26.14**	23.38**
دوما6×بحوث8	H9	48.22	60.3	41.67	-23.21**	-30.90**
جولان2×دوما66594	H10	48.41	59.32	52.68	-2.21	-11.20**
جولان2×دوما50205	H11	48.41	50.44	67.44	36.46**	33.71**
جولان2×بحوث8	H12	48.41	60.3	62.58	15.13**	3.77
دوما66594×دوما50205	H13	59.32	50.44	49.85	-9.17*	-15.97**
دوما66594×بحوث8	H14	59.32	60.3	44.81	-25.08**	-25.69**
دوما50205×بحوث8	H15	50.44	60.3	56.33	1.74	-6.58

(*) معنوي عند مستوى 5%،(**) معنوي عند مستوى 1%

وزن الألف حبة (TKW):

يوضح الجدول (8) أن أقل قيمة لمتوسط وزن الألف حبة كانت للأب بحوث8 الذي سجل 36.11غ بينما كانت القيمة الأعلى للأب دوما50205 بمتوسط 51.46غ، وتباين متوسط قيم الصفة للهجن من 40.62غ للهجين **H15** إلى 49.7غ للهجين **H4** .

تراوحت قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين من 16.99-% للهجين **H11** إلى 17.4%

للهجين **H5**، وكانت معنوية مرغوبة في الهجين **H9** وعالية المعنوية مرغوبة في الهجينين **H5** و **H14**؛ وتراوحت قوة الهجين قياساً للأب الأفضل من 21.07-% للهجين**H15** إلى 12.14% للهجين **H14** والذي انفرد بمعنوية مرغوبة لهذه الصفة الجدول (8).

الجدول(8): قوة الهجين لصفة وزن الألف حبة قياساً لمتوسط الأبوين HMP والأب الأفضلHBP ومتوسط الصفة للطرز الوراثية للموسم 2023-2024

اسم الهجين		متوسط الصفة (g)			قوة الهجين%	
		الأم	الأب	الهجين	HMP	HBP
دوما68538×دوما6	H1	46.39	44.20	44.62	-1.49	-3.82
دوما68538×جولان2	H2	46.39	50.90	49.60	1.97	-2.55
دوما68538×دوما66594	H3	46.39	37.91	45.24	7.33	-2.48
دوما68538×دوما50205	H4	46.39	51.46	49.70	1.59	-3.41
دوما68538×بحوث8	H5	46.39	36.11	48.43	17.40**	4.39
دوما6×جولان2	H6	44.20	50.90	48.53	2.06	-4.67
دوما6×دوما66594	H7	44.20	37.91	40.93	-0.31	-7.39
دوما6×دوما50205	H8	44.20	51.46	47.35	-1.01	-7.99
دوما6×بحوث8	H9	44.20	36.11	44.86	11.74*	1.51
جولان2×دوما66594	H10	50.90	37.91	42.64	-3.97	-16.23**
جولان2×دوما50205	H11	50.90	51.46	42.48	-16.99**	-17.44**
جولان2×بحوث8	H12	50.90	36.11	45.30	4.12	-11.01**
دوما66594×دوما50205	H13	37.91	51.46	44.92	0.53	-12.7**
دوما66594×بحوث8	H14	37.91	36.11	42.51	14.87**	12.14*
دوما50205×بحوث8	H15	51.46	36.11	40.62	-7.23	-21.07**

(*) معنوي عند مستوى 5%،(**) معنوي عند مستوى 1%

الغلة الحيوية/نبات (BY):

يبين الجدول (9) اختلاف متوسط الغلة الحيوية للطرز الأبوية المستخدمة من 38.33غ للأب دوما66594 إلى 55.75غ للأب دوما50205، وللهجن من 31.67غ للهجين **H1** إلى 70.67غ للهجين **H12** .

تراوحت قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين من 30.34-% للهجين **H1** إلى 54.46% للهجين **H12**، وكانت معنوية مرغوبة في الهجن **H7** ، **H8** ، **H9** وعالية المعنوية مرغوبة في الهجن **H6** ، **H10**، **H12**؛ وتراوحت قوة الهجين قياساً للأب الأفضل من

38.71-% للهجين **H1** إلى 40.86% للهجين **H12** وكانت عالية المعنوية مرغوبة في **H6**، **H10**، **H12** الجدول (9).

الجدول(9): قوة الهجين لصفة الغلة الحيوية/النبات قياساً لمتوسط الأبوين HMP والأب الأفضلHBP ومتوسط الصفة للطرز الوراثية للموسم 2023-2024

اسم الهجين		متوسط الصفة (g)			قوة الهجين%	
		الأم	الأب	الهجين	HMP	HBP
دوما68538×دوما6	H1	51.67	39.25	31.67	-30.34**	-38.71**
دوما68538×جولان2	H2	51.67	50.17	53.00	4.09	2.58
دوما68538×دوما66594	H3	51.67	38.33	44.42	-1.3	-14.03**
دوما68538×دوما50205	H4	51.67	55.75	40.33	-24.90**	-27.65**
دوما68538× بحوث8	H5	51.67	41.33	49.67	6.81	-3.87
دوما6×جولان2	H6	39.25	50.17	55.33	23.76**	10.2**
دوما6× دوما66594	H7	39.25	38.33	43.00	10.85*	9.55
دوما6× دوما50205	H8	39.25	55.75	51.67	8.77*	-7.32*
دوما6× بحوث8	H9	39.25	41.33	43.67	8.38*	5.65
جولان2×دوما66594	H10	50.17	38.33	55.67	25.80**	10.96**
جولان2× دوما50205	H11	50.17	55.75	54.67	3.23	-1.94
جولان2× بحوث8	H12	50.17	41.33	70.67	54.46**	40.86**
دوما66594×دوما50205	H13	38.33	55.75	38.33	-18.51**	-31.24**
دوما66594× بحوث8	H14	38.33	41.33	37.00	-7.11	-10.48*
دوما50205× بحوث8	H15	55.75	41.33	45.33	-6.61	-18.69**

(*) معنوي عند مستوى 5%،(**) معنوي عند مستوى 1%

الغلة الحبية/ النبات (GY):

يبين الجدول (10) أن الأب دوما66594 سجّل أدنى غلة حبية بمتوسط 17.64غ وتميز الأب دوما50205 بأعلى غلة حبية بلغت 25.74غ، وكانت الغلة الحبية للهجين **H1** هي الأقل بمتوسط 17.42غ وتفوق الهجين **H12** بالغلة الحبية الأفضل بمتوسط 35.79غ.

تراوحت قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين من 23.22-% للهجين **H1** إلى 71.004% للهجين **H12**، وكانت عالية المعنوية مرغوبة في سبعة هجن **H3** ، **H5** ، **H6** ، **H8** ، **H10** ، **H11** ،

H12؛ وتراوحت قوة الهجين قياساً للأب الأفضل من 27.83-% للهجين **H1** إلى 64.97% للهجين **H12**، وكانت معنوية مرغوبة في الهجينين **H8** ، **H11**

وعالية المعنوية مرغوبة في ثلاثة هجن **H5** ، **H6** ، **H12** الجدول (10).

الجدول(10): قوة الهجين لصفة الغلة الحبية/النبات قياساً لمتوسط الأبوين HMP والأب الأفضلHBP ومتوسط الصفة للطرز الوراثية للموسم 2023-2024

اسم الهجين		متوسط الصفة(g)			قوة الهجين%	
		الأم	الأب	الهجين	HMP	HBP
H1	**دوما68538×دوما6**	24.14	21.25	17.42	-23.22*	-27.83*
H2	**دوما68538×جولان2**	24.14	21.69	27.17	18.56	12.56
H3	**دوما68538×دوما66594**	24.14	17.64	27.94	33.78**	15.76
H4	**دوما68538×دوما50205**	24.14	25.74	19.67	-21.13*	-23.57*
H5	**دوما68538×بحوث8**	24.14	20.16	31.78	43.48**	31.67**
H6	**دوما6×جولان2**	21.25	21.69	34.64	61.34**	59.67**
H7	**دوما6×دوما66594**	21.25	17.64	23.25	19.59	9.43
H8	**دوما6×دوما50205**	21.25	25.74	31.88	35.73**	23.89*
H9	**دوما6×بحوث8**	21.25	20.16	20.17	-2.61	-5.08
H10	**جولان2×دوما66594**	21.69	17.64	26.30	33.71**	21.21
H11	**جولان2×دوما50205**	21.69	25.74	31.94	34.7**	24.12*
H12	**جولان2×بحوث8**	21.69	20.16	35.79	71.004**	64.97**
H13	**دوما66594×دوما50205**	17.64	25.74	19.39	-10.61	-24.67*
H14	**دوما66594×بحوث8**	17.64	20.16	20.17	6.70	0.02
H15	**دوما50205×بحوث8**	25.74	20.16	24.82	8.14	-3.56

(*) معنوي عند مستوى 5%،(**) معنوي عند مستوى 1%

المناقشة:

تضمنت الدراسة قوة الهجين لصفة الغلة الحبية والصفات الإنتاجية المرتبطة بها حيث تعد المعلومات المتعلقة بحجم التباين الوراثي وقوة الهجين أمراً ضرورياً لوضع برنامج التربية الفعال [30]، وقد كشفت النتائج عن تباين ملحوظ بين التراكيب الوراثية (الآباء والهجن) في جميع الصفات المدروسة، مما يدل على إمكانية استغلال قوة الهجين لتحسين انتاجية القمح الطري.

تفاوتت الهجن في أدائها، ولم يُظهِر أي هجين أداء متفوقاً للصفات المدروسة جميعها، ولكن نتج عن آباء محددة عند تهجينها أفضل الهجن أداءً في الجيل الأول لمعظم الصفات، حيث تفوق

الهجين بين الأبوين جولان2و بحوث8 بالقيم المظهرية الأفضل لصفات الغلة الحبية والغلة الحيوية وطول السنبلة وعدد السنابل/النبات وامتلك قوة هجين معنوية مرغوبة لمعظم الصفات المدروسة، وكذلك حققت الهجن التي نتجت عن أحد هذين الأبوين قوة هجين معنوية مرغوبة لواحدة أو أكثر من الصفات المدروسة؛ وعلى العكس من ذلك وبالرغم من الأداء الجيد لغالبية الصفات للآباء دوما68538 و دوما50205 إلا أنّ القيم المظهرية للصفات في الهجين بينهما كانت منخفضة، ولم يُظهِر قوة هجين معنوية لأي من الصفات المدروسة، ولكن حقق الأب دوما50205 أداء مُرضياً وقوة هجين معنوية مرغوبة لبعض الصفات في متوافقات هجينة أخرى، وهذا يعود إلى أن قوة الهجين تتطلب التوافق والتكامل بين السلالات الأبوية الداخلة في تركيب الهجن فتزداد كلما كانت السلالات الأبوية أكثر قابلية للخلط أي كلما كانت تراكيبها الوراثية تكمّل بعضها البعض [2].

من جهة أخرى تتأثر قوة الهجين بمتوسط القيمة المظهرية للصفة في السلالات الأبوية المستخدمة في تكوين الهجن، ومن الممكن الحصول على هجين بقيمة مظهرية مرتفعة للصفة ولكن قوة هجين منخفضة في حال كانت قيم الأبوين مرتفعة لهذه الصفة، وعلى العكس قد يكون أداء الهجين منخفضاً ولكنه يمتلك قوة هجين عالية كالهجين **H14** الذي حقق قوة هجين عالية المعنوية مرغوبة لصفة وزن الألف حبة بالرغم من انخفاض متوسط الصفة له نظراً للقيم المنخفضة لأبويه؛ أي أن اختيار أفضل هجين على أساس قوة الهجين العالية قد لا يحقق أعلى أداء فردي للصفة، وبما أن الأداء الفردي هو القيمة المحققة والاستجابة الهجينة هي القيمة المقدرة فيجب إعطاء الأولوية للتراكيب الوراثية ذات قوة الهجين العالية عند انتخاب الهجن [21].

بينت النتائج اختلاف مدى قوة الهجين وعدد الهجن الحاملة لقوة هجين معنوية مرغوبة باختلاف الصفات، كما اختلفت قوة الهجين باختلاف الهجن لكل صفة ويشير ارتفاع قوة الهجين في بعض الهجن وانخفاضها في هجن أخرى للصفة نفسها إلى أن نوع الفعل الوراثي المسؤول عن التعبير عن الصفة يختلف باختلاف التركيب الوراثي للآباء الداخلة في تكوين الهجن[20]؛ ووفقاً لـ[7] يمكن القول أن السيادة الجزئية هي المسؤولة عن توريث صفة الغلة الحبية في الهجينين **H3** و **H10** ، والسيادة الفائقة هي المسؤولة عن توريث هذه الصفة في الهجن **H5**، **H6** ، **H8** ، **H11** ، **H12**؛ وكانت السيادة التامة هي المتحكمة بوراثة صفة عدد السنيبلات/السنبلة في الهجين **H4** وهذا يتفق مع [6].

وُجدَت قوة هجين معنوية في الاتجاهين الموجب والسالب في جميع الصفات، ولكن لم يُظهِر أي من الهجن الناتجة بشكل فردي قوة هجين معنوية مرغوبة للصفات المدروسة جميعها؛ ويبين الجدول (11) الهجن التي تفوقت بقوة هجين ذات دلالة إحصائية مرغوبة لصفة الغلة الحبية ولبعض الصفات الأخرى المدروسة؛ وقد كشف هذا الجدول عن العلاقة بين قوة الهجين لصفة الغلة الحبية والصفات الأخرى المرتبطة بها، حيث ساهمت قوة الهجين لصفتي عدد السنابل/النبات وعدد الحبوب/السنبلة بشكل أساسي في قوة الهجين لصفة الغلة الحبية قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل، وهذا يدعم رأي [15] الذي اقترح عدم وجود نظام وراثي منفصل للغلة بحد ذاتها لأنها صفة كمية معقدة تشكل الناتج النهائي للتفاعل بين مكوناتها وبالتالي قد تؤدي قوة الهجين للصفات المساهمة في الغلة إلى التعبير عن قوة الهجين للغلة، ومع ذلك فإن الهجن التي أظهرت تأثيرات هجينة لصفة الغلة الحبية لم تُظهِر بالضرورة تأثيرات هجينة لجميع الصفات المرتبطة بها وهذا يتفق مع [19].

الجدول(11): الهجن الواعدة لصفة الغلة الحبية/النبات [GY]

الهجين		H%		الصفات الأخرى
جولان2×بحوث8	H12	71.004**	MP	SPP - NG - BY – SL
		64.97**	BP	SPP – BY
دوما6× جولان2	H6	61.34**	MP	SPP- NG - BY – SPPS
		59.67**	BP	SPP – NG – BY
دوما68538×بحوث8	H5	43.48**	MP	SPP – TKW
		31.67**	BP	SPP
دوما6×دوما50205	H8	35.73**	MP	SPP - NG - BY - SL – SPPS
		23.89**	BP	SPPS – NG
جولان2×دوما50205	H11	34.7**	MP	SPP – NG
		24.12**	BP	SPP – NG

(*) معنوي عند مستوى 5%،(**) معنوي عند مستوى 1%

حيث: **SPP**: عدد السنابل/النبات **NG**: عدد الحبوب/السنبلة **SL**: طول السنبلة

SPPS: عدد السنيبلات/السنبلة **BY**: الغلة الحيوية/النبات **TKW**: وزن الألف حبة.

الاستنتاجات والتوصيات:

– حققت معظم الهجن الناتجة عن أحد الأبوين جولان2 و بحوث8 قوة هجين معنوية مرغوبة لصفة عدد السنابل/النبات؛ واشتركت السلالة الأبوية جولان2 في معظم الهجن الحاملة لقوة هجين معنوية

مرغوبة لصفات الغلةالحبية، الغلة الحيوية وعدد الحبوب/السنبلة وذلك على مستوى متوسط الأبوين والأب الأفضل.

– لم تكن قوةالهجين ذات دلالة احصائية مرغوبة لصفات طول السنبلة، وزن الألف حبة وعدد السنيبلات/السنبلة في غالبية هجن F1 باستثناء الهجين (دوما6×بحوث8) لصفة طول السنبلة؛ الهجين (دوما66594 × بحوث8) لصفة وزن الألف حبة والهجينين (دوما6 × دوما66594)، (دوما 6×دوما50205) لصفة عدد السنيبلات/السنبلة وذلك على مستوى متوسط الأبوين وأفضلهما معاً.

– تفوقت الهجن (جولان2×بحوث8)، (دوما6×دوما50205)، (دوما6×جولان2)، (جولان2× دوما50205)، (دوما68538×بحوث8) بمعنوية مرغوبة لقوة الهجين لصفة الغلة الحبية للنبات والصفات الأخرى وخاصة صفات عدد السنابل/النبات، عدد الحبوب/السنبلة والغلة الحيوية/ النبات وتعد هذه الهجن واعدة لتحسين الغلة في القمح الطري.

وبناءً على ماسبق يوصى بما يلي:

_ دراسة المؤشرات الوراثية كالقدرة على التوافق ونوع الفعل الوراثي المتحكم في التعبير عن الصفات المدروسة للسلالات الأبوية المستخدمة، وخاصة تلك السلالات التي أظهرت أداءً جيداً وقوة هجين معنوية قياساً لمتوسطالأبوين والأب الأفضل في الهجن الناتجة عنها لتحديد إمكانية استخدامها كآباء في برامج التربية المستقبلية لتحسين الصفات المختلفة.

– استثمار الهجن الحاملة لقوة هجين ذات دلالة إحصائية مرغوبة للغلة الحبية والصفات المرتبطة بها ومتابعة الأجيال الانعزالية لها وتعميق الدراسات الوراثية حولها بهدف الوصول إلى سلالات متفوقة لتحسين الانتاجية في القمح الطري.

المراجع:

1. المجموعة الاحصائية الزراعية السنوية، 2022– وزارة الزراعة، الجمهورية العربية السورية.

2. حسن، عبد المنعم، 1991– أساسيات تربية النبات، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، جمهورية مصر العربية. P:682.

3. خوري، بولص؛ درويش، مجد وشيخ، سناء بلال، 2023- القدرة على الائتلاف وقوة الهجين للغلة الحبية وبعض مكوناتها في القمح الطري (*Triticum Aestivum* L.)، مجلة جامعة تشرين، العلوم البيولوجية، 45 (1):81-94.

4. دليل أصناف القمح في سورية، 2021- وزارة الزراعة، الجمهورية العربية السورية، مديرية الإرشاد الزراعي، رقم النشرة (2).

5. عطا الله، فراس؛ الشباك، محمود أسعد و عبود، جلال شعبان، 2023- تقدير القدرة العامة والخاصة على التوافق ودرجة السيادة وقوة الهجين في عدد من هجن القمح الطري (*Triticum aestivum.* L)، مجلة جامعة البعث، 45(7):25-50.

6. مصطفى، علا؛ عقل، وسام و شاهرلي، مخلص، 2021- تقدير بعض المعايير الوراثية للغلة الحبية ومكوناتها في هجن من القمح القاسي (*Triticum durum* Desf.)، مجلة العلوم الحديثة والتراثية،-60. 51:(1)10

7. Agrawal, R. L., 1998- Fundamentals of plant breeding and hybrid seed production, Science Pub.,Inc.,Enfield .New Hampshire, USAM P: H85.

8. Burdak, A., V. Prakash, B. L. Kakralya, D. Gupta and R. Choudhary., 2024- Heterotic Performance and Inbreeding Depression for Yield and Component Traits in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.em.Thell), International Journal of Environment and Climate Change, vol.(13) No.(3): p. 56-64.

9. Chaudhari, H. K., 1971- Heterosis or hybrid vigour. Chapter 8, p. 119-135. In H. K. Chaudhari, (ed). Elementary principles of plant breeding, Edition 2nd. Oxford and IBH publishing CO. New delhi, Bombay, Caicutta.

.

10. Devi, L., S. P. Goel, M. Singh and J. P. Jaiswal., 2013- Heterosis studies for yield and yield contributing traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.), The Bioscan, Vol.(8)No.(3): P. 905-909.

11. El-Karamity, A. E., M. Kh. Sarhan, Sh. Th. I. El-Sherif and H. M. Fouad., 2025- Heterosis and Combining Ability of F1 Bread Wheat Diallel Crosses, Journal of Plant Production, Mansoura University, Vol. (16) No.(1): P. 13–19.

12. FAO. 2023. FAOSTAT database. {http//faostat.fao.org}.

13. Fareed, G., A. A. Keerio, S. N. Mari, S. Ullah, A. A. Mastoi, M. A. Arain, M. Adeel, S. A. Shah, M. A. Mengal and M. I. Badini. 2024- Estimation of Hetrosis

in F1 Hybrids of Bread Wheat Genotypes, Journal of Applied Research in Plant Sciences. Vol.(5)No.(1): P. 120-123.

14. Feldman, M. and A. A. Levy., 2023- Wheat Evolution and Domestication, Springer International Publishing, P:673.

15. Grafius, J. E., 1959- Heterosis in barley, Agronomy Journal, Vol.(51) No.(9): P. 551-554.

16. Güngör, H., 2024- Evaluation of Heterosis and Heterobeltiosis for Spike-Related Traits in F1 and F2 Populations of Hexaploid Bread Wheat, ISPEC,Journal of Agricultural Sciences, Vol.(8)No.(3): P. 572-582.

17. Ibrahim, A. U., B. Yadav, A. Raj and A. I. Magashi., 2020- Heterosis studies in durum wheat (*Triticum durum* L.), Journal of Genetics, Genomics and Plant Breeding, Vol.(4) No.(1): P. 2-8.

18. Juraev D.T., O. A. Amanov, S. D. Dilmurodov, N. B. Boysunov and J. F. Odirovich., 2020- To Study the Heat Resistance Features of Bread Wheat Varieties and Species for the Southern Regions of the Republic of Uzbekistan, European Journal of Molecular and Clinical Medicine,. Vol.(7) No.(2): P. 2254-2270.

19. Kajla, S. L., A. K. Sharma and H. Singh., 2020- Heterosis Analysis in F1Hybrids of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L. em. Thell.) Over Environments, International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, Vol.(9) No.(5): P. 2052-2057.

20. Khan, R., B. Prasad and B. Bhatt., 2024- Study of heterosis for grain yield and its components in wheat (*Triticum aestivum* L. em. Thell), Environment Conservation Journal, Vol.(25) No.(1): P. 56-61.

21. Kumar, P., R. Kumar, S. S. Nagar, Y. P. Singh and D. Abhishek., 2016- Estimation of Heterosis for Grain Yield and its Contributing Traits in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.), The Bioscan, Vol.(11) No.(2): P. 1099-1105, (Supplement on Genetics and Plant Breeding).

22. Longin, C., J. Mühleisen, H. Maurer, H. Zhang, M. Gowda and J. Reif., 2012- Hybrid breeding in autogamous cereals, Theoretical and Applied Genetics, Vol.(125): P. 1087–1096.

23. Manna, P., 2023- Genetic Bases of Heterosis, Centurion University of Technology and Management, Regd. NO.– 220805210005, India.

24. Nageshwar; S.V. Singh; M. Singh; S. Kumar; B. Kumar and U. Tiwari., . 2024- Heterosis and inbreeding depression for grain yield and yield contributing characters in wheat (*Triticum aestivum* L.), Electronic Journal of Plant Breeding. .Vol.(15)No.(1): P. 246-254.

25. Peterson, C. J., 1969- Genotype-environment interaction in winter wheat F1 progeny, Oregon State University.

26. Rasaei, A., S. Jalali-Honarmand, M. Saeidi, M. E. Ghobadi and S. Khanizadeh., 2017- Wheat grain quality and its relationship with plant growth regulators, Journal of Pakistan Agriculture Science, Vol.(54) No.(1): P. 123–127.

27. Roy, A., A. Kumar, S. K. Babu, A. Singh and S. Sisodiya., 2021- Estimation of heterosis for grain yield and yield attributes in bread wheat genotypes utilizing line x tester analysis (*Triticum aestivum* L. em. Thell), Environment Conservation Journal, Vol.(22)No.(3): P. 85-95.

28. Saeed, S., N. U. Khan, I. H. Khalil, S. Ali and K. Afridi., 2024- Heterotic Effects and Inbreeding Depression in F1 and F2 Populations of Wheat, Pakistan Journal of Botany, Vol.(56)No.(3): P. 1001-1013.

29. Selva, C., M. Riboni, U. Baumann, T. Würschum, R. Whitford and M. R. Tucker., 2020- Hybrid breeding in wheat: how shaping floral biology can offer new perspectives, Functional Plant Biology, Vol.(47)No.(8): P. 675-694.

30. Shah, A.A., S.K. Mondal, H. Khurshid and A. A. Wani., 2018- Heterosis for yield and yield component traits in F1 and F2 generation of winter and spring wheat derivatives (line x tester), Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, Vol.(7) No.(5): P. 644-648.

31. Sharif, A.; A. Bakhsh, M. Arshad, A. M. Haqqani and S. Najma., 2001- Identification of genetically superior hybrids in chickpea (*Cicer arietinum* L.), Pakistan Journal of Botany, Vol.(33) No.(4): P. 403-409.

32. Shull, G.H., 1914- A peculiar negative correlation in Oenothera hybrids, Journal of Genetics, Vol.(4) No.(1): P. 83-102.

33. Singh, S.P.; R. Srivastava, and J. Kumar, 2015- Male sterility systems in wheat and opportunities for hybrid wheat development, Acta Physiologiae Plantarum, Vol.(37): 1713.

34. Sinha, S. and R. Khana., 1975- Physiological, Biochemical and Genetic Basis of Heterosis. Advances in Agronomy.Vol.(27): P. 123-174.

35. Thapa, R. S., P. K. Sharma, D. Pratap, T. Singh and A. Kumar., 2019- Assessment of genetic variability, heritability and genetic advance in wheat (Triticum aestivum L.) genotypes under normal and heat stress environment, Indian journal of agricultural research, Vol.(53)No.(1): P. 51-56.

36. Tiwari, U., S. V. Singh, Nageshwar, S. Tripathi, M. K. Shukla, P. Awasthi, M. Tiwari, P. K. Saini and A. Pandey., 2024- Identification of Good Combiner with Heterotic Group in Bread Wheat (*Triticum aestivum*),Journal of Food Chemistry and Nanotechnology, Vol.(10) No.(1): P. 2-10.

37. Tripathi, A. D., R. Mishra, K. K. Maurya, R. B. Singh and D. W. Wilson., 2019- Estimates for World Population and Global Food Availability for Global Health, the Role of Functional Food Security in Global Health, Vol.(327): P. 3–24.

38. Wang, L., I. K. Greavesa, M. Groszmanna, L. M. Wua, E. S. Dennisa and W. J. Peacocka., 2015- Hybrid mimics and hybrid vigor in Arabidopsis, Proceeding of the National Academy of Sciences, Vol.(112) No.(35): P. 4959–4967.

39. Yadav, J., S. N. Sharma and Shweta., 2017- Heterosis and Inbreeding Depression Analysis for Yield and Its Components Traits in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L. em. Thell.) Over Environments. International Journal of Pure and Applied Bioscience, Vol.(5)No.(5): P. 995-1003.

40. Yang, W.B., Z.L. Qin, H. Sun, Q.L. Hou, J. Gao, X.C. Chen, L. Zhang, Y. Wang, C.P. Zhao and F.T. Zhang., 2022- Analysis of combining ability for stem-related traits and its correlations with lodging resistance heterosis in hybrid wheat, Journal of Integrative Agriculture, Vol.(21) No.(1): P. 26–35.