مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 44 . العدد 16

1443 هـ - 2022 م

الأستاذ الدكتور عبد الباسط الخطيب

رئيس جامعة البعث

المدير المسؤول عن المجلة

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

مديرة مكتب مجلة جامعة البعث

بشرى مصطفى

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

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

رئيس تحرير مجلة جامعة البعث

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

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

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

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

ISSN: 1022-467X

شروط النشر في مجلة جامعة البعث

الأوراق المطلوبة:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1- مقدمة

2- هدف البحث

3- مواد وطرق البحث

4- النتائج ومناقشتها .

5- الاستنتاجات والتوصيات .

6- المراجع.

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

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

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

أ- قياس الورق 17.5×25 B5.

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

ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8

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

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

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

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

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

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

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

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

آ . إذا كان المرجع أجنبياً:

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

وفيما يلي مثال على ذلك:

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

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

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

مثال على ذلك:

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

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

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

رسوم النشر في مجلة جامعة البعث

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

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
تحديد المكونات الأساسية لزيت الريحان الطيارالمأخوذ من موقعين مختلفين باستخدام تقنية *GC-MS*	د. راما عزيز	32-11
دراسة أهم المعوقات الاقتصادية لتبني مربي الثروة الحيوانية تصنيع المخلفات الزراعية في ريف حمص الشمالي	د. ربا سيف عسكر	50-33
تأثير مستخلص ثمانية نباتات طبية في المردود الانتاجي للفروج	د. رباب عبسي د. إياد النجار	80-51
تأثير حمض الجبرلين وتقطيع الدرنات في إنتاجية نبات البطاطا (Solanum tuberosum L.)	م. رنا الاحمد أ.د. عبد الرحمن الشيخ د. محمد الظاهر	108-81

أثر المعاملة بتراكيز مختلفة من نترات الفضة النانوية في إنتاجية نبات الحلبة Trigonella foenum-graceum	م. رنيم ملحم د.لينا النداف د.علي زياك	134-109
دراسة بعض الصفات التطورية والمورفوفيزيولوجية للفول العادي تحت تأثير التسميد الفوسفوري والرش بخميرة الخبز في مواعيد زراعية مختلفة	م. رهف لايقة د. بشار حياص د. فادي عباس	168-135

تحديد المكونات الأساسية لزيت الريحان الطيارالمأخوذ من موقعين مختلفين باستخدام تقنية GC-MS

الدكتورة: راما عزيز

كلية: الزراعة جامعة: دمشق

الملخص

نظرا لأهمية نبات الريحان من الناحيتين الإقتصادية والطبية، وانتشاره الواسع في مواقع بيئية مختلفة ضمن البيئة السورية، مما دفع ذلك للقيام بدراسة أولية للمكونات الأساسية للزيت العطري الطيار المستخلص من أوراق النبات بغية تحديد مكوناته الأساسية ومقارنتها مع ماذكر عنه هذا النبات في المراجع العالمية، ومدى تأثير مواقع زراعته في نسبة الزيت العطري ومكوناته الكيميائية.

تم جمع عينات من نبات الريحان (*Ocimum bacilicum* L. ; Labiatae=Lamiaceae) من موقعين هما دمشق "أبو جرش"، وحماه "مصياف"، اذ تختلف هذه المواقع فيما بينها من حيث الإرتفاع عن سطح البحر، والبيئة الزراعية والمناخية. وتم استخلاص الزيت بطريقة التقطير المائي، ومن ثم درست مكوناته الأساسية باستخدام جهاز التفريق اللوني الغازي الكتلوي (الكروماتوغرافيا الغازية الكتلوية) GC Mass spectrometry (GC-MS).

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي ($P < 0.01$) تأثير موقع الزراعة في النسبة المئوية للزيت ومكوناته الكيميائية، فبلغت نسبة 0.52 % في موقع حماه بينما 0.46 % للعينة المأخوذة من دمشق، كما لوحظ اختلاف واضح في نسب بعض مركباته الكيميائية أو اختفائها في كلا الزيتين وفق الجداول المبينة.

الكلمات المفتاحية: الريحان، زيت عطري،GC-MS ، نباتات طبية.

Determination of the Main Components of Basil Volatile Oil Extracted From Two Different Areas By Using GC-MS

ABSTRACT

Due to the economical and medical importance of Basil, and to the distribution of this plant in different environmental areas in Syria. It was thought that study of the composition of volatile oil extracted from leaves of this plant and comparing them with what is mentioned in the scientific literatures, and study the effect of planting sites on the percentage of volatile oil and its components.

Samples of *Ocimum bacilicum* L. were taken from:

Damascus (Abu-jarash), Hama (Msyaf). These areas are different in their altitude, agricultural and climatic environments.

The *Ocimum bacilicum* L. volatile oil was extracted by water distillation method ,and main components where studied by GC Mass spectrometry.

The statistical analysis results ($P<0.01$) showed the effect of planting sites on the percentage of oil and its chemical components, so the percentage was 0.52% in Hama (Msyaf), whereas it was 0.46% for the sample taken from Damascus (Abu-jarash), and it was noticed a clear differences in the percentage of some chemical constituents or disappear others in both oils according to the mentioned tables.

Key words: *Ocimum bacilicum* – essential oil – GC-MS- medicinal plants.

المقدمة

عرف الإنسان أهمية النباتات الطبية والعطرية منذ فجر التاريخ واستخدمها في صناعة العقاقير للعلاج والتجميل، وكان لها دوراً كبيراً في إنقاذ حياة ملايين البشر من الأمراض التي كانت تهددهم. ومع زيادة عدد السكان وزيادة اهتمامهم ووعيهم الصحي، زاد الطلب على الأدوية ومستحضرات التجميل الطبيعية، الأمر الذي أصبح ما يجمع منها برياً لا يفي بالاحتياجات المطلوبة، مما دعا إلى التوسع بزراعة هذه النباتات الطبية، فالمستحضرات الدوائية ذات المنشأ النباتي تحتل الصدارة بين جميع المستحضرات الدوائية المستخدمة في الوقاية والعلاج، ويرجع ذلك إلى قلة تأثيراتها الجانبية بالمقارنة مع الأدوية الكيميائية المصنعة وذلك إذا استخدمت بشكل موجه [1]، مما دعا إلى الاهتمام بدراسة النباتات الطبية والعطرية في سورية بشكل خاص لغنى المصادر الطبيعية بها، وتنوع الظروف المناخية، والتي ساعدت على نمو وزراعة وإكثار العديد من أنواعها، كما تعد زراعتها ذات مردود اقتصادي كبير نتيجة تعدد استخداماتها (الصيدلانية الطبية، الغذائية، التحويلية)، كما تعد مصدراً هاماً للزيوت العطرية من حيث التنوع في تركيبها الكيميائي وصعوبة تخليق بعضها مخبريا ً.

تعد الأجناس التابعة للفصيلة الشفوية (Labiatae=Lamiaceae) ذات قيمة اقتصادية عالية في إنتاج الزيوت الطيارة [2].

يعد نبات الريحان .*Ocimum bacilicum* L من نباتات الفصيلة الشفوية Labiatae = Lamiaceae ذات الأهمية الطبية والعطرية [2]، وتعد الهند الموطن الأصلي لهذا النبات، ومنه انتشر عبر آسيا الصغرى [4,3] إلى اليونان [5] ، وشمال وغرب القارة الأوروبية وثم إلى القارة الأمريكية [6] ، واليوم، يزرع الريحان في عدد كبير من مناطق العالم مثل ايطاليا، فرنسا، مصر، هنغاريا، ألمانيا، ايران، اندونيسيا، المغرب، صربيا، دول الشرق الأوسط، الولايات المتحدة الأمريكية واليونان [8, 7].

نبات الريحان .*O. basilicum* L نبات عشبي حولي، ذات رائحة عطرية ومذاق حريف، يتراوح ارتفاعه بين 40–20 سم، الأوراق بيضوية الشكل، متبادلة، معنقة، ذات لون أخضر فاتح [9]، تخرج الأزهار في أواخر الصيف في نورات عنقودية مؤلفة من عدة

طبقات، تتألف كل طبقة من النورة من 6 أزهار صغيرة الحجم ، شفوية الشكل، خماسية التويج، ذات ألوان بيضاء [10] .

تحتوي الاوراق على زيت عطري طيار تتراوح نسبته مابين 0.3 إلى 0.7% وتشكل مركبات Linalool، Cineol، أهم مكونات الزيت [11]، وتختلف هذه المكونات تبعا لمناطق النمو [13,12]، وقد تنوعت واختلفت باختلاف الفصول والموقع الجغرافي والظروف المناخية وذلك لنفس النوع [14].

ترجع أهمية نبات الريحان ليس فقط لقيمته العالية وانما أيضا إلى زيته العطري، اذ يعزى له الفعالية الحيوية والعلاجية، حيث ورد ذكره في دستور الأعشاب الطبية البريطاني لعام 1996 [15] وفي [17,16]، ودستور الأدوية البريطاني لعام 2001 [18]، ودستور الأدوية الأوربي لعام 2002 [19].

يتميز الزيت العطري المستخلص من نبات الريحان الحلو بفعاليته المضادة للبكتيريا موجبة وسالبة غرام وخاصة - *Staphylococcus aureus* −*Bacillus subtilis* − *Pseudomonas aeruginosa* , *Salmonella typhimurium* , *Escherichia coli* , *Staphylococcus aureus* , *Proteus vulgaris* , *Klebsiella pneumoniae* [20]، مما جعله يمتلك تأثيرات مضادة للالتهاب [22,21]، وقد استخدم لعلاج الربو واضطرابات الجهاز التنفسي ولأمراض الرئة [26,25,24,23].

كما أثبت الزيت العطري فعاليته في علاج أمراض الجلد كحب الشباب والاكزيما والصدفية والطفح الجلدي والتئام الجروح [27]، اضافة لدوره في علاج اضطرابات الجهاز الهضمي [28]، وخفض نسبة السكر في الدم [29]، وفعاليته في علاج أمراض القلب والاوعية الدموية والاضطرابات العصبية [30].

كما ان للزيت العطري فعالية مضادة للاكسدة [33,32,31]، اضافة لفعاليته كمبيد حشري [34]، وللقضاء على يرقاتها [36,35]، وكمبيد فطري [38,37]، وقد أثبتت الدراسات الحديثة فعالية نبات الريحان في علاج حالات سرطان الثدي[39].

بالإضافة إلى الاستخدامات الطبية لهذا النبات فهو يستخدم في الصناعات الغذائية كنوع من مكسبات الطعم، فيعد من التوابل، كما ويستخدم هذا النبات كمادة معطرة في الصناعات التجميلية من العطور والصابون والغسولات.

نظرا لأهمية هذا النبات وتنوع مجالات استخداماته من جهة، وقلة الدراسات المطبقة عليه من جهة أخرى، وجد أنه من المفيد الدخول في دراسة أولية لتحديد المكونات الأساسية للزيت العطري المستخلص من أوراق نبات الريحان *Ocimum bacilicum* L. المأخوذ من موقعين مختلفين في سورية.

أهداف البحث :

1- دراسة تأثير مواقع الزراعة في نسبة الزيت العطري الطيار لنبات الريحان.

2-دراسة تأثير مواقع الزراعة في نسبة المركبات الكيميائية الداخلة في تركيب الزيت وتحديد أنواعها.

مواد البحث وطرائقه

1- المادة النباتية :

نفذت التجربة على نباتات الريحان *Ocimum bacilicum* L. المأخوذ من منطقة أبو جرش في دمشق، ومن مدينة مصياف في حماه، وذلك في (شهر حزيران). حيث جمعت الأوراق القمية، وجففت العينات تجفيفا طبيعيا في مكان ظليل مهوى بعيدا عن الرطوبة، وحفظت لحين إجراء التحليل.

2- مكان اجراء البحث: أجريت التحاليل الخاصة بالبحث في قسم علوم البستنة في كلية الزراعة بجامعة دمشق، والمخبر المركزي في كلية العلوم خلال الفترة 2021-2022. ويوضح الجدول (1) المعطيات المناخية في المواقع المدروسة.

جدول (1): المعطيات المناخية في المواقع المدروسة

الموقع	الحرارة الصغرى (م)	الحرارة العظمى (م)	معدل الهطول (مم)	الارتفاع(م)	خط طول	خط عرض
دمشق	15.12	26.07	215	723.6	36.31863	33.53859
مصياف	12.13	23.05	327	502	36.3406	35.0653

*المصدر: هيئة البحوث العلمية الزراعية.

3- تحليل التربة: يبين الجدول (2) الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة في المواقع المدروسة.

جدول (2): الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة في المواقع المدروسة

الموقع	قوام التربة %			عجينة مشبعة		%			مغ/كغ	
	رمل	سلت	طين	pH	EC ديسيمنز/م	الكربونات الكلية	المادة العضوية	الآزوت الكلي	البوتاس المتاح	الفسفور المتاح
دمشق (أبو جرش)	30.03	25.79	44.18	8.24	0.18	45.50	0.90	0.020	413.33	16.02
حماه (مصياف)	30	22	48	7.88	0.55	اثار	1.71	0.088	31.76	7.98

*المصدر: هيئة البحوث العلمية الزراعية.

4- استخلاص الزيت العطري

تم استخلاص الزيت العطري للعينات المدروسة بواسطة جهاز التقطير المائي Clevenger لاستخلاص الزيوت العطرية حسب المقاييس المعتمدة من قبل دستور الأدوية البريطاني [40].

وقدر محتوى الزيت العطري في النباتات كنسبة مئوية من الوزن الجاف، بوضع 50غ من أوراق النباتات الجافة والمقطعة والممثلة للعينات المدروسة في حوجلة جهاز التقطير، وأضيف لها 500 مل ماء مقطر، ومن ثم وضعت على سخانة كهربائية على درجة حرارة 80ْ م مع التبريد المستمر بحيث تكون سرعة تدفق الماء 20–30 قطرة/الدقيقة، مع استمرار عملية التقطير لمدة تتراوح مابين 1.5 – 2 ساعة استخلص خلالها الزيت العطري المتواجد في العشب الجاف، وبعدها تركت لتبرد حتى فصل الزيت عن الماء تماماً، ثم حسبت كمية الزيت العطري تبعا للوزن الجاف وفقا" للمعادلة التالية : [41]

% للزيت العطري=(حجم الزيت المستخلص من العينة/وزن العينة المطحونة)× 100

5– مكونات الزيت العطري:

تم تحليل عينات الزيت العطري للتعرف على المكونات الأساسية للزيت العطري وتحديد تركيز أهم المكونات الأساسية فيه بتقانة الكروماتوغرافيا الغازية/ مطيافية الكتلة GC-MS.

وقد استخدم جهاز GC–MS من شركة Agilent موديل 5975، العمود الشعري (HP-5MS 0.25um*0.25um*30m)، وفقا" للبرنامج الحراري: 70 درجة مئوية لمدة 2 دقيقة في بداية التحليل، ثم رفعت إلى 130 درجة مئوية وبمعدل درجتين في الدقيقة، بعدها تم رفع درجة الحرارة الى 250 درجة مئوية وبمعدل 5 درجات في الدقيقة، وتم تثبيت درجة الحرارة 250 درجة مئوية لمدة دقيقتين. وذلك بعد حقن 0,5 ميكرو من الزيت المنحل في الهكسان في وحدة الحقن، وكان الغاز الحامل المستخدم هو الأرجون بتدفق 0.9 مل/د، وكانت درجة حرارة المحقن 280 درجة مئوية.

6– التحليل الاحصائي: حللّت البيانات إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي XLSTATV19 بحساب المتوسط العام لثلاثة مكررات من كل موقع، مع اختبار الفروقات المعنوية L.S.D عند مستوى معنوية 1 %.

النتائج والمناقشة

1- النسبة المئوية للزيت الطيار:

يوضح الجدول رقم (3) النسبة المئوية للزيت العطري المستخلص من نباتات الريحان من دمشق (أبو جرش) وحماه (مصياف).

الجدول رقم (3) النسبة المئوية للزيت العطري المستخلص من نبات الريحان

مكان جمع العينة	النسبة المئوية للزيت(%)
دمشق (أبو جرش)	0.46 [a]
حماه (مصياف)	0.52 [a]
LSD (1%) = 0.087	

ويلاحظ أن نسبة الزيت العطري كانت تساوي 0.46، 0.52% وبدون فروق معنوية بين الموقعين المدروسين. وتميز الزيت العطري المستخلص بلون اصفر فاتح ورائحة ليمونية عطرية ونكهة حادة.

ويلاحظ من خلال النتائج أن نسبة الزيت العطري توافقت مع ما ورد في [43 ,42].

2- تحديد المكونات الأساسية في الزيت العطري :

يوضح الجدول رقم (4) المكونات الأساسية للزيت الطيار المستخلص من نباتات الريحان *Ocimum bacilicum* من المواقع المدروسة (أبو جرش ومصياف)، والتي أمكن تحديدها باستخدام تقنية GC-MS وقد شكلت مانسبته 95.34 و 96.01 % على التوالي من الزيت الطيار.

كما ويوضح الشكل رقم (2,1) نتائج تمرير عينة الزيت العطري المستخلص من نباتات دمشق (أبو جرش)، وحماه في جهاز GC-MS، ويوضح الشكل رقم (3) بعض المخططات التي تبين نتائج حقن عينة الزيت العطري في جهاز GC-MS وتوضح الاشكال نوع المركبات الناتجة.

ويتضح من خلال الجدول رقم (4) أن مركبات Cineol و Linalool و Camphor و a-Terpinol و Lavandalool، و Methyl cinnamate، و Mertenyl acetate، و Cinnamum aldehyde تشكل النسبة العظمى في الزيت العطري في كلا الموقعين المدروسين.

وقد تبين نتيجة الدراسة أن مركب Cineol شكل المكون الأساسي في الزيت العطري (19.49 20.38-% على التوالي) وبدون فروق معنوية بين الموقعين، في حين كان هناك فروق معنوية بين المركبات المتبقية حيث شكل مركب Linalool مانسبته (14.16– 5.07% على التوالي)، بالإضافة إلى وجود Camphor (2.30-18.83%)، a-Terpinol (1.35-8.30%)، Myrtenol (0.43-3.75%)، Lavandalool (0.61-7.75%)، Methyl cinnamate (0.83-7.30%)، Mertenyl acetate (1.33-11.45%)، Cinnamum aldehyde (13.51-32.50%)، Eugenol methyl ether (1.11-3.46%)، Caryophyllene oxide (1.32- 1.12%)، Tau-Cadinol (0.39-0.61%) على التوالي لكلا الموقعين، اضافة الى بعض المكونات المتواجدة بنسب قليلة (a-pinene، b-pinene، ocymene، γ- Terpinene، b-Terpineol، Tau-Cadinol).

في حين وجدت بعض المركبات في موقع أبو جرش فقط مثل مركب a-Geraneol (1.48%)، و a-Caryophyllene (0.36%)، ووجد مركب Camphene (0.96%) في مصياف وكان غائبا في موقع أبو جرش.

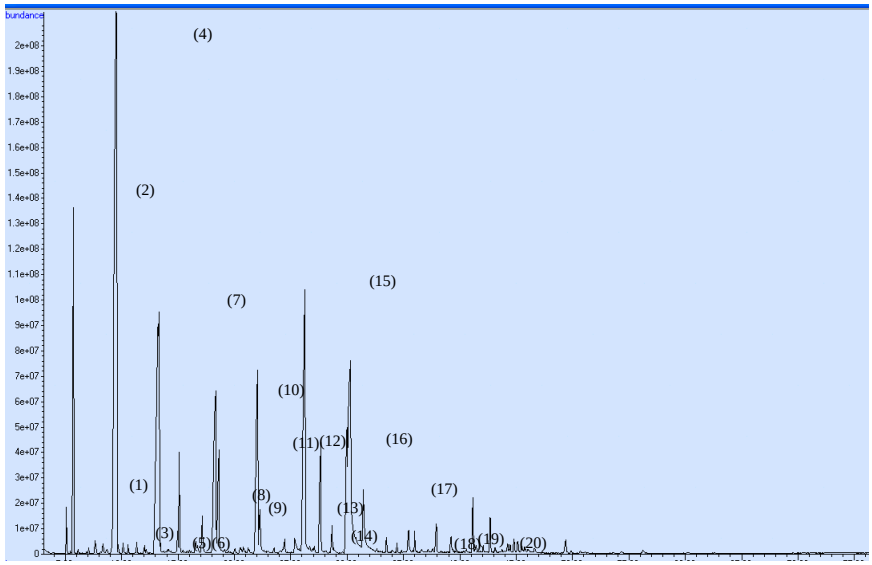
وقد توافق ذلك الى حد كبير مع تحليل الزيت العطري لنبات الريحان .*Ocimum* L *bacilicum* [44]، وكذلك توافقت نتائج الدراسة مع النتائج التي حصل عليها كل من [47,46,45] عند تحليل الزيت العطري لنبات الريحان، حيث بينت الدراسات أن مركبات Cineol و Linalool و Camphor و a-Terpinol و Methyl cinnamate، و Cinnamum aldehyde، تعد من المركبات الاساسية التي يحتويها زيت هذا النبات، كما وجد أن الغلة من الزيت وتركيبه يختلف من منطقة لأخرى. وقد يكون ذلك عائد إلى التباين في الظروف البيئية بين الموقعين المدروسين من حيث الارتفاع عن سطح البحر وكمية الهطول المطري ودرجات الحرارة، اضافة لنوعية التربة.

هذا وان الاختلافات البيئية للمواقع المدروسة تؤدي الى اختلافات في نسب المكونات الأساسية للزيت العطري المستخلص من نبات الريحان [50,49,48].

كما توافقت النتائج مع ماذكره [51] بأن المكونات الأساسية في الزيت العطري المستخلص من نبات الريحان *Ocimum bacilicum* كانت هي: Linalool، Cineol ، Eugenol methyl، Caryophyllene، Cadinol، Cinnamum aldehyde.

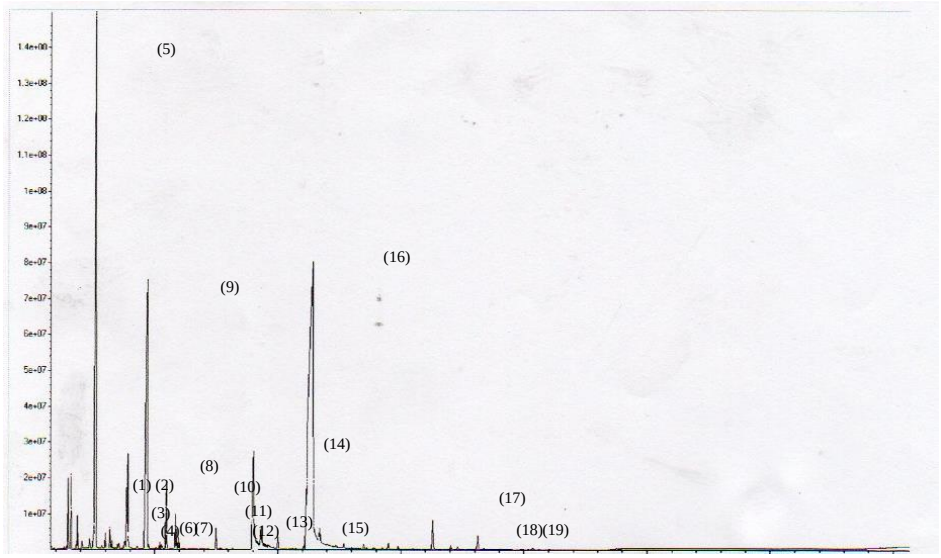
الجدول رقم (4): المكونات الأساسية للزيت المستخلص من دمشق وحماه وتركيزها

المكونات الأساسية	زمن الظهور (RT.)	دمشق (أبو جرش)	زمن الظهور (RT.)	حماه (مصياف)	LSD (1%)
a- pinene	3.884	0.53^{a}	3.870	0.81^{a}	0.389
Camphene	-	-	3.907	0.96^{a}	0.039
B-Pinene	4.374	4.55^{a}	5.507	0.46^{b}	1.985
Ocymene	5.362	0.22^{b}	6.077	0.56^{a}	0.195
1-8 Cineol	7.138	20.38^{a}	8.352	19.49^{a}	3.899
γ-Terpinene	8.192	0.20^{b}	9.046	0.35^{a}	0.087
B-Terpineol	9.231	0.17^{b}	10.811	0.53^{a}	0.131
Linalool	10.42	14.16^{a}	11.559	5.07^{b}	5.562
Camphor	11.788	2.30^{b}	12.657	18.83^{a}	4.371
Terpinen-4-ol	13.207	0.83^{a}	14.837	2.39^{a}	4.244
a-Terpinol	14.945	8.30^{a}	15.412	1.35^{b}	4.528
Myrtenol	15.361	3.74^{a}	16.909	0.43^{b}	1.989
Lavandalool	18.986	7.75^{a}	19.038	0.61^{b}	3.913
Geraneol	19.254	1.48^{a}	-	-	0.097
Methyl cinnamate	21.757	0.83^{b}	23.062	7.30^{a}	4.286
Mertenyl acetate	22.225	11.45^{a}	23.340	1.33^{b}	4.458
Cinnamum aldehyde	24.811	13.51^{b}	25.385	32.50^{a}	4.344
Eugenol methyl ether	25.509	3.46^{a}	26.990	1.11^{b}	1.850
a- Caryophyllene	26.571	0.36^{a}	-	-	0.050
Caryophyllene oxide	30.397	1.12^{a}	31.220	1.32^{a}	3.971
Tau-Cadinol	32.551	0.39^{a}	33.537	0.61^{a}	0.406
المجموع		95.34 %		96.01 %	



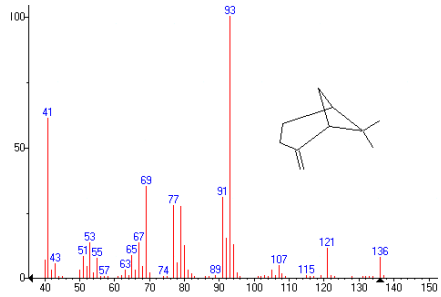
الشكل (3):نتائج حقن عينة الزيت العطري المأخوذ من أبو جرش(محافظة دمشق) في جهاز GC-MS

(1) a-pinene , (2) b-pinene, (3) ocymene, (4) 1,8- cineol, (5) γ-terpinene, (6) b-terpoineol, (7) linalool, (8) camphor, (9) terpin-4-ol, (10) a-terpinol, (11) myrtenol, (12) lavandalool, (13) geraneol, (14)methyl cinnamate, (15) myrtenyl acetate, (16) cinnamum aldehyde, (17) eugenol methyl ether,(18) a-caryophyllene, (19) caryophyllene oxide, (20) cadinol

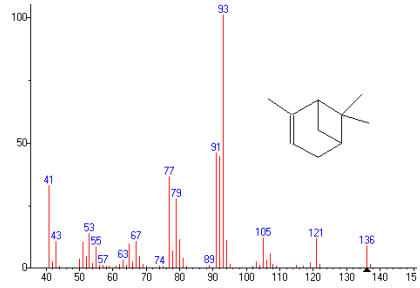


الشكل (3):نتائج حقن عينة الزيت العطري المأخوذ من أبو جرش(محافظة دمشق) في جهاز GC-MS

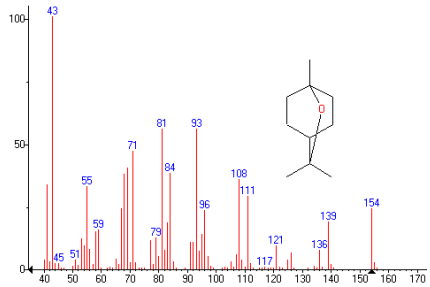
(1) a-pinene , (2) camphene, (3) b-pinene, (4) ocymene, (5) 1,8- cineol, (6) γ-terpinene, (7) b-terpoineol, (8) linalool, (9) camphor, (10) terpin-4-ol, (11) a-terpinol, (12) myrtenol, (13) lavandalool, (14)methyl cinnamate, (15) myrtenyl acetate, (16) cinnamum aldehyde, (17) eugenol methyl ether, (18) caryophyllene oxide, (19) cadinol



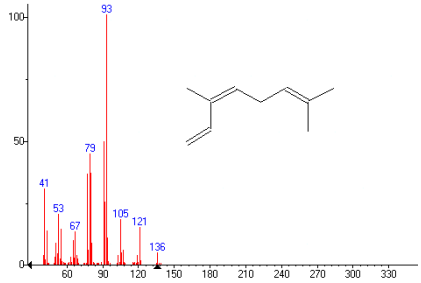
b- Pinene



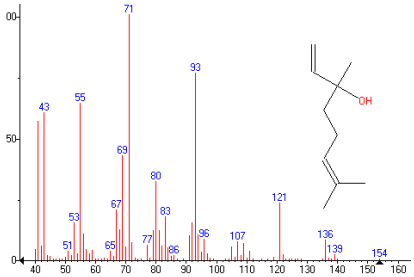
a-Pinene



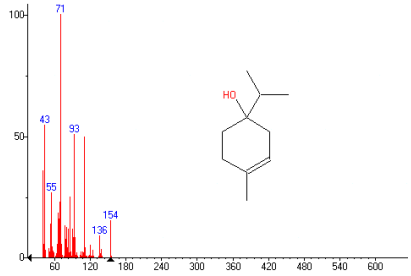
1-8, Cineol



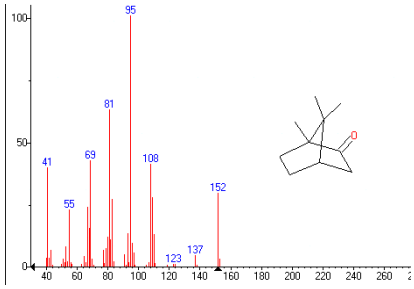
Ocymene



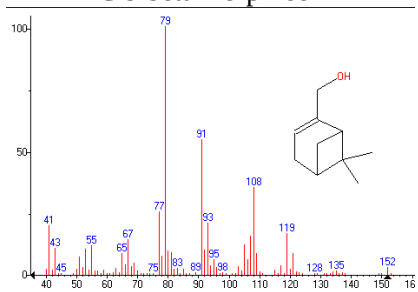
Linalool



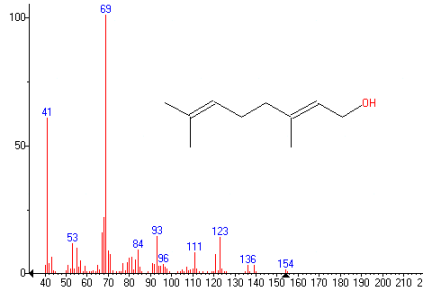
Cis-beta-Terpineol



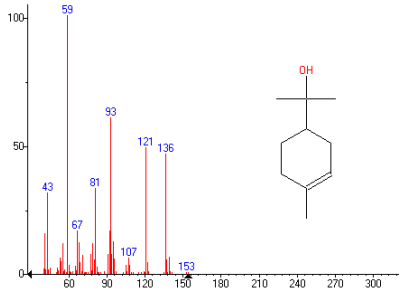
Camphor



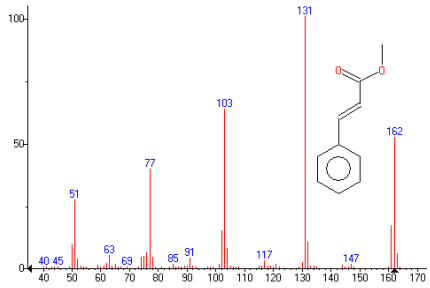
(-) Mertenol



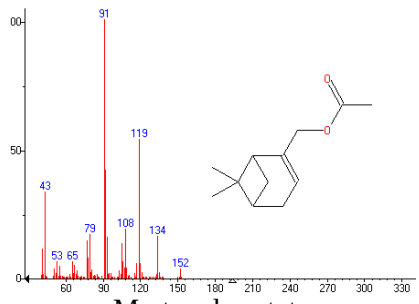
t-Geraneol



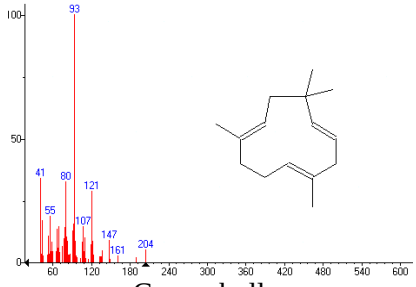
a-Terpineol



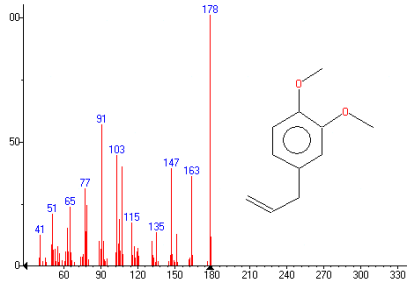
Methyl cinnamate



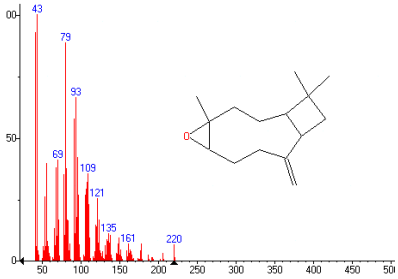
Mertenyl acetate



a-Caryophyllene



Eugenol methyl ether



Caryophyllene oxide

الشكل رقم (3): بعض المخططات التي تبين نتائج حقن عينة الزيت العطري في جهاز GC-MS وتوضح الاشكال نوع المركبات الناتجة.

الاستنتاجات:

1- أثر موقع الزراعة في النسبة المئوية لزيت الريحان المستخلص بطريقة التقطير المائي، فبلغت 0.46% في دمشق، و0.52% في حماه.

2- ظهر تأثير موقع الزراعة اختلافا معنويا واضحا في نسب بعض مركبات الزيت الكيميائية، بما في زيادة نسب بعضها وانخفاضها أو حتى غياب كامل لبعض المركبات بالمقارنة بين الزيتين، ويعود ذلك للاختلافات البيئية ضمن المواقع المدروسة.

المقترحات والتوصيات:

1. التوسع في زراعة نبات الريحان *Ocimum bacilicum* ودراسة المعاملات الزراعية المطبقة للاستفادة من زينه العطري وتحسين نسبته، ولتحسين دخل المواطنين في المناطق الريفية.

2. العمل على حفظ الأنواع الطبية الهامة في قطرنا من التدهور والانقراض، من خلال تعزيز دور التوعية الشعبية في المحافظة على هذه الأصول الوراثية من النباتات الطبية.

المراجع الأجنبية

1- Mullane, K. (2011). The Increasing challenge of Discovering Asthma Drugs. Biochem. Pharmacol. 82, 586–599.
2- Debago, TH.; Belsinger, S. (1996). "Basil: An herb lover's guide". Interweave, Loveland, Colo.
3- Gholamnezhad, Z.; Shakeri, F.; Saadat, S.; Ghorani, V.; Boskabady, M. H. (2019). Clinical and experimental effects of Nigella sativa and its constituents on respiratory and allergic disorders. Avicenna J. Phytomed 9, 195–212.
4- Sajjadi, S. E. (2006). Analysis of the essential oils of two cultivated Basil (*Ocimum basilicum* L.) from Iran. DARU J. Pharm. Sci. 14, 128–130.
5- Paton, A.A.; Harley, M.R.; Harley, M.M. (1999). Ocimum: an overview of classification and relationships". Published by license under the Harwood Academic Publishers imprint, part of the Gordon and Breach Publishing Group. Amsterdam: OPA (Overseas Publishers Association) N.V.;38.
6- Bonar, A.M. (1985). "The macmillan treasury of herbs: A complete guide to the cultivation and use of wild and domesticated herbs". Macmillan, New York,NY.
7- Simon, J. E.; Debra R. B. (1992) - "Field Performance of American Basil Varieties." The Herb, Spice and Medicinal Plant Digest. Vol. 6, Mo 1. Dept of Plant and Soil Sciences Univ of Mass., Amherst.
8- Succop, E. (1998). hydroponic greenhouse production of sweet basil, Master's Thesis, Department of Horticulture and Landscape Architecture, In partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Science ,Colorado State University Fort Collins, Colorado, 59 pp.
9- PDR (1998). " PDR for a herbal Medicines " – published by Medical economics company , Inc . at Montvale , NJ 07645-1742 .
10- Dallwitz, P.; Zurcher, A. (1998). "weed information network, Western Australian Herbarium". www.florabase.dec.wa.gov.au.

11- Lawrence, B. M. (1992). Chemical components of labiatae oils and their exploitation. In: Advances in Labiatae Science; Ed.; Royal Botanic Gardens Kew, Whitstable; UK; 399-436.
12- Driesen, E.; De Proft, M.; Saeys, W. (2021). Soil moisture levels affect the anatomy and mechanical properties of Basil stems (*Ocimum basilicum* L.). Plants (Basel), 10, 1320-347.
13- Khater, E.-S.; Bahnasawy, A., Abass, W.; Morsy, O.; El-Ghobashy, H.; Shaban, Y. (2021). Production of Basil (*Ocimum basilicum* L.) under different soilless cultures. Scientific Rep. 11, 1–14.
14- Poonkodi, K. (2016). Chemical composition of essential oil of *Ocimum bacilicum* L. (basil) and its biological activities-An overview, J Crit Rev, Vol 3, Issue 3, 56-62.
15- British Herbal pharmacopoeia (1996). Exeter: British Herbal Medicine Association, 1996.
16- Gruenwald J (2000). PDR for Herbal medicines, 2nd edn. Montvale: Medical Economics company Inc,p.89.
17- Martindale (1999).The completes Drug Reference, 32nd edn. (Parfitt K, ed). London: The pharmaceutical press.
18- British pharmacopoeia (2001). London: The Stationery Office, 2001.
19- European pharmacopoeia (2002). 4th edn, Strasbourg: Council of Europe, 2002.
20- Shafique, M.; Jabeen, S.; Habib Kh; Chang, N.; Peter, G. (2011). Study of antioxidant and antimicrobial activity of sweet basil (*Ocimum basilicum*) essential oil. Pharm Online;1:105-111.
21- Aminian, A. R.; Mohebbati1, R.; Boskabady, M.H. (2022). The effect of *Ocimum basilicum* L. and its main ingredients on respiratory disorders: An experimental, preclinical, and clinical review, Frontiers in pharmacology,
22- Saeidi, F.; Sajjadi, S. E.; Minaiyan, M. (2018). Anti-inflammatory effect of *Ocimum basilicum* Linn. Seeds hydroalcoholic extract and mucilage on acetic acid-induced colitis in rats. J. Rep. Pharm. Sci. 7, 295–305.
23- Lemos, I. C. S.; Delmondes, G. d. A.; Santos, A. D. F. d; Santos, E. S.; Oliveira, D.R. ; Figueiredo, P. R. L. (2016).

Ethnobiological survey of plants and animals used for the treatment of acute respiratory infections in children of a traditional community in the municipality of barbalha, Ceará, Brazil. Ajtcam. 13, 166–175.

24- Moghaddam, A.M.; Shayegh, J.; Mikaili, P.; Sharaf, J.D. (2011). Antimicrobial activity of essential oil extract of *Ocimum basilicum* L. leaves on a variety of pathogenic bacteria. J Med Plants Res;5:3453-2459.

25- Noumi, E. (2009). Treating asthma with medicinal plants. An ethnomedicinal case study from Baré-Bakem, Nkongsamba Region, Cameroon. Syllabus Rev. 1, 10–15.

26- Srivastava, H.C; Shukla, P.; Tripathi, S.; Shanker, B. (2014). Antioxidant and antimicrobial activities of sweet basil oils. Int J Pharm Sci Res;5:279-285.

27- Fritea, L.; Ganea, M.; Zdrinca, M.; Dobjanschi, L.; Antonescu, A.; Vicas, S. I. (2021). Perspectives on the combined effects of *Ocimum basilicum* and *Trifolium pratense* extracts in terms of phytochemical profile and pharmacological effects. Plants ,10, 1390-1402.

28- Touiss, I.; Ouahhoud, S.; Harnafi, M.; Khatib, S.; Bekkouch, O.; Amrani, S. (2021). Toxicological evaluation and hepatoprotective efficacy of rosmarinic acid-rich extract from *Ocimum basilicum* L. evidence-based complement. Altern. Med. 202-217.

29- Othman, M. S.; Khaled, A. M.; Al-Bagawi, A. H.; Fareid, M. A.; Ghany, R. A.; Habotta, O. A. (2021). Hepatorenal protective efficacy of flavonoids from *Ocimum basilicum* extract in diabetic albino rats: A focus on hypoglycemic, antioxidant, anti-inflammatory and anti-apoptotic activities. Biomed. Pharmacother. 144, 1122-1141.

30- Abidoye, A.O.; Ojedokun, F.O.; Fasogbon, B. M.; Bamidele, O. P. (2022). Effects of sweet basil leaves (*Ocimum basilicum* L) addition on the hcemical, antioxidant, and storage stability of roselle calyces (*Hibiscus sabdariffa*) Drink. Food Chem. 371, 131-146.

31- Janbaz, K. H.; Hamid, I.; Qadir, M. I. (2014). Spasmolytic, bronchodilator and vasodilator activities of aqueous-

methanolic extract of *Ocimum basilicum*. Int. J. Agric. Biol. 16, 321–327.

32- Teofilović, B.; Grujić-Letić, N.; Gligorić, E.; Rašković, A.; Igić, R.; Vastag, G. (2021). Experimental and computational evaluation of extraction procedure and scavenging capacity of sweet Basil extracts (*Ocimum basilicum* L.). Plant Foods Hum. Nutr. 76 (2), 240–247.

33- Złotek, U.; Szymanowska, U.; Karaś, M.; Świeca, M. (2016). Antioxidative and anti-inflammatory potential of phenolics from purple Basil (*Ocimum basilicum* L.) leaves induced by jasmonic, arachidonic and β-aminobutyric acid elicitation. Int. J. Food Sci. Technol. 51, 163–170.

34- Deshpande, R.S.; Tipnis, H.P.(1997). Insecticidal activity of *Ocimum basilicum* L. Pesticides;11:1–12.

35- Chokechaijaroeparn, O.; Bunyaprahatsava, N.; Kongchensin, S. (1994). Mosquito repellent activities of Ocimum volatile oils. Phytomed;1:135-148.

36- Oliveiraa, J.S.; Livia, A.; Porto, A.; Charles, S.; Estevam, S.; Rosana, S.; Siqueira, S.; Pericles, B.; Alves, Z.; Edenilson, S.; Niculau, G.; Arie , F.(2009). Phytochemical screening and anticonvulsant property of *Ocimum basilicum*leaf essential oil. Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat;8:195-202.

37- Manosroi, A.; Dhumtanom, P.; Manosroi, J. (2006). Anti-proliferative activity of essential oil extracted from Thai medicinal plants on KB and P388 cell lines. Cancer Lett;235:114-120.

38- Zollo, PH.; Biyiti, L.; Tchoumbougnang, F.; Menut, C.; Lamaty, C.; Bouchet, PH. (1998). Aromatic plants of tropical Africa. Part XXXII. Chemical composition and antifungal activity of thirteen essential oils from aromatic plants of Cameroon. Flavour Frag J;13:107-114.

39- Alkhateeb, M. A.; Al-Otaibi, W. R.; Algabbani, Q.; Alsakran, A. A.; Alnafjan, A. A.; Alotaibi, A. M. (2021). Low-temperature extracts of Basil (*Ocimum basilicum* L.) intervened mitochondrial translocation contributes prompted apoptosis in human breast cancer cells. Biol. Res. 54, 27-38.

40- British pharmacopoeia (2001). London: The Stationery Office, 2001.

41- Rohner, E.; Carabet, A.; Buchenauer, H. (2004). Effectiveness of plant extracts of *Paeonia suffruticosa* and *Hedera helix* against diseases caused by Phytophthora infestans in tomato and Pseudoperonospora cubensis in cucumber. Journal of Plant Diseases and Protection**,** 111(1): 83–95.

42- Gruenwald J (2000). PDR for Herbal medicines, 2nd edn. Montvale: Medical Economics company Inc,p.89.

43- Venâncio, A. M.; Onofre, A. S.; Lira, A. F.; Alves, P. B.; Blank, A. F.; Antoniolli, A. R. (2011). Chemical composition, and antinociceptive activity of the essential oil of a plant breeding cultivar of Basil (*Ocimum basilicum* L.). Planta Med. 77, 825–829.

44- Elsherbiny, E. A.; El Khateeb, A. Y.; Azzaz, N. A. (2016). Chemical composition and fungicidal effects of *Ocimum basilicum* essential oil on bipolaris and cochliobolus species. J. Agric. Sci. Technology, 18, 1143–1152.

45- Chaaban, S. B.; Hamdi, S. H.; Mahjoubi, K.; Jemâa, J. M. B. (2019). Composition and insecticidal activity of essential oil from *Ruta graveolens*, *Mentha pulegium* and *Ocimum basilicum* against *Ectomyelois ceratoniae* zeller and *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). J. Plant Dis. Prot. 126, 237–246.

46- Rezzoug, M.; Bakchiche, B.; Gherib, A.; Roberta, A.; FlaminiGuido, Ö.; Kilinçarslan, Ö. (2019). Chemical composition and bioactivity of essential oils and ethanolic extracts of *Ocimum basilicum* L. And *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut. from the algerian saharan atlas. BMC Complement. Altern. Med. 19, 146-159.

47- Venâncio, A. M.; Onofre, A. S.; Lira, A. F.; Alves, P. B.; Blank, A. F.; Antoniolli, A. R. (2011). Chemical composition, and antinociceptive activity of the essential oil of a plant breeding cultivar of Basil (*Ocimum basilicum* L.). Planta Med. 77, 825–829.

48- Driesen, E.; De Proft, M.; Saeys, W. (2021). Soil moisture levels affect the anatomy and mechanical properties of Basil stems (*Ocimum basilicum* L.). Plants (Basel), 10, 1320-347.
49- Khater, E.-S.; Bahnasawy, A., Abass, W.; Morsy, O.; El-Ghobashy, H.; Shaban, Y. (2021). Production of Basil (*Ocimum basilicum* L.) under different soilless cultures. Scientific Rep. 11, 1–14.
50- Złotek, U.; Szymanowska, U.; Karaś, M.; Świeca, M. (2016). Antioxidative and anti-inflammatory potential of phenolics from purple Basil (*Ocimum basilicum* L.) leaves induced by jasmonic, arachidonic and β-aminobutyric acid elicitation. Int. J. Food Sci. Technol. 51, 163–170.
51- Rezzoug, M.; Bakchiche, B.; Gherib, A.; Roberta, A.; FlaminiGuido, Ö.; Kilinçarslan, Ö. (2019). Chemical composition and bioactivity of essential oils and ethanolic extracts of *Ocimum basilicum* L. And *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut. from the algerian saharan atlas. BMC Complement. Altern. Med. 19, 146-159.

دراسة أهم المعوقات الاقتصادية لتبني مربي الثروة الحيوانية تصنيع المخلفات الزراعية في ريف حمص الشمالي

الدكتورة: ربا سيف عسكر

قسم الاقتصاد الزراعي – كلية الزراعة – جامعة البعث

الملخص

هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير أهم الصعوبات الاقتصادية على تبني تقانات تصنيع المخلفات الزراعية في ثلاث قرى من ريف حمص الشمالي(أم شرشوح، غرناطة والفرحانية) في سورية، حيث تم استخدام أسلوب الحصر الشامل لمربي الحيوانات في هذه القرى المدروسة وذلك للموسم الزراعي 2020–2021، فبلغ عددهم 289 مربيا"، وتم تحليل البيانات باستخدام أسلوب الانحدار الاحتمالي الثنائي، حيث أن المتغير التابع هو متغير ثنائي يأخذ القيمة 1 (تبني تقانات تصنيع المخلفات الزراعية)، والقيمة 0 (عدم تبني تقانات تصنيع المخلفات)، وبتأثير متغيرات مستقلة(العمر–المستوى التعليمي–مصدر الدخل– قلة الإمكانات المادية للمزارعين–ارتفاع أجرة الأيدي العاملة...).

حيث أظهرت النتائج أن العمر كان من أكثر الصفات الديموغرافية تأثيراً على العامل التابع (تبني المزارعين للتقانات الحديثة لتصنيع المخلفات الزراعية)، أما الصعوبات الاقتصادية التي كان لها تأثير معنوي على المتغير التابع هي ارتفاع أجرة الأيدي العاملة، وقلة الإمكانات المادية وذلك عند مستويات المعنوية المألوفة 5 %و1% حيث قدرت قيمة P–value بـ 0.000 و0.002 لكل منها على التوالي.

الكلمات المفتاحية: تقانات تصنيع المخلفات الزراعية، الانحدار الاحتمالي الثنائي.

A study of the most important economic obstacles to the adoption of livestock breeders in the manufacture of agricultural waste in the northern countryside of Homs

Abstract

The aim of this research is to study the impact of the most important economic difficulties on the adoption of agricultural waste processing technologies, in three villages of the northern countryside of Homs in Syria, through a sample of 289 farmers, obtained by a comprehensive survey method for all farmers of the studied villages, using the binary probabilistic regression method. Where the dependent variable is a binary variable, that takes the value 1 (adopting agricultural waste manufacturing technologies), and 0 (not adopting waste manufacturing technologies), with the effect of categorical independent variables.

The results showed that the following independent factors: high labor wages, and lack of material capabilities, each of them had a significant effect on the dependent variable at the familiar levels of significance 5% and 1%, where the P-value was estimated at 0.000 and 0.002 for each of them, respectively.

Keywords: agricultural waste processing technologies, binary probabilistic regression.

1- المقدمة:

يتميز القطاع الزراعي بشقيه النباتي والحيواني بأهمية كبيرة بين القطاعات الاقتصادية الأخرى، وبالحديث عن الإنتاج الحيواني نجد أنه وبحسب احصائيات منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) لعام 2019 أن مساهمة هذا القطاع هي بحدود 35% من قيمة الإنتاج الزراعي، لذلك يمكن اعتبار قطاع الإنتاج الحيواني في سوريا يعد من الركائز الأساسية لدعم الاقتصاد الوطني خاصة وأنه يشكل مصدرا" هاما" للكثير من أنواع المنتجات الغذائية التي تحتوي البروتينات الحيوانية التي تعتبر ذات قيمة غذائية عالية بالمقارنة بالبروتينات النباتية، كما تحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية، بالإضافة للأملاح المعدنية والفيتامينات الحيوية المتاحة بصورة جاهزة (F.A.O,2019).

ومن أجل النهوض بهذا القطاع ورفع مساهمته في دعم الاقتصاد لا بد من تأمين المستلزمات الأساسية لضمان ديمومته ونجاحه ولعل الجانب التغذوي هو العامل الأهم هنا على اعتباره الوسيلة الرئيسية لرفع إنتاجية الحيوانات وهذا يتطلب توفير الغذاء المتكامل الذي يضمن صحتها وانتاجيتها العالية حيث يجب أن تكون الأعلاف المقدمة صحية وخالية من المواد السامة وذات استساغة عالية وتؤمن للحيوان ما يلزمه من مكونات غذائية ومواد ضرورية لبناء جسمه.

عانت تربية الحيوانات في سورية مؤخراً من ارتفاع كبير في تكاليف التغذية بسبب النقص الشديد في كمية الأعلاف المنتجة محليا" وارتفاع أسعار الأعلاف المستوردة بالإضافة لتعرض المراعي للحرائق الموسمية وقلة مصادر المياه مما أدى إلى توقف الكثير من مشاريع الإنتاج الحيواني عن العمل، هذه المشاكل تفرض ضرورة البحث عن مصادر علفية بديلة لخفض هذه التكاليف وتغذية الحيوانات.

إن الاستخدام الأمثل للمخلفات الزراعية بعد معاملتها بالتقانات الحديثة بهدف تحسين قيمتها الغذائية يعد من الطرق الناجعة لسد الفجوة العلفية، ولعل أكثر هذه التقانات شيوعا" معاملة الأتبان باليوريا وتصنيع الدريس وحفظ المخلفات الزراعية الرطبة بطريقة السيلاج، أو صناعة المكعبات العلفية وغيرها....

تناولت العديد من الدراسات الأهمية الاقتصادية لاستخدام المخلفات الزراعية في تغذية الحيوانات، فقد وجد (Hadjipanayiotou and Louca, 1980) أن استساغة الأغنام للأتبان المعاملة باليوريا والمولاس كانت مشابهة لاستساغتها للأعلاف المركزة في الشاهد، ولم توجد فروق معنوية في كمية الحليب المنتج والزيادة الوزنية، كما أظهر أن تبن الشعير المعامل باليوريا يمكن أن يحل بنجاح محل دريس الشعير في تغذية عجول الفرزيان والأغنام.

كما أوضح (كروكوتلي وآخرون،2012) أن استخدام نواتج تقليم أشجار الزيتون كعليقة مالئة في تغذية حملان أغنام العواس أدى إلى انخفاض كلفة إنتاج (1) كغ وزن حي إلى 64.1 ل.س مقابل 80.3 ل.س لعليقة الشاهد.

وأشار (الأحمد وآخرون، 2011) أنه يمكن استبدال 50% من العليقة المركزة بسيلاج تفل البندورة لتغذية النعاج والحصول على فائدة اقتصادية كبيرة بخفض تكاليف التغذية بنسبة 12.83%.

بين (Chebil, *et al.*, 2009) أن لحجم القطيع والدخل غير المزرعي ودور الإرشاد الزراعي علاقة ارتباط إيجابية معنوية بتبني المزارعين لاستخدام تقانات الأعلاف.

أظهر(Roy and Rangnekar, 2006) أن من أهم العوامل المؤثرة على تبني المزارعين (المربيين) لمعاملة الأتبان باليوريا، ملائمة التقنية لحديثة لظروف المزارعين المحلية، وتوفر كميات كافية من القش والتبن لدى المربين والمنفعة العائدة عليهم.

أوضح (ماردیني وآخرون، 2014) أن نسبة 69.2% من المزارعين على معرفة ضعيفة بتقانات الأعلاف و28.3% ذو معرفة متوسطة و2.5% فقط من المزارعين على معرفة جيدة بهذه التقانات.

كما أوضحت الدراسة نفسها أن نسبة المزارعين الذين يطبقون صناعة الدريس كانت 10% والذين يعاملون الأتبان باليوريا هي 6.7% في حين لا يطبق الغالبية العظمى من المزارعين أي من هذه التقانات على الرغم من معرفة البعض بها ويكتفون بتقديم التبن الخام كأعلاف مالئة، وتمثلت أهم معوقات تبني التقانات الحديثة في صناعة الأعلاف في قلة الأمطار ونقص ماء الري لإنتاج الأعلاف وغلاء المحروقات وارتفاع تكاليف

مستلزمات الإنتاج وضعف دور المصرف الزراعي وضعف المعرفة بهذه التقانات.

2- مشكلة البحث وأهميته:

يواجه الإنتاج الحيواني في سورية العديد من الصعوبات المتمثلة في قلة المناطق الصالحة للرعي نتيجة حالة الجفاف التي تمر بها البلاد، أو خروج مساحات زراعية من الخدمة ونقص كمية الأعلاف نتيجة ارتفاع أسعارها بسبب التغيرات الاقتصادية السريعة التي يمر بها العالم، حيث أن أزمة غلاء الأعلاف هي أزمة عالمية وليست محلية فقط ولكن الوضع الاقتصادي المتردي في سورية المتمثل بالدرجة الأولى بقلة الموارد للاستيراد ضاعف من حجم الأزمة في تأمين المواد العلفية، إضافة إلى عدم استخدام التقنيات الحديثة في تصنيع المخلفات الزراعية، لعدم معرفة العديد من المزارعين لتقانات تصنيع المخلفات الزراعية وبالتالي عدم تبنيها من قبلهم، وعدم درايتهم بمدى قدرة هذه التقنيات في سد الفجوة الناجمة عن نقص الأعلاف التقليدية.

وتكمن الأهمية البحثية لهذه الدراسة في تفسير عدم لجوء المزارعين مربي الثروة الحيوانية إلى تقانات تصنيع المخلفات الزراعية لسد الفجوة العلفية لديهم.

3- هدف البحث:

يهدف هذا البحث بشكل عام إلى دراسة أهم معوقات تبني تصنيع المخلفات الزراعية واستخدامها في تغذية الحيوانات ويمكن تحقيق هذا الهدف العام من خلال الأهداف الفرعية التالية:

1- دراسة الخصائص والسمات الديموغرافية للمزارعين في منطقة الدراسة.

2- دراسة أهم المعوقات الاقتصادية ذات الأثر الكبير في تبني تقنيات تصنيع الأعلاف.

4

-منهجية البحث:

4-1- مصادر البيانات:

اعتمد البحث بصورة أساسية على البيانات الأولية الناتجة من استمارة استبيان مصممة بما يتناسب وهدف البحث، ,وتم جمع الاستمارات من خلال المقابلات الشخصية مع مربي الثروة الحيوانية في ثلاث قرى من ريف حمص الشمالي خلال الموسم الزراعي 2020-2021، بالإضافة لبيانات ثانوية تم الاعتماد على الدراسات المنشورة ذات الصلة بموضوع الدراسة بالإضافة لسجلات الإرشاديات الزراعية في المنطقة الدروسة.

4-2- مجتمع الدراسة وأسلوب المعاينة:

تم استخدام أسلوب الحصر الشامل لمربي الحيوانات في ثلاث قرى تقع ضمن ريف حمص الشمالي وذلك للموسم الزراعي 2020-2021 حيث بلغ عددهم نحو 289 مربي ، ويوضح الجدول التالي رقم (1) عدد المربين وأعداد الحيوانات لديهم.

جدول رقم (1): عدد مربي الأغنام والأبقار وملكيتهم الحيوانية:

القرية	عدد المربين	عدد الأغنام	عدد الأبقار	عدد الماعز
أم شرشوح	142	6840	209	222
غرناطة	49	11175	462	595
الفرحانية	98	1108	246	240
المجموع	289			

المصدر: احصائيات الارشاديات الزراعية في القرى عام 2021

4-3- متغيرات البحث:

Y: المتغير التابع وهو متغير ثنائي يأخذ القيمة (1) التي تقابل تبني تقانات التصنيع الحديثة للمخلفات الزراعية والقيمة (0) التي تقابل عدم تبني تقانات التصنيع الحديثة للمخلفات الزراعية وهو يتأثر بالمتغيرات المستقلة التالية:

X_1: متغير مستقل فئوي يعبر عن عمر المبحوث ويأخذ القيم التالية

1= أقل من 30 سنة، 2= من 30 سنة حتى أقل من 40 سنة، 3= من 40 حتى أقل من 50 سنة، 4= من 50 سنة وما فوق.

X_2: متغير مستقل فئوي يعبر عن المستوى التعليمي للمبحوث ويأخذ القيم التالية:

1= أمي، 2=ابتدائي، 3=إعدادي، 4= ثانوي، 5= ما بعد الثانوي.

X_3: متغير مستقل فئوي يعبر عن مصدر دخل المزارع ويأخذ القيم التالية:

1= العمل الزراعي، 2= وظيفة حكومية أو خاصة، 3= الاثنان معاً.

X_4: متغير مستقل فئوي يعبر عن عدد سنوات العمل الزراعي ويأخذ القيم التالية:

1= أقل من 10 سنوات، 2= من 10–20 سنة، 3= أكثر من 20 سنة.

X_5: متغير مسقل فئوي يعبر عن الحالة الاجتماعية ويأخذ القيم التالية:

1= أعزب، 2= متزوج، 3= أرمل، 4= مطلق.

X_6: متغير مستقل فئوي يعبر عن الصعوبات الاقتصادية المتمثلة في غلاء المحروقات ويأخذ القيم التالية:

1= موافق، 0= غير موافق

X_7: متغير مستقل فئوي يعبر عن ارتفاع تكاليف نقل وجمع المخلفات ويأخذ القيم التالية:

1= موافق، 0= غير موافق

X_8: متغير مستقل فئوي يعبر عن قلة الإمكانات المادية للمزارعين ويأخذ القيم التالية:

1= موافق، 0= غير موافق

X_9: متغير مستقل فئوي يعبر عن ارتفاع أجرة الأيدي العاملة ويأخذ القيم التالية:

1= موافق، 0= غير موافق

X_{10}: متغير مستقل فئوي يعبر عن ارتفاع أسعار الآلات الزراعية ويأخذ القيم التالية:

1= موافق، 0= غير موافق

4-4- التحليل الإحصائي للبيانات:

تم تحليل البيانات احصائياً باستخدام برنامج SPSS حيث استخدم في تحليل البيانات كل من التحليل الوصفي كالتكرارات والنسب المئوية، والتحليل الكمي باستخدام

مربع كاي (بين المتغير التابع وكل المتغيرات المستقلة كل على حدا، وبين كل اثنين من المتغيرات المستقلة) وذلك بهدف تفسير العلاقات بين تلك المتغيرات.

استخدم نموذج الانحدار الاحتمالي الثنائي لتحديد تأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع، حيث بني نموذج الانحدار على فرض أساسي أن المتغير التابع ثنائي القيمة يأخذ القيمة (1) باحتمال حدوث الاستجابة والقيمة (0) باحتمال عدم حدوث الاستجابة، مع العلم أن جميع المتغيرات المستقلة فئوية (Gujarati,2004; kramer, 1991).

4-5- فرضيات البحث:

إن الفرض الصفري لنموذج الانحدار الاحتمالي هو عدم وجود تأثير معنوي للمتغيرات المستقلة على المتغير التابع، ويعبر عن ذلك كما يلي:

الفرض الصفري $H_0: B_s = 0$ والفرض البديل $H_1: B_s \neq 0$ هو وجود تأثير معنوي للمتغيرات المستقلة على المتغير التابع

حيث B_s المعالم المقدرة للمتغيرات المستقلة التي يتضمنها نموذج الاحتمال الثنائي والتي يعبر عنها رياضيا" بالمعادلة: $\log \frac{P}{1-P} = a + B_1X_1 + \cdots + B_iX_i -$ e

.(Gujarati,1999; Gourieroux,2000)

5- النتائج والمناقشة:

5-1- السمات الديموغرافية:

تمت دراسة بعض الخصائص الشخصية والاقتصادية للمزارعين في منطقة الدراسة مثل (العمر، المستوى التعليمي، مصدر الدخل، ....) كما يتبين من الجدول رقم (2) حيث أظهرت نتائج التحليل الإحصائي ما يلي:

أ-**العمر**: أظهرت نتائج التحليل الاحصائي أن نسبة المزارعين الأكبر من 50 عام 28.4% في حين كان أصغر أفراد العينة سنا" أقل من 30 سنة وبنسبة بلغت نحو 11.8%، في حين يلاحظ أن غالبية المزارعين كان من الفئة العمرية من 40-50 سنة بنسبة 36 % وهي الفترة التي يكون فيها المزارع من متخذي القرار.

ب-المستوى التعليمي: من خلال تقسيم المربين تبعاً لمستواهم التعليمي وجد أن10.7% أميين، و65.7% تراوح مستواهم التعليمي بين الابتدائية والاعدادية بينما توزع باقي أفراد

العينة على درجات تعليمية مختلفة ثانوية أو أعلى.

ج-مصدر الدخل الرئيسي: أوضحت النتائج أن عدد المزارعين الذين يعتمدون في دخلهم على الزراعة وتربية الحيوانات بلغ 147 مزارع بنسبة 50.9% من اجمالي حجم العينة، في حين بلغ عدد المزارعين الذين يعملون إضافة لعملهم الزراعي في وظائف حكومية أو خاصة أو يمارسون أعمالاً حرة 142 مزارع بنسبة 49.1 % وبالتالي نلاحظ أن المصدر الرئيسي لدخل نصف المزارعين في منطقة الدراسة يعود إلى العمل الزراعي.

د-عدد سنوات العمل في الزراعة: وجد أن 42.9% من المزارعين لديهم خبرة زراعية أكثر من 20 سنة حيث بلغ عددهم 142 مزارع ويمكن تفسير ذلك أن بعض المزارعين قد ورثوا مهنة العمل الزراعي عن آبائهم وأجدادهم ومارسوه في سن مبكر.

هـ-الحالة الاجتماعية: إن حوالي ثلاثة أرباع أفراد العينة هم من المتزوجين حيث بلغ عددهم 215 مزارع بنسبة 74.4%، بينما بلغت أعداد حالات كلاً من الأعزب والأرمل 67 و7 مزارع على التوالي بنسب تقدر بـ 23.2% و2.4% على الترتيب.

جدول رقم (2) بعض مقاييس الإحصاء الوصفي للمتغيرات الديموغرافية

العمر (سنة)		أقل من 30 سنة	30-40سنة	40-50سنة	أكبر من 50 سنة		
	التكرار	34	69	104	82		289
	%	11.8	23.9	36	28.4		100
المستوى التعليمي		أمي	ابتدائي	اعدادي	ثانوي	بعدالثانوي	
	التكرار	31	98	92	50	18	289
	%	10.7	33.9	31.8	17.3	6.2	100
مصدر الدخل الرئيسي		العمل الزراعي	زراعة ووظيفة	زراعة وعمل حر			
	التكرار	147	77	65			289
	%	50.9	26.6	22.5			100

عدد سنوات العمل في الزراعة		أقل من 10	10- 20	أكثر من 20			
	التكرار	58	107	124			289
	%	20.1	37	42.9			100
الحالة الاجتماعية		أعزب	متزوج	أرمل			
	التكرار	67	215	7			289
	%	23.2	74.4	2.4			100

المصدر: عينة البحث لعام 2020-2021

5-2-الصعوبات الاقتصادية: يظهر من الجدول رقم (3) نتائج التحليل الوصفي للصعوبات الاقتصادية التي يعاني منها المزارعين في منطقة الدراسة والتي شملت غلاء المحروقات وارتفاع تكاليف اليد العاملة وغيرها ....، حيث يتضح ما يلي:

جدول رقم (3) بعض مقاييس الإحصاء الوصفي للصعوبات الاقتصادية

غلاء المحروقات		غير موافق	موافق	
	التكرار	20	269	289
	%	6.9	93.1	
ارتفاع تكاليف نقل وجمع المخلفات		غير موافق	موافق	
	التكرار	4	285	289
	%	1.4	98.6	100
قلة الإمكانات المادية		غير موافق	موافق	
	التكرار	4	285	289
	%	1.4	98.6	100
ارتفاع أجرة الأيدي العاملة		غير موافق	موافق	
	التكرار	13	276	289
	%	4.5	95.5	100

		غير موافق	موافق	
ارتفاع أسعار الآلات الزراعية	التكرار	11	278	289
	%	3.8	96.2	100

المصدر: عينة البحث لعام 2020-2021

أ-ارتفاع أسعار المحروقات: تعتبر من المشاكل الهامة اقتصادياً سواء على مستوى المزارعين وحتى على بقية أفراد الشعب، وقد بلغ عدد المزارعين الذين يعتبرون ارتفاع أسعار المحروقات من المشاكل الهامة جداً 269 مزارع بنسبة تقدر بـ 93.1% وذلك لأن المحرقات تدخل ضمن مستلزمات التصنيع، بينما البقية 6.9% فإنهم يرون بأن مشكلة غلاء المحروقات مشكلة ثانوية.

ب-ارتفاع تكاليف جمع ونقل المخلفات: تعتبر مشكلة اقتصادية مهمة جداً بالنسبة للمزارعين وخصوصاً لأولئك الذي يمارسون المهنة على الصعيد العائلي أي بمساحات أراضي صغيرة وبرؤوس أموال معتدلة، إذ بلغ عدد المزارعين الذين وافقوا على هذه المشكلة 285 مزارع وبنسبة 98.6% أما ما تبقى منهم (1.4%) فإنهم يرونها مشكلة ليست ذات أهمية بالنسبة لغيرها من المشاكل المذكورة.

ج-قلة الإمكانيات المادية للمزارعين: في الظروف الحالية يعاني أغلب أصحاب المهن ولاسيما أصحاب المهن الزراعية من الظروف المعيشية الصعبة، وقد زاد الأمر سواء" غلاء أسعار البذار والأسمدة والأعلاف وكذلك الظروف المناخية التي لم تكن مناسبة للإنتاج الممتاز نوعاً ما ليستطيعوا تجنب جميع المشاكل الاقتصادية، لذلك فقد بلغ عدد المزارعين الذين أيدوا هذه المشكلة 285 من أصل 289 مزارع أي بنسبة تقدر بـ 98.6%.

د-ارتفاع أجرة اليد العاملة: بلغ عدد المزارعين 276 مزارع من أصل289، بنسبة تقدر بـ 95.5% الذين وافقوا على أن ارتفاع أجرة الأيدي العاملة تعتبر من المشاكل الاقتصادية الأكثر أهمية التي تعترضهم في عملهم الزراعي.

هـ-ارتفاع أسعار الآلات الزراعية: بلغ عدد المزارعين الذين اعتبروا أن هذه المشكلة واحدة من المشاكل الاقتصادية التي تمنعهم من تطوير العمل ومن مواكبة التكنولوجيا الحديثة 278 مزارع بنسبة 96.2%، بينما وجد حوالي 3.8% من المزارعين بأن هذه

المشكلة أقل أهمية من غيرها لأنهم قادرون على شراء الآلات نظراً لكبر مساحة أراضيهم وكذلك قد تكون أنواع المحاصيل الزراعية التي يزرعونها سبب من أسباب الحالة المعيشية الجيدة لهم.

5-3-جداول التقاطع (اختبار بيرسون كاي مربع):

بهدف دراسة الأثر المعنوي لتداخل بعض المتغيرات الفئوية مع المتغير التابع تم اجراء اختبار بيرسون كاي مربع لهذا الغرض كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول رقم (4): اختبار بيرسون كاي مربع بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة

	المتغيرات المستقلة	القيمة	درجة الحرية	المعنوية	النتيجة
المتغير التابع	العمر	9.922	3	0.019	معنوي
	المستوى التعليمي	1.343	4	0.854	غير معنوي
	مصدر الدخل الرئيسي	2.434	3	0.487	غير معنوي
	عدد سنوات العمل في الزراعة	3.780	2	0.151	غير معنوي
	الحالة الاجتماعية	1.668	2	0.434	غير معنوي
	غلاء المحروقات	0.002	1	0.96	غير معنوي
	ارتفاع تكاليف جمع المخلفات	7.533	1	0.006	معنوي
	ارتفاع أجور الأيدي العاملة	30.335	1	0.000	معنوي
	ارتفاع أسعار الآلات الزراعية	0.05	1	0.946	غير معنوي
	قلة الإمكانات المادية	19.774	1	0.000	معنوي

المصدر: عينة البحث لعام 2020-2021

من الجدول رقم (4) تبين أن 4 متغيرات فقط كانت علاقتها معنوية مع المتغير التابع وهي العمر بالإضافة لـ 3 مشاكل اقتصادية (ارتفاع أجرة الأيدي العاملة، قلة الإمكانات المادية، ارتفاع تكاليف جمع ونقل المخلفات) حيث أن هذه المتغيرات كانت أكثر تأثيرا" من وجهة نظر المزارعين، ومن هذه النتيجة تم الاعتماد فقط على هذه المتغيرات الأربعة

كمتغيرات مستقلة.

5-4-التقدير الاحصائي لنموذج الانحدار الاحتمالي الثنائي:

تم إجراء اختبار انحدار المتغير التابع على المتغيرات المستقلة الفئوية باستخدام الحزمة الإحصائية SPSS V24 وذلك باستخدام طريقة Enter

وبهدف التخلص من مشكلة الارتباط الخطي المتعدد بين المتغيرات المستقلة تم دراسة العلاقة الارتباطية بينها بإجراء اختبار بيرسون كاي تربيع كما هو موضح في الجدول رقم (5)، حيث تبين ارتباط العمر مع جميع الصعوبات الاقتصادية التي تم اختيارها وبناءً عليه تم استبعاد متغير العمر.

جدول (5) اختبار بيرسون كاي مربع بين المتغيرات المستقلة

المتغيرات المستقلة	القيمة	درجة الحرية	المعنوية	النتيجة
العمر – ارتفاع أجرة اليد العاملة	9.915	3	0.019	معنوي
العمر – قلة التكاليف المادية	30.421	3	0.000	معنوي
العمر –ارتفاع تكاليف نقل وجمع المخلفات	12.933	3	0.005	معنوي
ارتفاع تكاليف النقل والجمع–أجرة اليد العاملة	86.115	1	0.000	معنوي
قلة الإمكانات المادية – ارتفاع تكاليف النقل والجمع	0.57	1	0.811	غير معنوي
قلة الإمكانات المادية– ارتفاع أجرة اليد العاملة	0.191	1	0.662	غير معنوي

المصدر: نتائج التحليل الاحصائي باستخدام برنامج SPSS

كما تبين وجود ارتباط بين المشاكل الاقتصادية بعضها ببعض (ارتفاع تكاليف النقل والجمع وأجور اليد العاملة)، لذلك يمكن ادخال متغيرين فقط بمعادلة الانحدار اللوجستي، وهذين المتغيرين يمكن أن يكونا أجور اليد العاملة وقلة الإمكانات المادية أو أجور اليد

العاملة وتكاليف جمع ونقل المخلفات، وبما أن الجزء الأكبر من تكاليف جمع ونقل المخلفات يعود لأجور اليد العاملة ، لذلك تم اختيار المعادلة التي تضمنت المتغيرين المستقلين قلة الإمكانات المادية وأجور اليد العاملة، وهذا ما تبين احصائياً عند اجراء الانحدار اللوجستي

لعامل التبني على هذين العاملين حيث كانت قيمة r 0.21 والمعنوية 0.001 أعلى مقارنة مع المعادلة التي تضمنت قلة الإمكانات المادية مع تكاليف جمع ونقل المخلفات حيث كانت قيمة r 0.10 وبمعنوية 0.02، ولمعرفة معنوية تأثير كل متغير مستقل على المتغير التابع تم استخدام إحصائية Wald التي تعبر عن مدى تأثير كل متغير مستقل بافتراض ثبات المتغيرات الأخرى كما يظهر من الجدول رقم(6)

الجدول رقم (6) Variables in the equation

Exp(B)	Sig	df	wald	SE	B	
024	0.002	1	10.073	1.180	-3.746	قلة الإمكانات المادية X7
0.61	0.000	1	21.263	0.607	-2.801	ارتفاع أجرة الأيدي العاملة X8
49.389	0.003	1	8.933	1.305	3.900	constant

المصدر: عينة البحث لعام 2020-2021

ووفقاً لقيم المعنوية (Sig) اختبار Wald يمكن القول بأن المتغيرات المستقلة ذات التأثير المعنوي على المتغير التابع هي: قلة الإمكانات المادية وارتفاع أجور الأيدي العاملة.

6

- الاستنتاجات:

1- كان العمر أكثر الصفات الديموغرافية تأثيراً في تبني المزارعين للتقانات الحديثة في تصنيع المخلفات الزراعية.

2-أثرت المشاكل الاقتصادية بشكل كبير على تبني المزارعين للتقانات الحديثة، ولكن نظراً لتداخل هذه المشاكل بعضها مع بعض، توجب علينا الذكر بأن المشاكل الاقتصادية الخمسة التي تمت دراستها لم تتم بشكل منفصل بعضها عن بعض لذلك أغلب الذين وافقوا على مشكلة ما قد وافقوا على اثنين أو ثلاثة مع بعضها البعض.

3-أكثر الصعوبات الاقتصادية تأثيرا هو ارتفاع أجرة الأيدي العاملة بالدرجة الأولى ثم تليها مشكلة قلة الإمكانات المادية وأخيرا تكاليف جمع ونقل المخلفات.

7- التوصيات:

1 – الاستفادة من الفئات العمرية الشابة في نشر التقانات الحديثة عللا اعتيار أنهم يشكلون نسبة جيدة من العينة.

2 – تقديم القروض والتسهيلات المادية لمساعدة الفلاحين على شراء الآلات والتجهيزات الازمة لتصنيع المخلفات.

3-ضرورة توعية المزارعين بأهمية استخدام المخلفات الزراعية كأعلاف بديلة، وبأهمية استخدام التقانات الحديثة في تصنيع هذه المخلفات.

8

- المراجع

8-1-المراجع العربية:

1-الأحمد، محمود وعدنان الشريف وعبدالله الزعبي (2011): تأثير استبدال نسب مختلفة من العليقة المركزة بسيلاج تفل البندورة في الكفاءة التناسلية لنعاج العواس، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز البحوث العلمية الزراعية في درعا، سورية.

2- ماردیني، محمد؛ العبدالله، محمد؛ طلب، طوني (2015): أثر بعض العوامل الاقتصادية والاجتماعية في تبني المزارعين لتقانات الأعلاف في المنطقة الوسطى في سورية. دمشق . سورية.

3- كركوتلي، أيمن (2012): أثر استخدام نواتج تقليم أشجار الزيتون في بعض المعايير الإنتاجية عند حملان العواس، المجلة العربية للبيئات الجافة.

9

2- المراجع الأجنبية:

1- Chebil, A.; H. Nasr; and L. Zaibet 2009-**Factors affecting farmers**' willingness to adopt salt tolerant forage crops in south-eastern. Tunisia. Afjare. 3(1): March 2009.

2- Gourieroux, C. 2000-**Econometrics of Qualitative Dependent Variables,** Cambridge University Press, New York.

3- Gujarati D.N 2004-**basic econometrics**, fourth edition part three topics in econometrics chapter 15 **qualitative response regression models** the McGraw-Hill companies.

4- Gujarati D.N. 1991-**Essentials of Econometrics 2ed ed.,** McGraw-Hill, New York.

5-Hadjipanayiotou, M.; and A. Louca 1980-**Feeding urea to lactating Chios ewes**. Technical Bulletin. 31: 9pp.

6- Kramer J. S. 1991-**The Logit Model for Economists** Edward Arnold Publishers, London, and G.S. Maddala, op.cit.

7-Roy, S.; and D. V. Rangnekar 2006-**Farmer adoption of urea treatment of cereal straws for feeding of dairy animals**: a success in Mithila milk shed, India, Deputy Manager, Productivity Enhancement Group, National Dairy Development Board, Anand, Gujarat, India, Former Consultant, Productivity Enhancement Group, National Dairy Development Board, Anand, Gujarat, India.

تأثير مستخلص ثمانية نباتات طبية في المردود الانتاجي للفروج

د. رباب عبسي **د. إياد النجار**
أستاذ مساعد تغذية الدواجن مدرس أمراض الدواجن
قسم الإنتاج الحيواني – كلية الزراعة –جامعة حلب

الملخص

أجري البحث بهدف دراسة مستخلص لثمان نباتات طبية من انتاج شركة أرياد ألماد الإيرانية، وهو محضر من استخلاص المواد الفعالة من بذور الحلبة، والنانخة، وشوكة الجمل، والثوم والمريمية والزنجبيل، والكركم، والفلفل الأسود، التي لها فعالية في تحسين الهضم، وقد نفذت التجربة الأولى في مدجنة خاصة نظام المفتوح، من 2021/9/1–2021/10/12 على 1000 صوص من هجين Ross308 بعمر يوم ولغاية 42 يوم، وكررت نفس التجربة في نفس المدجنة من 2021/11/1–2021/12/12.

قسمت الطيور إلى مجموعتين وتضم كل مجموعة 500 طير، يفصل بينهما حاجز شبكي معدني، وكانت جميع ظروف الإدارة والرعاية الصحية، وبرنامج التحصين، والعلف المستخدم في تغذية المجموعتين موحدة ماعدا مياه الشرب، حيث كانت تشرب طيور مجموعة الشاهد من مياه الشرب الواردة من الخزان، أما طيور المجموعة الثانية فقد فصلت مشاربها عن خزان المياه وخصص لها خزان مياه منفصل بحجم 200 ليتر يغذي مشارب مجموعة المعاملة، وكلما تمت تعبئة الخزان يضاف له 200مل من المستخلص العشبي ويتم خلطه جيدا لتوزيعه بشكل متجانس. وقد تم أخذ قراءات الوزن الحي واستهلاك العلف والنفوق في نهاية كل مرحلة.

وقد أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها تحسن معنوي في أداء النمو عند الفروج وانخفاض معنوي في كمية العلف المستهلكة والنفوق نتيجة اضافة المستخلص العشبي، كما لوحظ تحسن معنوي في معامل تحويل العلف بنسبة 15.5% مقارنة مع الشاهد، وذلك نتيجة إضافة المستخلص العشبي الذي حسن هضم المواد الغذائية.

الكلمات المفتاحية: محفزات النمو، المستخلصات العشبية، الفروج، النباتات الطبية

The Effect of the Extract of Eight Medicinal Plants on the Productive Performance of Broilers

Dr. Rabab Absi
A.Prof. Poultry Nutrition
Dr.Eyad Al-Najar
A,Prof. Poultry Disease
Aleppo university- Faculty of agriculture –Department of Animal Production

Abstract

The research was conducted with the aim of studying the extract of eight medicinal plants produced by the Iranian company Ariad Almad, which is prepared from extracting the active substances from the seeds of fenugreek, ajwan, camel thorn, garlic, sage, ginger, turmeric, and black pepper, which are effective in improving digestion, and the first experiment was carried out. In a private poultry barn, Open System, from 1/9/2021-12/10/2021 on 1000 chicks of the Ross308 cross, 1 to 42 days old, and the same experiment was repeated in the same poultry barn from 1/11/2021-12/12/2021.

The birds were divided into two groups, each group included 500 birds, separated by a metal grating, and all the management and health care conditions, the vaccination program, and the feed mixture which used for feeding the two groups were uniform except for drinking water, where the birds of the control group drank from the drinking water coming from the tank, while The birds of the second group were separated from the water tank and a separate water tank with a volume of 200 liters was provided to feed the drinkers of the treatment group. Whenever the tank is filled, 200 ml of herbal extract is added to it and mixed well to distribute it homogeneously. Live weight, feed consumption and mortality indicators were taken at the end of each stage

The results that obtained showed a significant improvement in the growth performance of broilers and a significant decrease in the amount of feed consumed and mortality as a result of adding the herbal extract, as well as a significant improvement in the feed conversion factor by 15.5% compared to the control, as a result of adding the herbal extract that improved the digestion of materials food.

Key words: growth promotion, herbal extracts, broiler, medicinal plants

المقدمة introduction:

من العصور القديمة تستخدم النباتات الطبية أو مستخلصاتها في علاج بعض الأمراض دون معرفة المادة الفعالة فيها، ولكن الآن ومع تطور علوم الكيمياء والصيدلانية، لوحظ أن هذه النباتات تحتوي على مركبات ثانوية لها خصائص هامة مثل الفلافونيدات Flavonoids وتربنتينات Terpeniodds و Lignans وسولفيدات Sulfides و بولي فينولات Poly phenols compounds و كاروتينات Caroteniods وكومارين Comumarins وسابونين Saponins و ستيرولات نباتية Plant Sterols و Phthalides.

لهذه المركبات عدة خصائص منها مضادات بكتيرية anti-microbial، ومضادات أكسدة anti-oxidants ، ومنها محفزة للنمو أو إفراز الأنزيمات الهاضمة أو الهرمونات، أو مسكنة أو طاردة للغازات، وكذلك تحفيز نشاط ووظائف الكبد. وللنباتات الطبية قدرة في الوقاية من آثار الإجهاد التأكسدي الناتج عن تفاعلات الجذور الحرة في عدد من الحالات المرضية وحماية الوظائف الحيوية للخلايا. ويمكن استخدام النباتات الطبية بصورة مباشرة أو عن طريق استخلاص المادة الفعالة منها.

وعند ظهور مخاطر استخدام المضادات الحيوية كمحفزة للنمو والتحذير منها ومن ثم صدور قرار الحظر باستخدامها خارج المجالات العلاجية، كان لابد من البحث عن بدائل للمضادات الحيوية، والتفتت الأنظار إلى النباتات الطبية لأنها الأكثر أمانا في انتاج غذاء سليم للإنسان، فتم استخدام مشتقات الزيوت الأساسية مستخلصة من النباتات الطبية والتي تؤثر في معدل النمو وتحسين الجهاز المناعي للحيوانات والطيور (Botsoglou et al., 2003). كما وجد تحسن أداء النمو بشكل ملحوظ عند إضافة الأعلاف العشبية إلى غذاء الدواجن (Abd El-Hady et al., 2013). ولاحظت بعض الدراسات أن المكملات الغذائية النباتية المنشأ لها تأثيرات إيجابية في أداء الفروج كمواد مضادة للكوكسيديا ، وقد حددت أن إحدى خصائص بعض المركبات الحيوية هي مواد مضادة للبكتيريا قد تم اختبارها جيدًا ضد عدد كبير من الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض ، والتي تشمل موجبة الجرام وكذلك البكتيريا سالبة الجرام (Upadhyaya et

al., 2013). كذلك تحتوي بعض النباتات الطبية مواد تحفز إفرازات الأمعاء في الأغشية المخاطية، وهي تضعف التصاق مسببات الأمراض وبالتالي تلعب دورًا بارزًا في استقرار الميكروبات المفيدة في أمعاء الدواجن (Jamroz et al., 2005). هذه النتائج تدعم الفرضية القائلة بأن إضافات الأعلاف النباتية لها تأثير إيجابي في وظائف الأمعاء. وقد أثبتت ذلك العديد من الدراسات والأبحاث لاستخدام النباتات الطبية في تغذية الدواجن بشكل فردي أو مع عدد من الأنواع الطبية، وتقدم عن طريق الماء أو العلف، ومن أهم النباتات التي تم دراستها بذور الحلبة واليانسون والحية السوداء وأزهار البابونج وأوراق الزيتون والزعتر ومسحوق الكركم، ونبات الصبار Aloe vera، والكمون، والثوم، والبصل (Amad et al., 2011).

أهمية البحث:

توصلت الأبحاث إلى وجود فعالية عالية لبعض النباتات الطبية في الجهاز الهضمي للدواجن وقد يكون بعضها مكمل لدور الآخر، ويعطي فعالية عالية في تحسين الوضع العام للجهاز الهضمي، وقد أنتجت شركة أرياد ألماد مستخلص عشبي ثماني والذي يتضمن ثمانية نباتات طبية: الحلبة والنانخة وشوكة الجمل والثوم والميريمة والزنجبيل والكركم والفلفل الأسود، والتي جميعها تحوي مواد فعالة لها دور وظيفي في تنشيط الهضم ورفع كفاءة تحويل العلف وتحفيز افراز الأنزيمات الهضمية. لذلك من الأهمية بما كان دراسة فعالية هذا المستحضر في تحفيز النمو عند الفروج، كونه يساهم في انتاج الغذاء الآمن. لذلك يهتم هذا البحث بدراسة تأثير تقديم مستخلص عشبي ثماني مع الماء لتحسين نمو طيور الفروج والتحويل الغذائي والتخلص من الغازات المعوية.

أهداف البحث:

1-دراسة تأثير المستخلص العشبي الثماني في تحسين وتحفيز نمو الفروج ومردوده في الوسط التجاري.

طرائق ووسائل البحث:

مكان البحث: نفذت التجربة في مدجنة خاصة، من 2021/9/1-2021/10/12 على 1000 صوص من هجين Ross308 بعمر يوم ولغاية 42 يوم، وكررت نفس التجربة في نفس المدجنة من 2021/11/1-2021/12/12.

المعاملات: قسمت الطيور إلى مجموعتين وتضم كل مجموعة 500 طير، يفصل بينهما حاجز شبكي معدني، وكانت جميع ظروف الإدارة والرعاية الصحية وبرنامج التحصين والعلف المستخدم في تغذية المجموعتين موحداً ماعدا مياه الشرب، حيث كانت تشرب طيور مجموعة الشاهد من مياه الشرب الواردة من الخزان، أما طيور المجموعة الثانية فقد فصلت مشاربها عن خزان المياه وخصص لها خزان مياه منفصل بحجم 200 ليتر يغذي مشارب مجموعة المعاملة، وكلما تمت تعبئة الخزان يضاف له 200مل من المستخلص العشبي ويتم خلطه جيدا لتوزيعه بشكل متجانس.

المستخلص العشبي:

هو مستحضر تجاري يحتوي على مستخلص المادة الفعالة لبذور الحلبة، والنانخة، وشوكة الجمل، والثوم والمريمية والزنجبيل، والكركم، والفلفل الأسود. لها دور وظيفي في تحسين الهضم والتحويل الغذائي.

جدول رقم (1): تركيب الخلطات العلفية المستخدمة في التجربة الأولى*%

المادة العلفية	خلطة بادئ مفتفت 10-1	خلطة نامي 35-10	خلطة ناهي 42-35
ذرة صفراء	54.77	61.85	69
كسبة فول الصويا48	39	31.5	24.5
زيت نباتي	1.5	2	2
لايسين	0.15	0.15	0.15
ميثيونين	0.35	0.35	0.35
معادن	0.1	0.1	0.1
سوبر فيتامين	0.1	0.1	0.1
فوسفات دي كالسيوم	2	2	2
كولين	0.28	0.2	0.2
مضاد كوكسيديا	0.1	0.1	0.1
محفز نمو	0.05	0.05	0
مضاد فطور وسموم فطرية	0.2	0.2	0.2
ملح طعام	0.4	0.4	0.3
مسحوق حجر كلسي	1	1	1

*ركبت الخلطات العلفية وفق جداول الاحتياجات الغذائية (NRC,1994).

التغذية: قدم للطيور خلطة علفية تجارية adlibitum، حسب المرحلة العمرية، كما هو موضح في الجدولين (1و2).

جدول رقم (2): التركيب الكيميائي الخلطات العلفية المستخدمة في التجربة الأولى*

التركيب الكيميائي للخلطة				
اسم المادة الغذائية	الوحدة	خلطة بادئ مفتفت 14-1	خلطة نامي 28-15	خلطة ناهي 42-29
طاقة استقلابية	ك.ك / كغ	2951.06	3053.54	3122.26
بروتين	%	23.96	20.92	18.13
طاقة /بروتين		123.19	145.96	172.19
دهن خام	%	3.97	4.67	4.87
ألياف خام	%	2.73	2.59	2.47
كالسيوم	%	0.94	0.92	0.90
فوسفور متاح	%	0.50	0.49	0.48
Ca/P		1.88	1.88	1.88
صوديوم	%	0.18	0.18	0.14
كلورين	%	0.33	0.32	0.25
ملح طعام	%	0.40	0.40	0.30
بوتاسيوم	%	0.94	0.81	0.70
حمض اللينوليك	%	2.23	2.65	2.78
مثيونين	%	0.71	0.67	0.63
مثيونين + سيستين	%	1.09	1.01	0.94
لايسين	%	1.41	1.21	1.02
تريبتوفان	%	0.32	0.27	0.22

آرجينين	%	1.57	1.33	1.11
ثريونين	%	0.89	0.77	0.66
إيزوليوسين	%	0.99	0.85	0.72
فالين	%	1.08	0.95	0.82
كولين	ملغ / كغ	2619.86	2111.74	1964.90

*تم حساب التركيب الكيميائي للخلطات العلفية وفق جداول تحليل العلف(NRC,1994)

برنامج التحصين الوقائي: خضعت الطيور لبرنامج تحصين وقائي المتبع في المدجنة على الشكل التالي:

جدول(3): برنامج اللقاح المتبع في التجربة

اسم اللقاح	مشترك	جمبورو	كلون
العمر (يوم)	5	11	21

القراءات والمؤشرات المدروسة:

1.متوسط استهلاك العلف(Feed Consumption (FC: سجلت كميات العلف التي قدمت للطيور وتم وزن المتبقي في المعالف في نهاية كل مرحلة، ومنها حسب كمية العلف المستهلكة في هذه المرحلة غ/طير.

2.تطور الوزن الحي(Live Weight (LW: تم وزن الطيور عند بدء التجربة وفي نهاية كل مرحلةغ/طير.

3.نسبة النفوق(M%) %Mortality: سجل عدد الطيور النافقة في نهاية التجربة.

من القراءات 1 و2 و3 تم حساب المؤشرات التالية:

4.متوسط الزيادة الوزنية(Gain weight (GW(غ/ طير/مرحلة):

$$GW = LW_2 - LW_1$$

5.معامل تحويل العلف(Feed conversion Ratio percent (FCR%

$$FCR = \frac{FC}{GW}$$

6.المؤشر الإنتاجي(Production number (PN: وهو مؤشر يدل إنتاجية الطيور ومردودها ككل وتم حسابه عند عمر 42 يوم فقط.

$$PN = \frac{LW(100 - M\%)}{d \times FCR} \div 10$$

التحليل الإحصائي: أجري التحليل الإحصائي باستخدام برنامج Spss 20، تم استبعاد القيم الشاذة والتي خارج التوزيع الطبيعي، وأجري اختبار التوزيع الطبيعي (Kolmogorov-Smirnov)، وذلك للتأكد من إمكانية استخدام الاختبارات المعلمية، واستخدم اختبار(T student) لمقارنة الفروق المعنوية بين المتوسطات في المؤشرات الإنتاجية.

النتائج والمناقشة:

أولاً- دراسة تركيب المستخلص العشبي:

النانخة: الاسم الشائع ajwain والاسم العلمي (Trachyspermum ammi) هو نبات طبي عطري عشبي سنوي ينتمي إلى فصيلة Apiaceae عائلة (Umbelliferae). يزرع في الغالب في مناطق مثل مصر وإيران والعراق وباكستان وشرق الهند. كشفت الدراسات الكيميائية النباتية على نبات النانخة وجود قلويدات، منشطات، زيوت ثابتة، جليكوسيدات، تانينات، سابونين وفلافونيدات، كيومين، ثايمين ، أحماض أمينية، والزيوت الأساسية للألياف الغذائية مثل الثيمول ، كارفاكرول ، سي-تربينين ، ب-سيمين، إلخ. (Shroha et al., 2019)، لمركب الثيمول، الموجود في النانخة، قدرة على القضاء على الجراثيم ومضاد للتشنج ومضاد للفطريات يمكن استخدام النانخة في صناعة الفروج لإنتاج لحوم عالية الجودة بدون مضادات حيوية (Shroha et al., 2019). وقد صرحت العديد من الدراسات على تحسن نمو الفروج واستهلاك العلف عند إضافة بذور النانخة أو مستخلصات أوراقها أو أزهارها وكذلك الهضم وفعالية التحويل الغذائي (Saei et al., 2021, Sarita and Uddin, 2018, Shroha et al., 2018) كما تحسنت كفاءة تحويل البروتين وفعالية تحويل الطاقة الاستقلابية والرقم الإنتاجي (Shroha et al., 2018).

الحلبة: FENUGREEK : نبات حولي بقولي، البذور هي الجزء الأكثر أهمية وفائدة من نبات الحلبة (Altuntas et al.، 2005). المكونات الكيميائية الرئيسية لها هي الألياف، مركبات الفلافونويد، السكريات، الصابونين، الفلافونويد وزيوت، وعديد السكريات الثابتة وبعض القلويات المحددة بمعنى، تريغونيلين والكولين. تستخدم الحلبة كمادة محفزة للنمو، خاصة في تغذية دجاج التسمين. تحسن الحلبة بشكل كبير من وزن الجسم عند الفروج (Qureshi and Pattoo, 2015; Medina et al., 2020; Gaikwad et al., 2019) علاوة على ذلك، فإنها تحسن كفاءة التحويل الغذائي مع تقليل تكلفة العلف عند استخدامها كإضافة طبيعية للخلطة العلفية للفروج (Abd El Latif and Toson, 2021).

شوك الجمل: Camel thorn أو Alhagi maurorum يحتوي على مستقلبات متنوعة، بما في ذلك النكهات – triterpenes ، والأحماض الدهنية ، والكومارين ، والجليكوزيدات، والكربوهيدرات، والمنشطات، والراتنجات، وفيتامين A ، وفيتامين C، والقلويدات، وحمض العفص، والستيرولات غير المشبعة (Al-Snafi، 2015). كشفت العديد من الأبحاث عن شوك الجمل أنه يحتوي على مركبات لها نشاط مضاد للأكسدة و يمكن استخدامه كمصدر لمضادات الأكسدة الطبيعية في الصناعات الغذائية والدوائية (Al-snafi, 2015; Ahmad et al., 2015). واستخدام النباتات الطبية كإضافات بديلة عن مضادات الأكسدة الغذائية كأحد الأساليب لتحسين مقاومة الأكسدة. وهذه التقنية أكثر كفاءة، مقارنة بالإضافة المباشرة للإضافات الصناعية بسبب التوزيع المنتظم للإضافات الغذائية في الغشاء تحت الخلوي مما يؤدي إلى الوقاية الفعالة من التفاعل التأكسدي (Mahmoudi et al., 2015)). علاوة على ذلك، لا يمكن منع أكسدة الفسفوليبيدات الغشائية بشكل مباشر عن طريق إضافة مضادات الأكسدة الاصطناعية إلى اللحوم بعد الذبح (Zouari et al.، 2010).

بالنظر إلى الآثار الغذائية والصحية المؤكدة لتحبيب غذاء الدواجن، من الضروري التحقق من آثار بعض المؤشرات، مثل المؤشرات الفيزيائية والكيميائية لصناعة الحبيبات على المادة المضافة (Boroojeni et al.، 2016) بعد تأكيد الآثار الإيجابية للإضافات. أدى إدخال شوك الجمل في الخلطات العلفية المحببة للفروج إلى تأخير أكسدة الدهون والبروتين في لحم الصدر(Asghari et al.2021)، كما حسن من الزيادة الوزنية وكفاءة تحويل العلف (Kolnegari et al., 2021).

الثوم Garlic: يُعرف الثوم بتأثيراته المحفزة لتقوية جهاز المناعة بالإضافة إلى مفعوله الإيجابي في عملية الهضم بسبب احتوائه على الزيوت العطرية الغنية بما يسمى زيت الثوم الأساسي، يحتوي الثوم (Allium sativum) على الكثير من المواد النشطة بيولوجيًا المفيدة (Khan et al., 2012.]. في دراسة ذكر Ziarlarimi وزملاؤه 2011 أن مسحوق الثوم (GP) يحتوي العديد من مركبات الكبريت العضوي مثل مثل allicin و alliin و ajoene و dallylsulfide و dithiin و S-allylcysteine ، بحيث الثوم

كمادة مضافة طبيعية مشتقة من النباتات يمكن استخدامها بنجاح لتحسين نمو الفروج. بالإضافة لذلك، يستخدم الثوم على نطاق واسع كمادة مضافة علفية أو مادة محفزة للنمو منذ العصور القديمة (Teshika et al., 2019). ذكرت العديد من الدراسات أن للثوم الكثير من الفوائد خصائص مثل مضادات الميكروبات، ومضادات الأكسدة، ومضادات التخثر، ومضاد لتجمع الصفيحات (Yurtseven et al., 2008, Stanaćev et al., 2011, Rahman et al., 2017)، وقد اجريت العديد من الدراسات عن استخدام الثوم في علائق الفروج ووجد أن له تأثيرات إيجابية في عملية الهضم والتحويل الغذائي، ويمكن إضافته حتى نسبة 2.5% من الخلطة دون أي أضرار للطيور (Atuahene et al, 2018, Issa and Abo Omar,2012, Ismail et al., 2021).

المريمية Sage: وهي نبات معمر يبلغ طوله 60 سم، وينتمي للعائلة Labiatae (and Abdullahi, 2012 Ahmadi) عرف منذ زمن قديم على أنه نبات طبي وله تأثيرات مفيدة عديدة وأثبتت العديد من الدراسات على أن استخدام الميريمية سواء على شكل مسحوق أو مستخلص أوراقها أو مستخلص زيوتها العطرية كبديل للمضادات الحيوية في تغذية الفروج يحسن من مردود النمو، ودعم الجهاز المناعي ومقاومة الاجهاد التأكسدي، والمحافظة على الخلايا العصبية من التلف (Farhadi et al., 2020; Behrouz et al., 2020;).

الزنجبيل Ginger: يحتوي الزنجبيل على زيوت متطايرة مثل بورنيول، كامفين، سيترال، يوكاليبتول، لينالول، فينلاندرين، زنجبرين ، زنجبيرول (جينجيرول ، زنجيرون وشوغول) وراتنج. توجد بعض الخصائص الطبية للزنجبيل في المواد الكيميائية المسؤولة عن الطعم، وأبرزها جينجيرول وشوغول. ويُعتقد أن (Zingibain) الموجود في الزنجبيل يحسن الهضم وكذلك يقتل الطفيليات وبيضها. ووجد أيضًا أنه يعزز عمل المواد المضادة للبكتيريا والمضادة للالتهابات بنسبة تصل إلى 50٪. يحتوي الزنجبيل على حوالي 12 مكونًا مضادًا للأكسدة، والتي مفعولها المشترك أقوى من فيتامين سي. لم يلاحظ تأثير معنوي في الزيادة الوزنية وتحويل العلف عند طيور الفروج التي تغذت على علائق أضيف لها الزنجبيل، ولكن يمكن الاستفادة منه في نوعية الذبائح الناتجة،

ويمكن إضافته إلى علائق الفروج حتى مستوى 6٪ كمادة مضافة (Duwa et al., 2020) بينما أخرون وجدوا أن للزنجبيل تأثير معنوي في وزن الطيور الحي. ولوحظ تحسن استهلاك العلف وبالتالي تحسن زيادة الوزن وعائد الذبيحة (Ominisi et al., 2005; Ademola et al., 2009, Arkan et al., 2012). يساعد الزنجبيل الجهاز الهضمي على الافراغ وبالتالي تعزيز تناول العلف (Zhang et al., 2009). كما لوحظ تحسن الأداء في الطيور التي تتغذى على الزنجبيل نتيجة احتوائه على إنزيم البروتياز والليباز (Herawati , 2010).عموماً يعد الزنجبيل محفز للنمو ولأداء الإنتاج الجهاز المناعي عند الدواجن بسبب قدرته المضادة للأكسدة ، وتعزيز وظيفة المناعة واستجابتها الالتهابية (Irivboje et al., 2020)

الفلفل الأسود Black pepper: هو نبات من عائلة Piperaceae يستخدم عموما كبهار في تغذية الانسان(Moorthy et al. ،2009)، وهو يتميز بالعديد من الصفات في زيادة استساغة الغذاء وتحفيز افراز الانزيمات الهضمية، استخدم الفلفل الأسود في تغذية الفروج نظراً لاحتوائه على مركبات مضادة للأكسدة مثل الجلوتاثيون بيروكسيداز والجلوكوز 6–فوسفات ديهيدروجينيز (Galibet et al., 2011) وكذلك يزيد امتصاص السلينيوم وفيتامين B1 بيتا كاروتين والكركمين بالإضافة إلى العناصر الغذائية الأخرى (Khalaf, 2008) كما وجد أنه يعزز توليد الحرارة من الدهون ويسرع استقلاب الطاقة في الجسم ويزيد أيضًا من إنتاج السيروتونين والبيتا –الإندورفين في الدماغ (Malini et al., 1999). كما لاحظ Ndelekwute el al. (2015) تحسن كفاءة استخدام البروتين وفعالية تحويل الطاقة عند إضافة الفلفل الأسود بنسبة 0.25% من الخلطة العلفية.

الكركم turmeric: هو واحد من العديد من الأعشاب الطبية الواعدة كإضافات علفية طبيعية في علف الدواجن. إنه المصدر الأساسي للمركبات الفينولية مثل الكركمين، ثنائي ميثوكسيكوركومين، ديميثوكسيكوركومين، ورباعي هيدروكوركومينويد. أجريت عدة تجارب لاستخدام الكركم في تغذية الدواجن، ووجد أن الكركم ومشتقاته لهم خصائص مضادة للميكروبات. واستخدام مسحوق الكركم كإضافات علفية ومكملات لها

كبديل للمضادات الحيوية لإنتاج الفروج الآمن غذائياً (Lagua and Ampode ,2021) ، وقد وجدت الدراسات أن مادة الكركمين الموجودة في الكركم حسنت بشكل ملحوظ الاستفادة من الطاقة الواضحة القابلة للتمثيل الغذائي(Saleh et al., 2021) وانخفضت الدهون في البطن عند عمر 42 يومًا عند الفروج (Rajput et al., 2013, Wang et al, 2015) ، كما وجد زيادة معنوية في مستوى هرمون T4 في البلازما واستخدام الدهون. بينما نخفض مستوى الكوليسترول في البلازما بشكل كبير (Rajput et al., 2013) وأظهرت النتائج وجود أثر لمكملات الكركمين في القياسات النسيجية الشكلية للزغابات المعوية الدقيقة. (Rajput et al., 2013)

كما أجريت العديد من الدراسات باستخدام توليفة من نباتين أو أكثر من النباتات الطبية في تحسين الوظائف الهضمية عند الفروج، مثل استخدام الكركم مع الثوم لتحفيز الجهاز المناعي ضد السالمونيلا(Purwanti et al.,2019) كذلك تم استخدام الكركم والزنجبيل لزيادة فعالية الهضم(Kafi et al., 2017)، كما استخدم النعنع مع الميريمية والزعتر (Demir et al., 2008) أو الزعتر مع اليانسون (Amad et al., 2011)، أو الزنجبيل مع الفلفل الأسود (Aikpitany et al., 2019) وأبحاث عديدة أخرى لا مجال لحصرها (Puvaca et al., 2020; Tajodini et al., 2015)

يتميز هذا المستخلص العشبي باحتوائه على المركبات الفعالة التي تعمل على الجهاز الهضمي وتحسن افراز الانزيمات الهاضمة وتقوي الجهاز المناعي للطيور لثماني نباتات طبية، وذلك للاستفادة من الفعل التآزري والتكاملي لهذه المركبات في العمل توازن ميكروفلورا القناة الهضمية وتنشيط افراز الأنزيمات الهضمية. وتحسين عملية الامتصاص، وتنشيط عمليات الاستقلاب ورفع معامل الاستفادة من المادة الغذائية بأقصى كمية ممكنة، عدا عن تعزيز المناعة واستقرار الحالة الصحية وتقليل آثار الاجهاد المرضي واللقاحات.

ثانياً- المؤشرات الإنتاجية:

1-استهلاك العلف:

جدول(4): استهلاك العلف عند طيور التجربة (غ/طير/ مرحلة)

العمر	الشاهد	المستخلص العشبي	p
0-10	325.45±3.07	327.15±1.8	0.4
10-35	3125.25±0.35	2972.44±2.69	0.00**
35-42	1115.6±13.3	1078.1±19.6	0.02*
0-42	4566.3±11.5	4377.67±21.8	0.00**

يوضح الجدول 4 متوسط استهلاك العلف لطيور التجربة، وقد لوحظ انخفاض متوسط استهلاك العلف عند المجموعة التي قدم لها المستخلص العشبي في الماء، حيث كان استهلاك العلف أقل معنوياً من استهلاك العلف عند مجموعة الشاهد بنسبة 4%. بالرغم من أن العديد من مكونات المستخلص تحوي على مواد محفزة للشهية، كالحلبة والزنجبيل والفلفل، لكن وجود مستخلص الكركم الذي يحتوي الكركمين يحسن الاستفادة من الطاقة القابلة للتمثيل الغذائي(Saleh et al., 2021)، وكذلك وجود مستخلص الفلفل الذي يعزز توليد الحرارة من الدهون ويسرع استقلاب الطاقة في الجسم ويزيد أيضًا من إنتاج السيروتونين والبيتا -الإندورفين في الدماغ (Malini et al., 1999)، هذا المستخلص يرفع معامل الاستفادة من الطاقة الاستقلابية في الخلطة العلفية، مما يؤدي إلى حصول الطير على حاجته من الطاقة الاستقلابية بكميات أقل من العلف، مما يدفعه للتوقف عن استهلاك العلف عند حصوله على احتياجاته الغذائية منها حسب نظرية الطاقة لاستهلاك العلف عند الفروج التي تنص على أن الطيور عادة ما تأكل بهدف إرضاء طاقتها وبمجرد تحقيق هذا الهدف ستتوقف الطيور عن الأكل بصرف النظر عن حاجتها من المغذيات الرئيسية الأخرى مثل البروتين والمعادن والفيتامينات (Sighn and Panda,1992). وهذه النتيجة تتفق مع (El-Hady et al.,2020).

2-تطور الوزن الحي:

يوضح الجدول5 تطور الوزن الحي لدى طيور التجربة، وقد لوحظ وجود فروق معنوية في نمو وتطور الوزن الحي بين طيور المجموعتين في المراحل الثلاث، ويمكن تفسير ذلك بالتأثير الحيوي للمواد الفعالة في المستخلص من النباتات الطبية المذكورة سابقاً،

والتي لها دور فعال في تحسين هضم المواد الغذائية واستفادة الطيور منها، ودور المركبات المضادة للبكتريا كالثيمول في النانخة والكركمين في الكركم والفلفل الأسود ومركبات الثوم و تريغونيلين والكولين في الحلبة كمادة محفزة للنمو، (Qureshi and Pattoo, 2015; Medina et al., 2020; Gaikwad et al., 2019.)، إضافة للمركبات المضادة للطفيليات في الميريمية والزنجبيل، ومضادات الأكسدة المتنوعة وهذه النتيجة تتفق مع (Puvaca et al., 2020; Tajodini et al., 2015; Purwanti et al.,2019;El-Hady et al.,2020;).

جدول(5): تطور الوزن الحي عند طيور التجربة (غ/طير)

العمر	الشاهد	المستخلص العشبي	p
عند بدء التجربة	40.11±1.27	40.3±1.19	0.84
عند عمر 10 يوم	319.81±9.98	353±5.66	0.05*
عند عمر 35 يوم	1902.57±74.9	1977.3±56.34	0.05*
عند عمر 42 يوم	2390.73±57.16	2658.94±32.57	0.00**

3-متوسط الزيادة الوزنية:

جدول(6): متوسط الزيادة الوزنية عند طيور التجربة (غ/طير/ مرحلة)

العمر	الشاهد	المستخلص العشبي	p
0-10	279.7±9.98	312.7±5	0.001**
10-35	1582.76±83.3	1624.3±52.24	0.4*
35-42	488.16±108.6	681.64±42.6	0.02*
0-42	2350.62±56.12	2618.64±32.28	000**

يوضح الجدول6 متوسط الزيادة الوزنية لطيور التجربة وهي مشتقة من الجدول 5 وقد لوحظ وجود فروق معنوية في متوسط الزيادة الوزنية بين المجموعتين، إذ أدى إضافة المستخلص العشبي إلى ماء المجموعة الثانية إلى زيادة معنوية ($P<0.05$) في متوسط الزيادة الوزنية بنسبة 11.4% عن مجموعة الشاهد عند عمر التسويق 42 يوم، وذلك عائد لتأثير المركبات الحيوية في المستخلص التي حسنت الهضم والامتصاص وهذه النتيجة تتفق مع (El-Hady et al.,2020).

4-معامل تحويل العلف:

جدول(7): معامل تحويل العلف عند طيور التجربة (غ علف/غ زيادة وزنية)

العمر	الشاهد	المستخلص العشبي	p
0-10	1.16±0.03	1.05±0.01	0.00**
10-35	1.98±0.1	1.83±0.05	0.05*
35-42	2.39±0.61	1.59±0.1	0.04*
0-42	1.94±0.04	1.64±0.02	0.00**

يوضح الجدول 7 معامل تحويل العلف عند طيور التجربة، وقد لوحظ تحسن معنوي في معامل تحويل العلف، وانخفضت كمية العلف اللازمة لتحويل 1كغ وزن حي بنسبة 15.5%، وذلك نتيجة انخفاض معنوي في استهلاك العلف لدى طيور المجموعة الثانية وزيادة معنوية في الوزن الحي مقارنة مع مجموعة الشاهد، وذلك بسبب المواد الفعالة والمستخلصة من النباتات الطبية مثل كيومين، ثايمين ، أحماض أمينية، والزيوت الأساسية للألياف الغذائية مثل الثيمول ، كارفاكرول ، سي-تربينين ، ب-سيمين، إلخ. في بذور النانخة (Shroha et al., 2019)، و تريغونيلين والكولين في الحلبة كمادة محفزة للنمو، (Qureshi and Pattoo, 2015; Medina et al., 2020l; Gaikwad et al., 2019) (Abd El Latif and Toson1, 2021). و triterpenes ، والأحماض الدهنية ، والكومارين ، والجليكوزيدات، والكربوهيدرات، والمنشطات، والراتنجات، وفيتامين A ، وفيتامين C، والقلويدات، وحمض العفص، والستيرولات غير المشبعة في شوك الجمل (Snafi، 2015)، ووجود العديد من مركبات الكبريت العضوي مثل allicin و alliin و ajoene و dallylsulfide و dithiin و S-allylcysteine في الثوم(Ziarlarimi وزملاؤه 2011)، . ويُعتقد أن (Zingibain) الموجود في الزنجبيل يحسن الهضم ويساعد الزنجبيل الجهاز الهضمي على الافراغ (Zhang et al., 2009). وكذلك احتوائه على إنزيم البروتياز والليباز (Herawati , 2010). إضافة إلى أن الفلفل يتميز بالعديد من الصفات في زيادة استساغة الغذاء وتحفيز افراز الانزيمات الهضمية، تحسن كفاءة استخدام البروتين وفعالية تحويل الطاقة ((Ndelekwute el al. (2015). كما أن للمركبات الفينولية مثل الكركمين، ثنائي ميثوكسيكوركومين، ديميثوكسيكوركومين، ورباعي هيدروكوركومينويد المستخلصة من الكركم حسنت بشكل ملحوظ الاستفادة من الطاقة

القابلة للتمثيل الغذائي(Saleh et al., 2021) وأظهرت النتائج وجود أثر لمكملات الكركمين في القياسات النسيجية الشكلية للزغابات المعوية الدقيقة. (Rajput et al., 2013)

5-**سرعة النمو**:

جدول(8): سرعة النمو عند طيور التجربة %

العمر	الشاهد	المستخلص العشبي	p
0-10	155.4±1.7	159.02	0.01**
10-35	142.37±3.3	139.4±1.01	0.14
35-42	22.77±5.21	29.43±2.2	0.06
0-42	48.35±0.03	48.51±0.04	0.001**

لدى دراسة سرعة النمو عند طيور التجربة (جدول 8) لوحظ تفوق معنوي ($P<0.05$) عند مجموعة الطيور التي أضيف لها المستخلص العشبي إلى ماء الشرب في سرعة النمو التي حققتها في المرحلة الأولى من التجربة عند عمر 10 أيام، وهي مرحلة هامة جداً من عمر الطيور إذ أنها تحقيق أعلى معدلات النمو، وذلك نتيجة تحسن عملية هضم المواد الغذائية وامتصاصها والاستفادة منها، إضافة إلى الدور الحيوي للمواد الفعالة في تحفيز النمو، من جانب آخر لوحظ وجود فروق غير معنوية بين المجموعتين من عمر 10-35 يوم، ويفسر ذلك بأن طيور مجموعة الشاهد قد استطاعت مع تقدمها في العمر زيادة فعالية الهضم وقدرتها على الاستفادة من المواد الغذائية وبذلك استطاعت تعويض النمو الذي لم تحققه في المرحلة الأولى وهذه خاصية وراثية لدى الهجن الحديثة من الفروج لاستدراك النقص الذي لم تحققه في المرحلة الأولى، ومع ذلك استمرت طيور المجموعة الثانية في تحسين نموها الكلي وتعويضه في مرحلة الناهي (35-42 يوم)، ولدى دراسة المعدل العام لطيور التجربتين لوحظ تقارب معدل نمو طيور التجربتين مع فارق صغير، ولكن هذا الفارق معنوي، وهذا يفسر الدور الهام للمستخلص العشبي في تحسين الهضم والاستفادة من المواد الغذائية واستقرار الأداء الإنتاجي للفروج بحيث حقق أقصى معدلات النمو للهجين وهذه النتيجة تتفق مع (El-Hady et al.,2020; Cross et al., 2007).

6-نسبة النفوق:

يوضح الجدول 9 متوسط نسبة النفوق لدى طيور التجربة، وقد لوحظ ارتفاع نسبة النفوق لدى مجموعة الشاهد، بينما كانت معدومة لدى طيور التجربة، وذلك عائد إلى دور المركبات الحيوية في المستخلص المضادة للبكتريا وللطفيليات ومضادة للأكسدة ومحفزة للجهاز المناعي وهذه النتيجة تتفق مع (Puvaca et al., 2020; Tajodini et al., 2015).

جدول(9): نسبة النفوق %

العمر	الشاهد	المستخلص العشبي	p
0-42	5	0	0.05*

7-العدد الإنتاجي:

جدول(10): العدد الإنتاجي لطيور التجربة

العمر	الشاهد	المستخلص العشبي	p
0-10	274.99±16.1	337.43±9.1	0.001**
10-35	366.7±33.6	410.9±24.4	0.078
35-42	1423.25±333.1	24041.1±189.1	0.002*
0-42	278.5±12.7	378.75±9.6	0.00**

العدد الإنتاجي هو مؤشر يمثل جميع المؤشرات الإنتاجية، ويرشح أفضل أداء بين المجموعتين، وقد كانت المجموعة الثانية أفضل مجموعة وكان مؤشرها الإنتاجي أعلى قيمة بفارق معنوي عن الشاهد في كافة المراحل الانتاجية. وبالتالي كان لإضافة المستخلص العشبي تأثير إيجابي في تحسين أداء ومردود الفروج. وهذه النتيجة تتفق مع (Peric et al., 2010; Mountzouris et al., 2011; Ahmad et al., 2013; Shroha et al., 2018).

الاستنتاجات والتوصيات:

من مجمل النتائج التي تم الحصول عليها مماثلة للعديد من الدراسات الأخرى التي لاحظت ذلك (Puvaca et al., 2020; Tajodini et al., 2015; Purwanti et al.,2019;El-Hady et al.,2020;) ومنها يستنتج:

1.تحسن في أداء النمو عند الفروج وانخفاض كمية العلف المستهلكة نتيجة اضافة المستخلص العشبي.

2.عمل المستخلصات العشبي كمضادات للأكسدة ومضادات للبكتيريا والفطريات ومضادات الأوالي يضيف أيضًا إلى التحسن الإيجابي في أداء الطيور.

3. كما أن التحسن في الكفاءة الغذائية بالتغذية نتيجة إضافة المستخلص العشبي يرتبط بتحسين هضم البروتين وزيادة معدل الاستفادة منه في الأمعاء الدقيقة.

4. وجود مزيج من الأحماض الدهنية الأساسية مثل أحماض اللينولينيك واللينوليك، وبعض المركبات الحيوية كالفينولات ومشتقات الأنزيمات النباتية المهمة والضرورية للنمو في المستخلص العشبي قد يكون لها التأثير الإيجابي في زيادة الوزن الحي والأداء العام.

5.يمكن أن تعزز خصائص المركبات الحيوية تحفيز إفراز الجهاز الهضمي ، والدورة الدموية ، ومضادات الأكسدة ، ومضادات الميكروبات والحالة المناعية.

6.يوصى باستخدام مستخلص من مجموعة من النباتات الطبية في تغذية الفروج لما لمركباتها من فعل تآزري لتحسين نمو الطيور وتقليل الخسائر والنفوق من المسببات المرضية.

Referances المراجع

1.Abd El Latif , Maha A and Toson, Enas M.A.(2021) EFFECT OF USING FENUGREEK SEEDS POWDER AS A FEED ADDITIVE IN BROILER CHICKS DIET ON GROWTH PERFORMANCE AND SOME METABOLIC RESPONSES, Egypt. Poult. Sci. Vol. (41) (I): (31-43).

2.Abd El-Hady, A.M., El-Ghalid, O.A.H. and EL-Raffa, A.M. (2013) Influence of a Herbal Feed Additives (Digestarom) on Productive Performance and Blood Constituents of Growing Rabbits. Egyptian Journal Animal Production, 50, 27-37.

3.Ademola, S.G., Farinu, G.O. & Babatunde, G.M., (2009). Serum lipid, growth and hematological parameters of broilers fed garlic, ginger and their mixtures. World Journal of Agricultural Sciences, 5 (1), 99-104.

4.Ahmad, N., Shinwari, Z. K., Hussain, J., & Perveen, R. (2015). Phytochemicals, antibacterial and antioxida-tive investigations of Alhagi maurorum medik. Pakistan Journal of Botany 47(1), 121-4.

5.Ahmadi R. and Abdullahi A. (2012). Effect of Salvia officinalis extract on alkaline phosphatase and creatine kinase enzymes in male rats. Razi J. Med. Sci. 19(96), 20-25

6.Ahmed, A.R., Mangaiyarkarasi, U.S., Shahid, N., Rahmanullah, S. and Zahra, Y. (2013) Effect of Black Tea Extract (Polyphenols) on Performance of Broilers. International Journal of Advanced Research, 1, 563-566

7.Aikpitanyi KU, Igwe RO, Egweh NO (2019). Assessment of Ginger and Black Pepper as Feed Additives on Growth Performance and Carcass Traits of Broiler Chickens. International Journal of Veterinary Science and Animal Husbandry 5(1): 033-038.

8.Aikpitanyi KU, Igwe RO, Egweh NO (2019). Assessment of Ginger and Black Pepper as Feed Additives on Growth Performance and Carcass Traits of Broiler Chickens. International Journal of Veterinary Science and Animal Husbandry 5(1): 033-038..

9.Al-Snafi, Ali Esmail (2015) ALHAGI MAURORUM AS A POTENTIAL MEDICINAL HERB: AN OVERVIEW, International Journal of Pharmacy Review & Research Vol 5, Issue 2,130-136.

10.Altuntas, E., E. Ozgoz and O.F. Taser, 2005. Some physical properties of fenugreek (Trigonella foenum-graceum L.) seeds. J. Food Eng., 71: 37-43

11.Amad AA, Manner K, Wendler KR, Neumann K, Zentek J. (2011). Effects of a phytogenic feed additive on growth performance and ileal nutrient digestibility in broiler chickens. Poultry Science;90(12):2811-2816.

12.Sarita Kumari,A and Uddin, Attar. 2018. Effect of Supplementation of Ajwain (Trachyspermum ammi L.) on the Growth of Pratapdhan Chicken. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. 7(05): 3163-3172

13.Arkan, B.M., Mohammed A.M.A. and Ali Q.J. (2012). Effect of ginger (Zingiber officinale) on performance and blood serum parameters of broiler. International journal of poultry science, 11:143–146.

14. Asghari Baghkheirati, A ., Jebelli Javan, A., Naeimi, S., Ghazvinian, KH. (2021). Usability Evaluation of Camel Thorn (Alhagi maurorum) in Broiler Diet and Its Effects on Lipid and Protein Oxidation of Broiler Breast Fillets During Frozen Storage. Iranian Journal of Veterinary Medicine, 15(3), 335-345.

15.Atuahene, C. C., Akowuah D. and Adjei, M. B.(2018): The Effect of Garlic (Allium sativum) as a Natural Feed Additive on the Growth Performance of Broiler Chickens, International Journal of Scientific and Research Publications, Volume 8, Issue 2,

16.Behrouz R., Movahhedkhah,S; Seidavi, A; Quazi M; Imranul Haq, Isam Kadim, Vito Laudadio, Domenico Mazzei , Vincenzo Tufarelli (2020) Effect of sage (Salvia officinalis L.) aqueous leaf extract on performance, blood constituents, immunity response and ileal microflora of broiler chickens, Agroforestry Systems volume 94, pages1179–1187

17.Boroojeni, F. G., Svihus, B., von Reichenbach, H. G., & Zentek, J. (2016). The effects of hydrothermal pro-cessing on feed hygiene, nutrient availability, intestinal microbiota and morphology in poultry—A review. An-imal Feed Science and Technology, 220, 187-215.

18.Botsoglou, N.A., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Fletouris, D.J. and Spais, A.B. (2002) Effect of Dietary Oregano Essential Oil on Performance of Chickens and on Iron-Induced Lipid Oxidation of Breast, Thigh and Abdominal Fat Tissues. British Poultry Science, 43, 223-230. https://doi.org/10.1080/00071660120121436 [4]

19.Cross, D.E., Mc, R.M., Devitt, K., Hillman, K. and Acamovic, T. (2007) The Effect of Herbs and Their Associated Essential Oils on Performance, Dietary Digestibility and Gut Microflora in Chickens from 7 to 28 Days of Age. British Poultry Science, 48, 496-506.

20.Demir E., Kilinc K., Yildirim Y., Dincer F. and Eseceli H. (2008). Comparative effects of mint, sage, thyme and flavomycinin wheat-based broiler diets. Arch. Zootech. 11(3), 54-63.

21.Duwa, H1., Amaza, I. B2., Dikko, M.I3., Raymond, J. B2., Paullyne, U. O(2020): Effect of ginger (Zingiber officinale) on the growth performance and nutrient digestibility of finisher broiler chickens in semi-arid zone of Nigeria, Nigerian J. Anim. Sci. 2020 Vol 22 (3): 279-286

22.El-Hady, A.M.A., El Ashry, G.M. and El-Ghalid, O.A.H. (2020) Effect of Natural Phytogenic Extract Herbs on Physiological Status and Carcass Traits of Broiler Chickens. Open Journal of Animal Sciences, 10, 134-151

23.Farhadi, D;, M. Hedayati[2*], M. Manafi[3] and S. Khalaji (2020): Influence of Using Sage Powder (Salvia officinalis) on Performance, Blood Cells, Immunity Titers, Biochemical Parameters and Small Intestine Morphology in Broiler Chickens, Animal Science Applied of Iranian Journal, (10)3, 516-509.

24.Gaikwad, B.S., R.A. Patil, P.V. Padghan and Shinde, S.S. 2019. Effect of Fenugreek (Trigonella foenum-gracum L.) Seed Powder as Natural Feed Additive on Growth Performance of Broilers. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. 8(10): 1137-1146

25.Galib A.M., Al-Kassie A.M. and Saba J. (2011). Use of black pepper (piper nigrum) as feed additive in broiler diet. Res. Anim. Vet. Sci. 1, 169-173.

26.Herawati. (2010). The Effect of Feeding Red Ginger as Phytobiotic on Body Weight Gain, Feed Conversion and Internal Organs Condition of Broiler. International Journal of Poultry Science, 9(10): 963-967

27.Irivboje, O.A. ; O.O. Olufayo and Y.I. Irivboje(2020): Phytogenic compounds: A review of ginger and garlic as an alternative feed additive in poultry nutrition, Proceedings of 25th Annual Conference of ASAN 2020, Abuja, Nigeria (299-302)

28.ISMAIL, I. E., ALAGAWANY, M., TAHA, A. E., PUVAČA, N., LAUDADIO, V. and TUFARELLI, V. 2020. Effect of dietary supplementation of garlic powder and phenyl acetic acid on productive performance, blood haematology, immunity and antioxidant status of broiler chickens. Animal Bioscience, 00(00): 1–8.

29.Issa KJ, Omar JMA. Effect of garlic powder on performance and lipid profile of broilers. Open J Anim Sci 2012;2:62-8.

30.Jamroz, D., Wiliczkiewicz, A., Wertelecki, T., Orda, J. and Sukorupinska, J. (2005) Use of Active Substances of Plant Origin in

Chicken Diets Based on Maize and Locally Grown Cereals. British Poultry Science, 46, 485-493

31.Kafi A, Uddin MN, Uddin MJ, Khan MMH, Haque ME (2017). Effect of Dietary Supplementation of Turmeric (Curcuma longa), Ginger (Zingiber officinale) and their Combination as Feed Additives on Feed Intake, Growth Performance and Economics of Broiler. Int. J. Poult. Sci., 16: 257-265.

32.Khalaf, A. N., A. K. Shakya, A. Al-Othman, Z. El-Agbar, and H. Farah. 2008. Antioxidant activity of some common plants. Turkish J. Biol. 32:51-55.

33.Khan, R.U., Naz, S., Nikousefat, Z., Tufarelli, V., Javdani, M., Qureshi, M.S., Laudadio, V. (2012). Potential applications of ginger (Zingiber officinale) in poultry diet. World's Poultry Science Journal, 68: 245–252.

34.Kolnegari1 , M. ; I. Hajkhodadadi2 *, H. A. Ghasemi3 , M. H. Moradi3(2021) Effect of tarangabin (Camel's thorn manna) on performance, carcass traits, some blood parameters, and jejunum morphology in broilers, Animal Production Research, Vol. 10, No. 1, 2021 (81-93).

35.Lagua E, Ampode KM (2021). Turmeric powder: potential alternative to antibiotics in broiler chicken diets. J. Anim. Health Prod. 9(3): 243-253.

36.M. Tajodini, H.R. Saeedi & P. Moghbeli (2015) Use of black pepper, cinnamon and turmeric as feed additives in the poultry industry, World's Poultry Science Journal, 71:1, 175-183,

37.Mahmoudi, M., Farhoomand, P., Nourmohammadi, R (2015): Effects of different levels of hemp seed (Cannabis sativa L.) and dextran oligosaccharide on growth performance and antibody titer response of broiler chickens , Italian Journal of Animal Science 14:347

38.Malini, T., J. Arunakaran, M. M. Aruldhas, and P. Govindarajulu. 1999. Effect of piperine on lipid composition and enzyme of pyruvate malate cycle in the testis of the rat in vivo. Biochem. Mol. Biol. Int. 47:537-545.

39.Medina Yassin, Ajebu Nurfeta, and Sandip Banerjee(2020) The effect of Supplementing Fenugreek (Trigonella foenum-graecum L.) Seed Powder on Growth Performance, Carcass Characteristics and Meat Quality of Cobb 500 Broilers Reared on Conventional Ration, Ethiop. J. Agric. Sci. 30(3) 129-142

40.Moorthy, M., Ravikumar, S. Viswanathan, K. and Edwin, S.C. 2009. Ginger, pepper and curry leaf powder as feed additives in broiler diet. Inter Journal of Poultry Science, 8: 779-782.

41.Mountzouris, K., Paraskeyas, C.V., Tsirtsikos, P., Palamidi, I., Steiner, T., Schatzmayr, G. and Fegeros, K. (2011) Assessment of a Phytogenic Feed Additive Effect on Broiler Growth Performance, Nutrient Digestibility and Caecal Microflora Composition. Animal Feed Science Technology, 168, 223-231.

42.Ndelekwute, EK ; KD Afolabi[1], HO Uzegbu[2], UL Unah[1] and KU Amaefule(2015): Effect of dietary Black pepper (Piper nigrum) on the performance of broiler, Bang. J. Anim. Sci. 2015. 44 (2): 120-127

43.NRC: Nutrient Requirements of Poultry, Ninth Revised Edition (1994). National Research Council, National Academy Press, Washington, D. C.

44.Ominisi, P.A., I.I. Dafwang and J.J. Omaga. (2005). Growth performance and water consumption pattern of broiler chicks fed graded level of ginger waste meal. Journal of Agriculture for Social Science. 3: 113-119.

45. Peric, L., Milosevic, N., Zikic, D., Bjedov, S., Cvetkovic, D., Markov, S. and Steiner, T. (2010) Effects of Probiotic and Phytogenic Products on Performance, Gut Morphology and Cecal Microflora of Broiler Chickens. Archiv fur Tierzucht, 53, 350-359..

46.Purwanti S, L Agustina, J A Syamsu, A Adriyansyah, M F Latief(2019): Turmeric (Curcuma domestica) and Garlic (Allium sativum) towards broiler immune system infected by Salmonella pullorum bacteria as a feed additive, Earth and Environmental Science 247 (2019) 012063

47.Puvača, Nikola, Brkić, I., Jahić, M., Roljević Nikolić, S., Radović, G., Ivanišević, D., Đokić, M., Bošković, D., Ilić, D., Brkanlić, S., & Prodanović, R. (2020). The Effect of Using Natural or Biotic Dietary Supplements in Poultry Nutrition on the Effectiveness of Meat Production. Sustainability, 12(11), 4373

48.Qureshi Saim., Banday, M.T., Sheikh Adil., IrfanShakeel and Munshi, Z.H (2015). Effect of Dandelion Leaves and Fenugreek Seeds With or Without Enzyme Addition on Performance and Blood Biochemistry of Broiler Chicken, and Evaluation of Their in vitro Antibacterial Activity.Indian J.Anim. Sci., 85(11): 1248–1254

49.Rajput, Nasir ; Naeem Muhammad, Rui Yan, Xiang Zhong and Tian Wang(2013): Effect of Dietary Supplementation of Curcumin on

Growth Performance, Intestinal Morphology and Nutrients Utilization of Broiler Chicks, J. Poult. Sci., 50: 44-52

50.Saei, Shayan, Ambra Rita Di Rosa, Behrouz Rasouli, Alireza Seidavi, Vincenzo Chiofalo, Luigi Liotta & Biagina Chiofalo (2021) Ajwain (Trachyspermumcopticum) extract in broiler diets: effect on growth performance, carcass components, plasma constituents, immunity and cecum microflora, Italian Journal of Animal Science, 20:1, 842-849,

51.Salah, A.S.; Ahmed-Farid, O.A.; Nassan, M.A.; El-Tarabany, M.S.(2021) Dietary Curcumin Improves Energy Metabolism, Brain Monoamines, Carcass Traits, Muscle Oxidative Stability and Fatty Acid Profile in Heat-Stressed Broiler Chickens. Antioxidants, 10, 1265

52. Shroha, A., Bidhan, D.S., Yadav,D. C., Rohila, H., (2018). Effect of Ajwain (Trachyspermum ammi) Supplementation on Production Indices, Cost of Production and Mortality Pattern of Broiler Chicken, Int. J. Pure App. Biosci. 6(6): 1007-1013

53. Shroha,A, Singh Bidhan,D Yadav, ; D.C. and Rohila, H.,(2019): Ajwain as non-antibiotic growth promoter in Broiler industry: A review, The Pharma Innovation Journal 2019; 8(2): 518-524

54.Singh KS, Panda B. Poultry Nutrition. New Delhi, India: Kalyani Publisher; 1992. pp. 57-61

55.Stanaćev V, Glamočić D, Milošević N, Puvača N, Stanaćev V, Plavša N. Effect of garlic (Allium sativum L.) in fattening chicks nutrition. Afr J Agric Res 2011;6:943-8.

56.Teshika JD, Zakariyyah AM, Zaynab T, et al. Traditional and modern uses of onion bulb (Allium cepa L.): a systematic review. Crit Rev Food Sci Nutr 2019;59(Suppl 1):S39-70.

57.Upadhyaya, I., Upadhyay, A., Kollanoor-Johny, A., Darre, M.J. and Venkitanarayanan, K. (2013) Effect of Plant Derived Antimicrobials on Salmonella Enteritidis Adhesion to and Invasion of Primary Chicken Oviduct Epithelial Cells in Vitro and Virulence Gene Expression. International Journal of Molecular Sciences, 14, 608-625.

58.Rahman Ur S, Khan S, Chand N, Sadique U, Khan RU. In vivo effects of Allium cepa L. on the selected gut microflora and intestinal histomorphology in broiler. Acta Histochem 2017; 119:446-50

59.Wang,D; Huifang Huang, Luli Zhou, Wei Li, Hanlin Zhou, Guanyu Hou, Jia Liu & Lin Hu (2015) Effects of Dietary Supplementation with Turmeric Rhizome Extract on Growth Performance, Carcass Characteristics, Antioxidant Capability, and Meat Quality of Wenchang Broiler Chickens, Italian Journal of Animal Science, 14:3, 3870

60.Yurtseven[1], M. Çetin[1], T. Şengül[1#] and B. Sögüt(2008): Effect of sage extract (Salvia officinalis) on growth performance, blood parameters, oxidative stress and DNA damage in partridges, South African Journal of Animal Science 2008, 38 (2).

61.Zhang, G.F., Yang, Z.B., Wang, Y., Yang, W.R., Ziang, S.Z. and Gai, G.S. (2009) Effects of Ginger Root (Zingiber officinale) Processed to Different Particle Sizes on Growth Performance, Antioxidant Status and Serum Metabolites of Broiler Chickens. Poultry Science, 88, 2159-2166

62.Ziarlarimi A, Irani M, Gharahveysi S, Rahmani Z. Investigation of antibacterial effects of garlic (Allium sativum), mint (Menthe spp.) and onion (Allium cepa) herbal extracts on Escherichia coli isolated from broiler chickens. Afr J Biotechnol 2011;10:10320-2.

63.Zouari, N., Elgharbi, F., Fakhfakh, N., Bacha, A. B., Gar-gouri, Y., & Miled, N. (2010). Effect of dietary vitamin E supplementation on lipid and colour stability of chicken thigh meat. African Journal of Biotechnology, 9(15), 2276-2283

تأثير حمض الجبرلين وتقطيع الدرنات في إنتاجية نبات البطاطا (*Solanum tuberosum* L.)

م. رنا الاحمد [1] أ.د. عبد الرحمن الشيخ[2] د. محمد مرشد الظاهر[3]

1-طالبة ماجستير - قسم علوم البستنة - كلية الهندسة الزراعية - جامعة الفرات.

2-أستاذ - قسم علوم البستنة - كلية الهندسة الزراعية - جامعة الفرات.

3-باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية - بحوث الحسكة.

الملخص:

نُفِّذَتْ تجربة حقليَّة في مزرعة متخصصة لإنتاج الخضار مساحتها قرابة 20 دونم موجودة في تل تمر (40 كم غرب مدينة الحسكة) خلال عامي (2020 - 2021)، على درنات بطاطا من الصنف سبونتا لدراسة تأثير تقطيع درنات البطاطا إلى قسمين أو أربعة أقسام وتأثير الغمر في محلول حمض الجبرلين بعدة تركيزات (4، 8، 12 مغ/ل) على كسر طور سكون البراعم والتخلص من السيادة القميَّة لدرنات بطاطا ناتجة من محصول العروة الربيعيَّة وزراعتها في العروة الخريفيَّة مُباشرةً. زرعت الدرنات على مصاطب عريضة 75 سم وبين النباتات في الخط الواحد 50 سم، وكان الري مرة كل ثلاثة أيَّام باستخدام شبكة تنقيط نظاميَّة. وقد صُمِّمَتْ التجربة وفق تصميم القطَّاعات العشوائيَّة الكاملة (R.C.B.D)، وتَضَمَّنَتْ التجربة 12 معاملة كتجربة عاملية (4×3)، وُزِّعَتْ عشوائياً وبواقع ثلاثة مكررات لكلِّ معاملة أي 36 قطعة تجريبيَّة، وتمَّ تحليل البيانات إحصائيَّاً بعد تبويبها باستخدام برنامج التحليل الإحصائي GENSTAT.12 وقُورِنَتْ المتوسطات حسب اختبار دانكن متعدد الحدود Range Test Duncan's Multiple. وقد أشارت نتائج التجربة فيما يتعلق بعدد الدرنات المتشكّلة على النبات الواحد إلى أن معاملة درنات البطاطا الكاملة بحمض الجبرلين بالتركيزين المتوسط والمرتفع (8، 12 مغ/ل) هي المعاملات الأكفأ في إنتاج العدد الأكبر من الدرنات لكل نبات (10.18 - 11.97 درنة)، في حين كان التقسيم إلى 4 أقسام بدون جبرلين هي المعاملة الأدنى في تشكيل الدرنات. وقد حققت معاملة الشاهد (درنات كاملة بدون معاملة هرمونيَّة) أفضل إنتاجيَّة من وحدة المساحة (2.65 كغ/م2)، وتبدأ الإنتاجيَّة بالإنخفاض مع ازدياد تركيز حمض الجبرلين وأيضاً كلَّما زاد عدد مرات التقطيع. وأعلى إنتاج قابل للتسويق أَنتَجَتْهُ معاملة الشاهد (درنات كاملة وغير مُعاملة بالجبرلين) (22.53 طن/هـ)، حيث أعطت هذه المعاملة

عدد محدود من الدرنات – مقارنةً بالمعاملات التي استُخْدِمَ فيها حمض الجبرلين بتركيزات متوسطة أو مرتفعة – وأعلى متوسط لوزن الدرنة الواحدة، وكذلك أعلى متوسط في إنتاج النبات الواحد.

الكلمات المفتاحية: البطاطا، حمض الجبرلين، إنتاجية، تقطيع الدرنات.

Effect of Gibberellic Acid and tubers cutting in productivity of potato (*Solanum tuberosum* L.)

Rana Al-Ahmad[(1)] Abd Al-Rahman Al-Shekh[(2)] Mohammad Morshed Al-Dhaher[(3)]

Abstract:

A field experiment was carried out in a specialized farm for the production of vegetables with an area about 20 dunms located in Tal Tamer (40 km west of AL-Hasakah city) during the years 2020-2021, on potato tubers of the cultivar Spunta, to study the effect of cutting the potato tubers into two or four sections and the effect of immersion in a solution of Gibberellin acid in several concentractions; (4, 8 and 12 mg/l) was used to break the dormancy phase of buds and get rid of the apical dominance of potato tubers resulting from the spring crop and planting them directly in the autumn season. The tubers were planted on wide terraces (75 cm) and 50 cm between plants in one line. Irrigation was once every three days using a regular drip net. The experiment was designed according to a randomized complete block design (R.C.B.D), and the experiment included 12 treatments as a 4×3 factorial experiment, distributed randomly with three replications for each treatment, so there were 36 experimental plots, and the data were analyzed by GENSTAT.12 statistical analysis program. The averages were compared according to Duncan's Multiple Range Test. The results of the study indicated with regard to the number of tubers formed on one plant, that the treatment of whole potato tubers with gibberellic acid at medium and high concentrations (8, 12 mg/l) were the most efficient treatment in producing the largest number of tubers per plant (11.97 – 10.18 tubers), while the division into 4 sections without gibberellins are minimal treatment in tuber formation. The control treatment (complete tubers without hormonal treatment) achieved the best productivity per unit area (2.65 kg/m^2), and the productivity begins to decrease with the increase in the concentration of gibberellin acid and also as the number of cutting times increases. The highest marketable yield was produced by the control treatment (whole tubers and not treated with gibberellin) (22.53 tons/ha), where this treatment gave a limited number of tubers –

compared to treatments in which gibberellin acid was used in medium or high concentrations – and the highest average weight of one tuber, as well as the highest average yield per plant.

Keywords: Potato, Gibberellin Acid, Productivity, tubers cutting.

(1) Master Student in Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Al-Furat University.
(2) Professor in Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Al-Furat University.
(3) Researcher in General commission for Scientific Agricultural Research, Al-Hasakeh Center.

1. مقدمة:

البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) نبات خضار عشبي، وهو محصول صيفي ثنائي الفلقة ثنائي الحول يتبع الفصيلة الباذنجانية (*Solanaceae*). وتزرع البطاطا سنوياً للحصول على الدرنات. وعلى الرغم من أن البطاطا يمكن أن تنتج بذوراً حقيقية، إلا أن وسيلة التكاثر السائدة فيها هي الإكثار الخضري باستخدام الدرنات **[1]**. وتصنف البطاطا كرابع المحاصيل الغذائية الأكثر إنتاجاً في العالم (359071403 طن) بعد الذرة الصفراء (1162352997 طن) والقمح (760925831 طن) والرز (504748063 طن)، والمحصول الأول من غير الحبوب **[2]**. ويتبين من إحصائيات منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO) أن حوالي 67.2 % من المساحة المزروعة بالبطاطا في العالم توجد في دول الكتلة الشرقية، وأن جمهوريات الاتحاد السوفيتي السابق وحدها تزرع 34.5 % من إجمالي مساحة البطاطا **[3]**. وقد تمّت التوصية بزراعة البطاطا كمحصول للأمن الغذائي، إذ يواجه العالم زيادةً في عدد السكان تزامناً مع وجود مشاكل ذات صلة بالإمدادات الغذائية **[4]**. وإن تطوير زراعة البطاطا وزيادة إنتاجها مقيدين بحساسيتها لمختلف الإجهادات البيئية، إذ إنَّ البطاطا محصول يتكيف جيداً مع المناطق المعتدلة **[5]**. وتتأثر البطاطا تأثراً كبيراً بالجفاف وارتفاع درجات الحرارة بسبب الانتشار السطحي لمجموعها الجذري **[6]**. وهناك العديد من الشواهد التي تؤكد زيادة الطلب على محصول البطاطا بمعدل 4 % سنوياً في الدول النامية، ويُنظرُ إلى البطاطا على أنها الكنز المفقود الذي يحل مشكلة الجوع في المرحلة المقبلة بعد النقص الحاد في مخزون الغذاء العالمي من الحبوب. وتعدُّ نوعية تقاوي البطاطا من العوامل المهمة المؤثرة في إنتاجية وحدة المساحة وجودة المحصول **[7]**. ومن المتوقع أن ترتفع الخسارة عالمياً في إجمالي إنتاج البطاطا إلى 32 % عام 2050 بسبب ارتفاع درجات الحرارة وظروف الجفاف **[8]**، لذلك لابد من سد هذه الفجوة عن طريق الأساليب الزراعية الحديثة **[9]**.

تعدُّ البطاطا بالنسبة لسوريا من أهم المحاصيل الاقتصادية الغذائية الاستهلاكية، إذ تتبوأ المرتبة الثانية في الإنتاج من بين أنواع الخضار المختلفة (647319) طن

سنوياً يسبقها في ذلك البندورة المحمية والمكشوفة معاً (780617) طن سنوياً، ولها أهمية كبيرة كمحصول تصديري للأسواق العربية والعالمية بحكم تعدد مواعيد زراعتها، كما تُعدُّ أحد مصادر الدخل الوطني **[10]**. ويعدُّ إنتاج البطاطا غير المُستدام شائع جداً في المناطق ذات الري الضعيف **[11]**، أو التي تهطل فيها الأمطار بشكلٍ غير مُستقر سنوياً **[12]**.

مبررات البحث:

تشير الدراسات إلى إمكانية خفض تكاليف التقاوى عن طريق تجزئة الدرنات الكبيرة الحجم مع ضرورة تعقيم الأدوات لمنع إنتشار الأمراض. وتفيد هذه العملية خصوصاً في العروة الربيعية بسبب انخفاض درجة حرارة التربة وعدم تعرض الدرنات للتعفن **[13]**. وتكمن مشكلة البحث في ارتفاع التكاليف الإنتاجية لمحصول البطاطا في سوريا وخاصةً تكلفة التقاوي والتي تشكل نسبة تتراوح بين 50 و 60 % من التكاليف الإجمالية لزراعة المحصول **[14]**، مع وجود اختلاف نسبي بين العروات، إذ قُدِّرت تكلفة تقاوى العروة الربيعية المستوردة بـ 510000 ل.س/هكتار من أصل إجمالي التكلفة البالغة 895936 ل.س/هكتار (أي تُشكِّل تكلفة شراء التقاوي ما نسبته 56.92 %)، وهذه التكلفة ترتفع في العروات التالية إلى 59.38 % للعروة الصيفية و 60.55 % للعروة الخريفية بسبب ارتفاع أسعار التقاوي لهاتين العروتين وكذلك دخول جزء لا يستهان به من درناتها في طور السكون **[15]**، وبذلك لابد من زيادة كمية البذار مما يرتب تكلفة أعلى على المزارع **[16]**. وهذا الأمر دعا لضرورة إجراء دراسة حول تخفيض تكلفة شراء تقاوي البطاطا (خصوصاً أنها تستورد من خارج القطر وبالقطع الأجنبي) واستبدال ذلك عن طريق توفيرها محلياً من خلال كسر طور سكون الدرنات الناتجة من العروة الربيعية وإدخالها في العروة الخريفية وكذلك تقسيم الدرنات وإحلال هذه الطريقة مكان الطريقة التقليدية التي تتم بزراعة الدرنة كاملةً مما يوفِّر ضِعفي العدد من وحدات الإكثار لزراعة ضِعفي المساحة بدون تحمُّل أي تكاليف إضافية لشراء المزيد من التقاوي.

2. أهداف البحث:

نظراً لقلّة الأبحاث حول استخدام الدرنات المجزّأة في القطر فقد هدفت هذه التجربة إلى التعرف على تأثير تقطيع الدرنات ومعاملتها بأربعة تركيزات من حمض الجبرلين لمدة 5 دقائق في كسر طور سكونها بشكل مبكر ومتابعة نموها الخضري وإنتاجيتها تحت ظروف الزراعة المروية في محافظة الحسكة وذلك من خلال دراسة:

- ❖ تأثير حمض الجبرلين في كسر طور سكون درنات البطاطا الناضجة المأخوذة من العروة الربيعية.
- ❖ تحديد أفضل تركيز من حمض الجبرلين ينشّط النمو الخضري ويزيد الإنتاج.
- ❖ تأثير تقطيع درنات البطاطا الكبيرة ومقارنة الإنتاجيّة مع الدرنات المزروعة كاملةً بدون تقطيع.

3. مواد وطرائق البحث:

1.3. المادَّة النباتيّة:

أُجريَتْ الدراسة خلال الفترة (2020–2021) على درنات بطاطا ناتجة من العروة الربيعية من الصنف سبونتا، زرعت على مصاطب عريضة (75 سم) وبين النباتات في الخط الواحد 30 سم، وكان الري مرة كل ثلاثة أيّام بالتنقيط. وصنف البطاطا سبونتا Spunta هو صنف هولندي متوسط التأخير في النضج، منخفض جدّاً في نسبة المادة الجافة، ويتحمل الجفاف جيّداً، ويقاوم فيروس Y ومنيع ضد فيروس A، سوقه كثيرة وسميكة، وتنتشر جانبيّاً بكثرة، وذات لون قرمزي عند القاعدة وفي محاور الأوراق، أوراقه صغيرة نسبيّاً ومتهدلة، والنورات قليلة العدد وصغيرة، والأزهار بيضاء، والدرنات كبيرة وطويلة ومقوسة قليلاً، ومدببة إلى حد ما من قمتها، وناعمة ولونها الخارجي أصفر باهت، ولونها الداخلي أصفر فاتح إلى أبيض، والبراعم سطحية جداً، ولا يتحمّل التخزين، وتتحمّل درناته التقطيع عند زراعتها، ولكنَّها تحتاج إلى عناية خاصّة عند تداولها بعد الحصاد.

2.3. موقع تنفيذ التجربة:

نُفّذَتْ الدراسة في مزرعة متخصصة لإنتاج الخضار مساحتها قرابة 20 دونم موجودة في تل تمر (40 كم غرب مدينة الحسكة)، ويقدَّر متوسط كميَّة الأمطار السنوية الهاطلة في منطقة تنفيذ البحث بـ 272.8 مم سنوياً. ومتوسط درجة الحرارة العظمى هي 26 مْ ومتوسط درجة الحرارة الصغرى هي 13.7 مْ خلال أشهر السنة، علماً أنَّ أعلى متوسط لدرجة الحرارة الشهري بلغ 47.4 مْ خلال شهر تموز 2020 وأدنى متوسط لدرجة الحرارة الشهري بلغ 2.7 مْ خلال شهر شباط 2020. أما متوسط الرطوبة الجوية العظمى هي 62.2 % ومتوسط الرطوبة الجوية الصغرى هي 35 % خلال أشهر السنة، علماً أنَّ أعلى متوسط للرطوبة الجوية بلغ 81.8 % خلال شهر آذار 2020 وأدنى متوسط للرطوبة الجويّة بلغ 21.5 % خلال شهر تموز 2020 (مصدر البيانات محطة الأرصاد الجوية – دائرة الاستمطار في مديريّة الزراعة بالحسكة عام 2020).

3.3. المعاملات المدروسة:

1.3.3. تأثير المعاملة بحمض الجبرلين: إذ استُخدَمَتْ التراكيز التالية:

G0 = نقع الدرنات بالماء المقطر لمدة 5 دقائق (شاهد).

G1 = نقع الدرنات بمحلول حمض الجبرلين بتركيز 4 مغ/ل لمدة 5 دقائق.

G2 = نقع الدرنات بمحلول حمض الجبرلين بتركيز 8 مغ/ل لمدة 5 دقائق.

G3 = نقع الدرنات بمحلول حمض الجبرلين بتركيز 12 مغ/ل لمدة 5 دقائق.

2.3.3. تقطيع الدرنات:

استُخدِمَ ما يلي درنات بطاطا كاملة وزن الدرنة 40 غ تقريباً، درنات مجزّأة لنصفين وزن الدرنة 70–80 غ تقريباً، درنات مجزّأة لأربعة أجزاء وزن الدرنة 120–150 غ تقريباً.

4.3. ظروف العمل:

1.4.3. معاملة الجبرلين: تمَّ تحضير محلول حمض الجبرلين قبل المعاملة مباشرةً بإذابة التراكيز المحددة – محسوبة على أساس مادة فعَّالة – في 50 مل ايثانول، وبعد تمام الانحلال أكمل الحجم إلى 10 ل بالماء (مع ملاحظة أن التراكيز المذابة مضاعفة

10 أضعاف كونها تذاب في 10 ل ماء للوصول بالنهاية إلى التراكيز المدروسة مقدرة بـ مغ/ل).

2.4.3. معاملة المادَّة النباتيَّة: تمَّت معاملة درنات البطاطا الكاملة أو المقسَّمة إلى قسمين متساويين أو أربعة أقسام بمنظم النمو حمض الجبرلين GA3 بتراكيز (8 – 12 0 – 4 –) مغ/ل لمدة 5 دقائق، ثُمَّ وضِعَتْ الدرنات المعاملة في غرفة درجة حرارتها (18–25) مْ ومعرَّضة بشكل غير مباشر لضوء الشمس لتحفيزها على الإنبات وتكوين نموَّات خضريَّة قويَّة. وقد كانت الدرنات المختارة كتقاوي بوزن (30–40) غ (للدرنات التي زرعت كاملة دون تقسيم) و (70–80) غ (للدرنات التي زُرِعَتْ بعد تقسيمها إلى نصفين) و (120–150) غ (للدرنات التي زُرِعَتْ بعد تقسيمها إلى أربعة أقسام). وتُرِكَتْ الدرنات المقسَّمة للعلاج التجفيفي مع التعقيم لمدة 5 دقائق بمحلول البينوميل (1 %) كمبيد فطري وقائي من التعفنات.

5.3. إعداد الأرض للزراعة:

حُرِثَتْ الأرض ونُعِّمَتْ وسُوِّيَتْ جيِّداً وقُسِّمَتْ إلى مصاطب عرضها 75 سم ثم وزعت نباتات المعاملات عشوائياً حسب التصميم المتَّبع.

6.3. الزراعة:

تمَّت الزراعة خلال شهر آب على مسافة 30 سم بين النبات والنبات الآخر المجاور له في الخط نفسه. وكان طول خط الزراعة (المصطبة) 5 م وبعرض 75 سم، واستخدم لكل معاملة ثلاثة خطوط طوليَّة، وتوالت عمليات الخدمة الزراعية من ريّ بالتنقيط وتسميد معدنيّ وعزيقٍ ومكافحةٍ للآفات والأمراض على طول موسم النّمو، وتمَّ الجني بعد قرابة 130 يوم من الزراعة.

7.3. تحليل التربة:

تمَّ أخذ عينات ترابيّة من أرض التجربة من أعماق مختلفة (0–30، 30–60 سم) بهدف الوقوف على محتوى التربة من العناصر الغذائيّة، وتحديد تركيبها عن طريق التحليل الميكانيكي، كما تمَّ تحليل عينة من مياه البئر بعد تشغيل المحرك لمدّة ساعة. وقد أُجريَتْ التحاليل التالية:

- التحليل الميكانيكي باستخدام الهيدرومتر.
- تقدير pH التربة باستخدام طريقة العجينة المشبعة وجرى القياس بواسطة جهاز (pH–meter).
- تقدير الناقلية الكهربائية EC (mS/cm) باستخدام مستخلص مائي.
- تقدير الكربونات الكليّة بالطريقة الحجمية (المعايرة).
- تقدير الكلس الفعال.
- تقدير الآزوت المعدني بوساطة جهاز السكلر.
- تقدير الفوسفور القابل للإفادة.
- تقدير المادة العضوية.
- تقدير البوتاسيوم المتاح بواسطة جهاز الفلاموفومتر.
- تقدير الصوديوم والمغنزيوم والكلور.

إذ تمَّ أخذ العينات من كل قطعة تجريبية وذلك على الأعماق (0–30) و (30–60) سم، كما تمَّ تحليل عينة من مياه البئر بعد تشغيل المحرك لمدة ساعة، ولوحظ بأنَّ تفاعل المياه يميل الى القلوية كما أنَّها تحوي نسبة من الأملاح.

وكانت نتائج تحاليل التربة والماء على الشكل التالي (جدول 1):

الجدول (1). نتائج تحاليل التربة والماء في منطقة الدراسة.

العمق سم	EC	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	Na ملمكافئ / 100 غ	Ca ملمكافئ /100غ	Mg ملمكافئ /100 غ	Cl ملمكافئ /100 غ	CO_3 ملمكافئ /100 غ	HCO_3 ملمكافئ / 100 غ	OM %	تحليل ميكانيكي		
													رمل %	طين %	سلت %
0–30	0.43	7.91	3.2	4.36	398.5	0.05	1.3	1.1	1	0	2.7	0.65	20	40	40
30–60	0.32	7.66	4.1	7.35	389.85	0.05	1.4	1.1	0.8	0	2.9	0.63	18	42	40

تحليل عينة الماء : pH= 8, EC= 4.93 mS/cm

ويُلاحظ من تحليل تربة موقع الدراسة أنَّها تربة طينيّة سلتية رملية متوسطة القوام ودرجة تفاعلها (pH) قاعدي، وتحوي نسبة بسيطة من الأملاح، ولا تحوي كربونات ومحتواها جيد من البيكربونات والكلس الفعال والمغنيزيوم مع وجود نسبة بسيطة من أيونات الصوديوم والكلور. وتعدُّ التربة فقيرة بشكل عام بالمادة العضوية. من خلال مقارنة نتائج تحليل التربة في موقع الدراسة مع جدول المستويات القياسيّة لخصائص التربة الفيزيائيّة والكيميائيّة لوحِظَ أنَّ التربة المزروع فيها درنات البطاطا الصنف سبونتا

هي تربة فقيرة جداً بعنصر الآزوت ومن فقيرة الى متوسطة المحتوى من عنصر الفوسفور وغنيّة بعنصر البوتاسيوم.

8.3. المؤشّرات المدروسة: تمَّت دراسة المؤشّرات التالية على كل مكرر وهي:

- عدد درنات النبات الواحد (درنة/نبات).
- وزن الدرنة الواحدة (غ).
- إنتاج النبات الواحد (غ/نبات).
- إنتاجيّة وحدة المساحة (كغ/م^2).
- كميَّة الإنتاج التسويقي (الاقتصادي) من الدرنات الكبيرة والمتوسطة الحجم (كغ/م^2): تحسب كالتالي وفق **[17]:**

كميَّة الإنتاج التسويقي (كغ/م^2) = إنتاجيّة وحدة المساحة من الدرنات الكبيرة (≤ 80غ) + إنتاجيّة وحدة المساحة من الدرنات المتوسطة (≤ 35 ≥ 80 غ).

9.3. تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

نُفّذَتْ تجربة كسر طور سكون درنات البطاطا النّاتجة من العروة الربيعيّة وفق تصميم القطّاعات العشوائيّة الكاملة، بحيث كان لدينا 4 معاملات للجبرلين هي (– 12 0– 4 – 8 مغ/ل)، مع 3 معاملات لحجم الدرنات (درنات كاملة – درنات مقسَّمة لنصفين – درنات مقسَّمة لأربعة أجزاء)، وبالتالي كان مجموع المعاملات المدروسة 4 (GA3) × 3 (حجم درنات) = 12 معاملة. وكُرّرَتْ كلُّ معاملةٍ ثلاثَ مراتٍ، بحيثُ احتوى المكرر الواحد 10 نباتات بطاطا (30 نبات لكل معاملة)، وبهذا كان لدينا 12 (معاملة) × 3 (مكررات) = 36 قطعة تجريبية، وتمَّ تحليل البيانات إحصائيّاً بعد تبويبها باستخدام برنامج التحليل الإحصائي GENSTAT.12 لحساب قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D.) عند مستوى معنوية 5 %.

4. النَّتائج والمناقشة:

1.4. تأثير معاملة درنات البطاطا بالجبرلين والتقطيع في متوسط عدد درنات النبات الواحد:

تبيَّن من نتائج التجربة المدونة في الجدول (2) أنَّ متوسط عدد درنات نبات البطاطا الواحد من صنف سبونتا قد تراجع بالتدريج مع زيادة عدد مرات التقطيع، حيث سُجِّل أعلى متوسط لعدد الدرنات الناتجة من نبات واحد (9.62) درنة وسطيًّاً في معاملة الشاهد (الدرنات الكاملة)، وانخفض العدد إلى 8.27 درنة في معاملة التقطيع إلى قسمين، وانخفضت أكثر إلى 7.61 درنة في المعاملة التي قُسّمت درناتها إلى أربعة أجزاء قبل الزراعة؛ أي انخفض عدد الدرنات المتكونة على النبات الواحد بنسبة 20.89 % مقارنةً بمعاملة الشاهد. ويُعتقد أنَّ سبب انخفاض عدد الدرنات التي أنتجها النبات كلَّما زاد عدد مرات التقطيع هو نقص المخزون الغذائي الذي تبقى في الدرنات الصغيرة بعد التقطيع وانخفاض المساحة الورقيَّة للنبات الواحد، ممَّا قلَّلَ من قدرة النبات على إنتاج عدد كبير من الدرنات في معاملة التقطيع إلى أربعة أجزاء. وعلى العكس من ذلك؛ فقد لوحظ أنَّ عدد الدرنات المتشكّلة على النبات الواحد قد ازداد تدريجياً مع زيادة تركيز حمض الجبرلين (GA) وفقاً لمعاملات التجربة (0 – 4 – 8 – 12) مغ/ل (7.86 – 8.28– 8.71– 9.14) درنة على الترتيب (جدول 2). ومن المعتقد أن يكون سبب ذلك هو الدّورُ الإيجابيُّ الذي يلعبه حمض الجبرلين مع السيتوكينين في انقسام الخلايا وزيادة حجمها والبدء بالتبويض (تكوين الدرنات) خلال فترة الإزهار **[18]**.

وبالنسبة لتفاعل العاملين المدروسين ومستوياتهما المختلفة مع بعضها بعضاً فقد أظهرت النتائج في الجدول (2) أنَّ أعلى متوسط لعدد الدرنات (11.97، 10.18) درنة كان في الدرنات الكاملة التي عوملت بالجبرلين (12 أو 8 مغ/ل)؛ ويتضح من ذلك أنَّ دور حمض الجبرلين هامٌ جداً في تنشيط عملية تكوين الدرنات وامتلائها بالغذاء في الدرنات الكاملة أكثر من الدرنات المقسَّمة **[20;19]**، وبزيادة تقطيع الدرنات يتناقص عدد الدرنات المتشكّلة على النبات بشكلٍ معنويّ حتى بوجود حمض الجبرلين **[21]**.

جدول (2). تأثير معاملة درنات البطاطا بالجبرلين والتقطيع في متوسط عدد درنات النبات الواحد

المعاملات المدروسة		تركيز حمض الجبرلين GA (مغ/ل)				X (متوسط معاملة الجبرلين)
		GA 0 (0 mg/l)	GA 1 (4 mg/l)	GA 2 (8 mg/l)	GA 3 (12 mg/l)	
C (تقطيع الدرنات)	C 0 (درنات كاملة)	7.83 cde	8.49 cd	10.18 b	**11.97 a**	9.62 a
	C 1 (قسمين)	8.62 cd	8.91 c	7.89 cd	7.64 d	8.27 b
	C 2 (أربعة أقسام)	7.13 e	7.45 de	8.06 cde	7.81 cde	7.61 c
X (متوسط معاملة التقطيع)		7.86 c	8.28 bc	8.71 ab	9.14 a	8.5
LSD 0.05		LSD(GA)= 0.53, LSD(C)= 0.68, LSD(GA*C)= 1.17				

المتوسطات الموجودة في نفس الصف تكون ذات فروق معنوية احصائياً عند مستوى معنوية 5% عندما تظهر عليها أحرف مختلفة.

2.4. تأثير معاملة درنات البطاطا بالجبرلين والتقطيع في متوسط انتاج نبات البطاطا الواحد:

أظهرت نتائج التجربة المدونة في الجدول (3) أن تقطيع درنات البطاطا صنف سبونتا قد أثَّر تأثيراً معنوياً في متوسط إنتاج النبات الواحد من الدرنات، حيث يلاحظ وجود تفوق معنوي لمعاملة الشاهد (درنات كاملة بدون تقطيع) على

معاملة التقطيع إلى أربعة أقسام، حيث تناقص متوسط إنتاج النبات الواحد بشكل معنوي من 1202.6 غ في معاملة الشاهد (درنات كاملة) إلى 1078.4 غ في معاملة التقطيع إلى أربعة أجزاء، وبلغت نسبة النقص في متوسط إنتاج النبات 10.33 % عندما تم تقسيم الدرنات إلى أربعة أقسام مقارنةً بالدرنات الكاملة التي أعطت أعلى إنتاج للنبات الواحد.

كما يُلاحظ من الجدول نفسه أن المعاملة بحمض الجبرلين بجميع تراكيزها السابقة لم تؤثر معنوياً في متوسط إنتاج النبات الواحد، وأن الفروق الموجودة بين المعاملات المدروسة هي فروق عادية وليست ذات دلالة إحصائية، وهذا ما يتفق مع دراسة مفادها أن رش محلول الجبرلين لم يؤثر معنوياً في إنتاج النبات من درنات البطاطا، وأن الإنتاج يميل إلى الانخفاض مقارنةً مع معاملة الشاهد، وكلما زاد تركيز الجبرلين أكثر من 20 مغ/ل فإن ذلك يقلل من محصول نبات البطاطا **[22].**

وما يخص التداخل بين المعاملات المدروسة، فقد لوحظت فروق إحصائية بين المعاملات المدروسة بالنسبة لمتوسط إنتاج النبات الواحد، حيث تفوقت معاملة الشاهد **(GA_0C_0)** على بقية المعاملات في الحصول على أعلى إنتاج للنبات الواحد (1326.4) غ، تلتها وبدون فروق معنوية معاملة **(GA_1C_0)** بقيمة قدرها 1254.9 غ، في حين كان أقل متوسط إنتاج للنبات (1036.1) غ عند تقسيم الدرنات إلى أربعة أقسام بدون جبرلين، حيث تبين التأثير السلبي لتقسيم الدرنات إلى أربعة أقسام في تدني متوسط إنتاج النبات الواحد. ومن المتوقع أن يكون سبب ذلك عائد إلى قلة المحتوى الغذائي في أجزاء الدرنات مقارنة مع الدرنات الكاملة **[23]**، مما يجعل النمو الخضري والجذري للنبات محدوداً، ويقلل كمية إنتاج النباتات المعاملة **[24].**

جدول (3) تأثير معاملة درنات البطاطا بالجبرلين والتقطيع في متوسط إنتاج النبات الواحد

المعاملات المدروسة		تركيز حمض الجبرلين GA (مغ/ل)				X (متوسط معاملة الجبرلين)
		GA 0 (0 mg/l)	GA 1 (4 mg/l)	GA 2 (8 mg/l)	GA 3 (12 mg/l)	
C (تقطيع الدرنات)	C 0 (درنات كاملة)	**1326.4 a**	1254.9 ab	1106.3 b	1122.8 ab	1202.6 a
	C 1 (قسمين)	1214.8 abc	1109.6 bc	1142.5 abc	1168.1 abc	1158.8 ab
	C 2 (أربعة أقسام)	1036.1 c	1087.4 bc	1076.3 bc	1113.9 abc	1078.4 b
X متوسط معاملة التقطيع		1192.4 a	1150.6 a	1108.4 a	1134.9 a	1146.6
LSD 0.05		LSD (GA)= 94.6, LSD (C)= 103.8, LSD (GA*C)= 214.1				

المتوسطات الموجودة في نفس الصف تكون ذات فروق معنوية احصائياً عند مستوى معنوية 5% عندما تظهر عليها أحرف مختلفة.

3.4. تأثير معاملة درنات البطاطا بالجبرلين والتقطيع في متوسط وزن الدرنة الواحدة:

يتبين من الجدول (4) أن تقطيع درنات البطاطا صنف سبونتا قد أثَّر معنوياً في متوسط وزن الدرنة الواحدة، حيث يلاحظ وجود تفوق معنوي لمعاملتي التقطيع (2 أو 4 أقسام) على معاملة الشاهد (درنات كاملة بدون تقطيع)، حيث كان متوسط وزن الدرنة الواحدة 125 غ في معاملة الشاهد (درنات كاملة) وارتفع إلى 140.1 و 141.7 غ في معاملتي التقطيع 2 و 4 أجزاء على التوالي، وقد بلغت نسبة الزيادة في متوسط وزن الدرنة الواحدة 13.36 % عندما تم تقسيم الدرنات إلى أربعة أقسام مقارنةً بالدرنات الكاملة، التي أعطت أقل متوسط لوزن الدرنة، ولكن بالمقابل أعطت معاملة الشاهد أكبر عدد من الدرنات مقارنة بمعاملتي التقطيع.

وكما يُلاحظ من الجدول (4) أن المعاملة بحمض الجبرلين بالتراكيز الثلاث المدروسة قد أظهرت ميلاً نحو نقصان ملحوظ في متوسط وزن الدرنة مقارنةً بعدم استعماله، فقد انخفض متوسط وزن الدرنة من 151.7 غ في حال عدم المعاملة بالجبرلين إلى 138.9 – 127.3 – 124.2 غ في معاملات حمض الجبرلين المختلفة (4، 8، 12 مغ/ل على الترتيب)، وبهذا تراجع وزن الدرنة الواحدة بنسبة قدرها 18.13 % في حال المعاملة بحمض الجبرلين (12 مغ/ل) بالمقارنة مع عدم استخدامه. وهذا يتفق مع ما أكدته دراسة سابقة من أن المعاملة بحمض الجبرلين تؤثر سلباً في متوسط وزن الدرنة **[23].**

أمَّا ما يخص التداخل بين المعاملات المدروسة، فقد شوهدت فروق إحصائية بين المعاملات بالنسبة لمتوسط وزن الدرنة الواحدة، حيث تفوقت معاملة الشاهد **(GA_0C_0)** على بقية المعاملات في الحصول على أعلى متوسط وزن للدرنة الواحدة (169.4) غ، وهي المعاملة نفسها التي أعطت أكبر إنتاج للنبات

الواحد، في حين كان أقل متوسط وزن للدرنة الواحدة (93.8) غ في حال المعاملة بالتركيز الأعلى من الجبرلين **(GA_3C_0)**، حيث تبين التأثير السلبي للمعاملة بالجبرلين في متوسط وزن الدرنة الواحدة **[25].**

جدول (4) تأثير معاملة درنات البطاطا بالجبرلين والتقطيع في متوسط وزن الدرنة الواحدة

المعاملات المدروسة		تركيز حمض الجبرلين GA (مغ/ل)				X (متوسط معاملة الجبرلين)
		GA 0 (0 mg/l)	GA 1 (4 mg/l)	GA 2 (8 mg/l)	GA 3 (12 mg/l)	
C (تقطيع الدرنات)	C 0 (درنات كاملة)	**169.4 a**	147.8 b	108.7 e	93.8 f	125 b
	C 1 (قسمين)	140.9 bc	124.5 d	144.8 bc	152.9 b	140.1 a
	C 2 (أربعة أقسام)	145.3 bc	145.9 bc	133.5 cd	142.6 bc	141.7 a
X (متوسط معاملة التقطيع)		151.7 a	138.9 b	127.3 c	124.2 c	135.5
LSD 0.05		LSD (GA)= 7.58 , LSD (C)= 6.13 , LSD (GA*C)= 12.85				

المتوسطات الموجودة في نفس الصف تكون ذات فروق معنوية احصائياً عند مستوى معنوية 5% عندما تظهر عليها أحرف مختلفة.

4.4. تأثير معاملة درنات البطاطا بالجبرلين والتقطيع في متوسط إنتاجيّة وحدة المساحة من البطاطا:

أظهرت نتائج التجربة أنَّ تقطيع درنات البطاطا صنف سبونتا قد أثَّر تأثيراً معنوياً في متوسط إنتاج وحدة المساحة من البطاطا، إذ يلاحظ وجود تفوق معنوي لمعاملة الشاهد (درنات كاملة بدون تقطيع) على معاملة التقطيع إلى أربعة أقسام، إذ تناقص متوسط إنتاجيّة وحدة المساحة بشكل معنوي من (2.41) كغ/م^2 في معاملة الشاهد (درنات كاملة) إلى (2.16) كغ/م^2 في معاملة التقطيع إلى أربعة أجزاء، وبلغت نسبة النقص في متوسط إنتاجيّة وحدة المساحة من البطاطا (10.37) % عندما تمَّ تقسيم الدرنات إلى أربعة أقسام مقارنةً بالدرنات الكاملة التي أعطت أعلى انتاج للنبات الواحد (جدول 5). كما يُلاحظ من الجدول نفسه أنَّ المعاملة بحمض الجبرلين بكلّ تراكيزه لم تؤثرْ معنويّاً في متوسط إنتاجيّة وحدة المساحة، على الرغم من تناقص متوسط إنتاجيّة وحدة المساحة كلَّما ازداد تركيز حمض الجبرلين، وأنَّ الفروق الموجودة بين المعاملات المدروسة هي فروق طفيفة وغير ذات دلالة إحصائية (جدول 5). أمَّا ما يخص التداخل بين المعاملات المدروسة، فقد شُوهِدَتْ فروق إحصائيَّة بين المعاملات بالنسبة لمتوسط إنتاجيَّة وحدة المساحة، إذ تفوَّقت معاملة الشاهد (**GA_0C_0**) على بقيَّة المعاملات في الحصول على أعلى متوسط إنتاجيَّة لوحدة المساحة (2.65) كغ/م^2، تلتها وبدون فروق معنوية معاملة **GA_1C_0** (2.51) كغ/م^2. في حين كان أقل متوسط إنتاجيَّة لوحدة المساحة (2.07) كغ/م^2 عند تقسيم الدرنات إلى أربعة أقسام دون جبرلين (**GA_0C_2**) (جدول 5). ومن الطبيعي أن تكون إنتاجيَّة وحدة المساحة هي الأقل في هذه المعاملة كونها قد أعطت أقل متوسط إنتاج للنبات الواحد، حيث أنَّ تقسيم الدرنات إلى أربعة أقسام قد ترافق مع انخفاض في متوسط إنتاج النبات الواحد ومتوسط إنتاجيَّة وحدة المساحة. ومن المتوقع أن يكون سبب ذلك عائد إلى قلة المحتوى الغذائي في أجزاء الدرنات مقارنة مع الدرنات الكاملة **[25]**. مما يجعل النمو الخضري والجذري للنبات محدوداً فتقلُّ كميَّة الإنتاج والإنتاجيَّة **[26]**.

جدول (5). تأثير معاملة درنات البطاطا بالجبرلين والتقطيع في متوسط إنتاجيَّة وحدة المساحة (كغ/م^2)

المعاملات المدروسة		تركيز حمض الجبرلين GA (مغ/ل)				X متوسط معاملة الجبرلين)
		GA 0 (0 mg/l)	GA 1 (4 mg/l)	GA 2 (8 mg/l)	GA 3 (12 mg/l)	
C (تقطيع الدرنات)	C 0 (درنات كاملة)	**2.65 a**	2.51 ab	2.21 b	2.25 ab	2.41 a
	C 1 (قسمين)	2.43 abc	2.22 abc	2.29 abc	2.34 abc	2.32 ab
	C 2 (أربعة أقسام)	2.07 c	2.17 bc	2.15 bc	2.23 abc	2.16 b
X (متوسط معاملة التقطيع)		2.38 a	2.3 a	2.22 a	2.27 a	2.29
LSD 0.05		LSD(GA)= 0.18, LSD(C)= 0.21, LSD(GA*C)= 0.43				

المتوسطات الموجودة في نفس الصف تكون ذات فروق معنوية احصائياً عند مستوى معنوية 5% عندما تظهر عليها أحرف مختلفة.

5.4. تأثير معاملة درنات البطاطا بالجبرلين والتقطيع في متوسط كميَّة الانتاج التسويقي:

أظهرت نتائج التجربة أنَّ تقطيع درنات البطاطا صنف سبونتا قد أثَّر تأثيراً معنويَّاً في متوسط كميَّة الإنتاج التسويقي (طن/هـ) من البطاطا، إذ يلاحظ وجود تفوق معنوي لمعاملة الشاهد (درنات كاملة بدون تقطيع) على معاملة التقطيع إلى أربعة أقسام، إذ انخفض متوسط كميَّة الإنتاج التسويقي (طن/هـ) بشكل معنوي من (19.89) طن/هـ في معاملة الشاهد (درنات كاملة) إلى (17.61) طن/هـ في معاملة التقطيع إلى أربعة أجزاء، وبلغت نسبة التراجع في متوسط كميَّة الإنتاج التسويقي من البطاطا (11.46 %) في حال تقسيم الدرنات إلى أربعة أقسام مقارنةً بالدرنات الكاملة التي أعطَتْ أعلى

متوسط في كميَّة الإنتاج التسويقي (طن/هـ) (جدول 6). كما يُلاحظ من الجدول نفسه أنَّ المعاملة بحمض الجبرلين بجميع تراكيزه السابقة لم تؤثّرْ في متوسط كميَّة الإنتاج التسويقي (طن/هـ)، حيث لوحظ تدني متوسط كميَّة الإنتاج التسويقي (طن/هـ) في المعاملة بحمض الجبرلين، وكان أعلى متوسط في كميَّة الإنتاج التسويقي في معاملة الشاهد (20.09) طن /هـ، فمع المعاملة بحمض الجبرلين حصل تناقص ملحوظ في متوسط كميَّة الإنتاج التسويقي (19.26 – 18.04 – 18.34) طن/هـ على الترتيب (جدول 6).

أمَّا ما يخصُّ التداخل بين المعاملات المدروسة، فقد لوحظَتْ فروقٌ إحصائيةٌ بالنسبة لمتوسط كميَّة الإنتاج التسويقي، إذ تفوَّقت معاملة الشاهد (**GA_0C_0**) على بقيَّة المعاملات في الحصول على أعلى متوسط لكميَّة الإنتاج التسويقي (22.53) طن/هـ. في حين كان أقل متوسط في كميَّة الإنتاج التسويقي (17.2) طن/هـ في حال تقسيم الدرنات إلى أربعة أقسام مع جبرلين (**GA_2C_2**) (جدول 6). وقد لُوحِظَ أنَّ أعلى متوسط لكميَّة الإنتاج التسويقي تمَّ الحصول عليها من المعاملات ذات أوزان الدرنات الأكبر، وفي المعاملات التي أعطَتْ أقل متوسط في وزن الدرنة فقد كان الفاقد من المحصول بصورة درنات صغيرة الحجم قليلة الوزن منها هو الأكبر، حيث كان جزءٌ من الإنتاج لا يصلح للتسويق على الرغم من تكوينها عدداً جيداً من الدرنات صغيرة الحجم **[27]**.

جدول (6). تأثير معاملة درنات البطاطا بالجبرلين والتقطيع في متوسط كميَّة الإنتاج التسويقي (طن/هـ)

المعاملات المدروسة		تركيز حمض الجبرلين GA (مغ/ل)				X (متوسط معاملة الجبرلين)
		GA 0 (0 mg/l)	GA 1 (4 mg/l)	GA 2 (8 mg/l)	GA 3 (12 mg/l)	
C (تقطيع الدرنات)	C 0 (درنات كاملة)	22.53 a	21.34 ab	17.68 de	18 de	19.89 a
	C 1 (قسمين)	20.17 b	18.65 cde	19.24 cd	19.19 cd	19.31 ab
	C 2 (أربعة أقسام)	17.59 e	17.79 de	17.2 e	17.84 de	17.61 c
X (متوسط معاملة التقطيع)		20.09 a	19.26 ab	18.04 b	18.34 b	18.93
LSD 0.05		LSD (GA*C) = 1.61, LSD (C)= 0.84, LSD (GA)= 0.92				

المتوسطات الموجودة في نفس الصف تكون ذات فروق معنوية احصائياً عند مستوى معنوية 5% عندما تظهر عليها أحرف مختلفة.

5. الاستنتاجات:

نستنتج من هذه الدراسة ما يلي:

1. كانت معاملة درنات البطاطا الكاملة بحمض الجبرلين بالتركيزين المتوسط والمرتفع (8، 12) مغ/ل هي الأكفأ في إنتاج العدد الأكبر من الدرنات لكل نبات، في حين ترافق مع تقسيم الدرنة إلى أربعة أقسام تشكّل أقل عدد من الدرنات.
2. حققت معاملة الشاهد (درنات كاملة بدون معاملة هرمونية) أفضل إنتاجيَّة من وحدة المساحة (2.65) كغ/م^2، وتبدأ الإنتاجيَّة بالإنخفاض مع ازدياد تركيز حمض الجبرلين وزيادة عدد مرَّات التقطيع أيضاً، ويعتقد أنَّ السبب وراء ذلك هو اتّجاه النبات نحو تكوين وحدات تكاثريَّة (درنات صغيرة الحجم) حفاظاً على النوع بدلاً من اتجاهه لتخزين الغذاء في درنات كبيرة الحجم.
3. كان أعلى إنتاج قابل للتسويق في معاملة الشاهد (درنات كاملة وغير مُعاملة بالجبرلين)، إذ أعطت هذه المعاملة عدداً محدوداً من الدرنات – مقارنةً بالمعاملات التي استخدم فيها حمض الجبرلين بتركيزات متوسطة أو مرتفعة – وأعلى متوسط لوزن الدرنة الواحدة، وكذلك أعلى متوسط في إنتاج النبات الواحد.

6. المقترحات والتوصيات:

بناءً على ما تقدَّم من النتائج نوصي بما يلي:

1. ممَّا سبق يمكن اعتماد معاملة الشاهد (زراعة الدرنات كاملة دون تقطيع وبدون غمرها في محلول حمض الجبرلين) للحصول على أفضل إنتاج قابل للتسويق (درنات كبيرة الحجم مرتفعة الوزن).
2. اعتماد طريقة تقطيع الدرنات كبيرة الحجم إلى قطعتين أو أربع قطع متساوية للتغلُّب على حالة السيادة القميَّة التي تتصف بها براعم درنات البطاطا، إذ ينمو برعم واحد فقط معطياً ساقاً واحداً، وإذا تمَّ التقطيع ينمو عدد أكبر من البراعم

ونحصل من الدرنة الواحدة على عدَّة وحدات تكاثريَّة بدلاً من واحدة، وفي هذا توفير كبير في ثمن البذار.

3. اعتماد طريقة غمر درنات البطاطا الناتجة من العروة الربيعيّة في محلول حمض الجبرلين بتركيز (8) أو (12) مغ/ل بهدف كسر طور سكون البراعم وزراعتها في العروة الخريفيَّة مباشرةً.

4. التوسُّع في زراعة البطاطا في محافظة الحسكة تحقيقاً للاكتفاء الغذائي من هذا المحصول الاستراتيجي علماً أنَّ المناطق التي تقع على سرير نهر الخابور تمتاز بتربة مناسبة جداً لنجاح زراعة البطاطا.

7. المراجع العربية والأجنبية:

[10] المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2020). الجمهورية العربية السورية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية التخطيط والتعاون الدولي، قسم الإحصاء.

[13] الشتيوي، إبراهيم ندى (2000). إنتاج محاصيل الخضر، المجلدين الأول والثاني، جامعة عمر المختار، ليبيا.

[14] عليو، محمود؛ أحمد، مزيد؛ وائل، حبيب؛ المثنى، حسن (2016). دراسة اقتصادية مقارنة لزراعة بذار البطاطا المنتجة بتقنية زراعة الأنسجة والطريقة التقليدية في منطقة الغاب. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (38)، العدد (3)، الصفحات: 211 – 222.

[16] المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2014). الجمهورية العربية السورية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء.

[1] Bradeen, J.; K. Haynes and C. Kole (2011). Introduction to potato. In: Bradeen, J. M. and C. Kole (eds.). Genetics, genomics and breeding of potato. CRC Press, Boca Raton, pp 1–9.

[2] FAOSTAT (2020). The statistical database. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available in: http://faostat.fao.org

[3] FAOSTAT (2019). The statistical database. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available in: http://faostat.fao.org.

[4] Devaux, A.; P. Kromann and O. Ortiz (2014). Potatoes for sustainable global food security. Potato Res., 57:185–199.

[5] Kikuchi, A.; H. Huynh and T. Endo (2015). Review of recent transgenic studies on abiotic stress tolerance and future molecular breeding in potato. Breed Sci., 65(1):85–102.

[6] Yuan, B. Z.; S. Nishiyama and Y. Kang (2003). Effects of different irrigation regimes on the growth and yield of drip–irrigated potato. Agric. Water Manag., 63(3):153–167.

[7] Gildemacher, P.; P. Demo; I. Barker; W. Kaguongo; G. Wolde–Giorgis; W. Wagoire; M. Wakahiu; C. Leeuwis and P. A. Struik (2009). Description of seed potato systems in Kenya, Uganda and Ethiopia. Am. J. Pot. Res., p: 373–382.

[8] Hijmans R. J. (2003). The effect of climate change on global potato production. Am. J. Potato Res., 80(4):271–279.

[9] Gong, H.; L. Dusengemungu and P. Rukundo (2021). Molecular regulation of potato tuber dormancy and sprouting: a mini–review. Plant Biotechnol. Rep., 15: 417–434.

[11] Evers, D.; I. Lefèvre and S. Legay (2010). Identification of drought–responsive compounds in potato through a combined transcriptomic and targeted metabolite approach. J. Exp. Bot., 61: 2327–2343

[12] Thiele, G.; K. Theisen and M. Bonierbale (2010). Targeting the poor and hungry with potato science. Potato J., 37(3/4): 75–86.

[15] Pan, W.; J. Liang; J. Sui; J. Li; C. Liu; Y. Xin; Y. Zhang; S. Wang; Y. Zhao; J. Zhang; M. Yi; S. Gazzarrini

and J. Wu (2021). ABA and Bud Dormancy in Perennials: Current Knowledge and Future Perspective. Genes (Basel), 12(10):1635.

[17] Gataolina, G. G. and M. C. Abdikof (2005). Practical application of crops. Moskwo, Kolos. 304 p.

[18] Pack, J. E.; J. M. White and C. M. Hutchinson (2003). Growing potatoes in Florida Home Garden. Florida Univ., IFAS Extension.

[19] Barani, M.; N. Akbari and H. Ahmadi (2013). The effect of gibberellic acid (GA3) on seed size and sprouting of potato tubers (*Solanum tuberosum* L.). African Journal of Agricultural Research, 8(29): 3898-3903.

[20] Karjadi, A. K. and N. Waluyo (2021). The effect of light and gibberellic acid concentrations on breaking dormancy of potato micro tuber. International Seminar on Agriculture, Biodiversity, Food Security and Health, 883: 1-5.

[21] Sonnewald, S. and U. Sonnewald (2014). Regulation of potato tuber sprouting. Planta, 239(1): 27-38.

[22] Farnshin, H.; Z. Abbas and R. Enayat (2014). Effect of chemicals treatments on dormancy breaking and some sprouting characteristics of two potato cultivars in different tuber size. Europ. J. of Expt. Biol., 4(4): 90–102.

[23] Karafyllidis, I. D. and V. Darara (2006). Application of GA3 on seed cultivations during growing season. Agric. Res., 29(1): 77-84.

[24] Javanmardi, J. and F. Rasuli (2017). Potato yield and tuber quality as affected by gibberellic acid and zinc sulphate. Iran Agricultural Research, 36(2): 7-12.

[25] Caliskan, S.; M. S. Hashemi; M. Akkamis; R. I. Aytekin and M. Bedir (2021). Effect of gibberellic acid on growth, tuber yield and quality in potatoes (*Solanum tuberosum* L.). Turk. J. Field Crops, 26(2): 139-146.

[26] Chindi, A. and T. Tsegaw (2019). Effect of gibberellic acid on growth, yield and quality of potato (*Solanum tuberosum* L.) in central highlands of Ethiopia. Journal Horticulture Sci. For., 1(2): 1-10.

[27] Dumanoglu, Z. and G. Ozturk (2021). Potato (*Solanum tuberosum* L.) Agriculture and Importance. MAS Journal of Applied Sciences, 6: 1307–1315.

أثر المعاملة بتراكيز مختلفة من نترات الفضة النانوية في إنتاجية نبات الحلبة *Trigonella foenum-graceum*

م. رنيم ملحم[1] د. لينا النداف[2] د. علي زياك [3]

1: مهندسة في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص

2: أستاذ مساعد في جامعة البعث قسم التقانة الحيوية

3: باحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في سلمية

الملخص:

نُفذ البحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في حمص لدراسة أثر نقع بذور نبات الحلبة قبل الزراعة بمحلول نترات الفضة بالتراكيز 10 و20 مل مع المستخلص المائي لأوراق الزيتون بتركيز 1 و 3 مل وفق المعاملات التالية: شاهد، (1,10)، (1,20)،(3,10) ، (3,20). زرعت البذور المعاملة في الحقل وفق ثلاثة مكررات لكل معاملة حيث صممت التجربة وفق التصميم العشوائي البسيط وقيّمت النتائج وفق المؤشرات التالية : وزن ال 100 بذرة، الغلة البذرية، الغلة الحيوية، دليل الحصاد وغلة القش. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي تفوق المعاملة (3:10) في صفات الغلة الحيوية (7821,17) كغ /هكتار، الغلة البذرية بمعدل (1924,10) كغ /هكتار، دليل الحصاد بمعدل (27,29) % على باقي المعاملات الأخرى المدروسة بينما تفوق الشاهد في غلّة القش (6111,13) كغ /هكتار وأظهرت المعاملة (3:20) زيادة معنوية في وزن 100 بذرة بمعدل (2,12) غ مقارنة مع المعاملات الاخرى.

كلمات مفتاحية: جسيمات الفضة النانوية – حلبة – مستخلص مائي –غلّة.

Effect of treatment by various rates of Silver nanoparticles on *Trigonella foenum- graceum* plant yield

Abstract:

The study was performed in the General commission for scientific agricultural research to determine the effect of priming seeds of *Trigonella foenum –graceum* plant with $AgNO_3$ solution 10 and 20 ml with olive leaves water extracts1 and 3ml according to the following treatments control, (1,10), (1,20), (3,10), (3,20). The experience had been designed simple random design with three replicates; the effect of different concentrations was tested using the 100 seed weight, seed yield, biological yield, straw yield, and harvest index. The results of statistical analysis showed that the treatment **3:10** had surpassed Biological yield (7821,17) Kg/h , seed yield (1924,10) Kg/h and harvest index (27,29)% compare to other treatments while control surpassed in straw yield (6111,13) kg/h. Also, the treatment 3:20 showed increments in 100 seed weight (2,12) gr compared with other treatments.

Key words: Silver nitrate molecules, *Trigonella foenum* ,Olive

Leaves water extracts, seed Yield.

1- المقدمة والدراسة المرجعية Introduction and Literature Review:

تشكل النباتات الطبية دوراً مهماً في حياة الإنسان كونها تأتي في المرتبة الثانية بعد النباتات الغذائية الأساسية من حيث احتياجات الإنسان لها لما تمتلكه من خصائص علاجية وغذائية (1) .

أثبتت تقنية النانو أهميتها في المجال الزراعي وفي مختلف مراحل الإنتاج (2). حيث ساهمت في تحسين قابلية النبات على امتصاص المغذيات (3). ووجدت حلّ للعديد من مشاكل الزراعة مع تحسينات محفزة مقارنة بأنظمة الزراعة التقليدية.

يعّرف النانو بأنّه وحدة قياس صغيرة جداً تمثل واحد من بليون من المتر أيّ يستحيل رؤيته بالعين المجردة أو المكبرات البسيطة ويستخدم النانو في القياسات الذرية من أجل تحديد أحجام جزيئات المادة فيها (4).

تمتلك الجسيمات النانوية خصائص كيميائية وفيزيائية والكترونية وبصرية متميزة يمكن أنّ تتغير بناءً على حجم الدقائق وشكلها التي تتيح لها أنّ تستخدم في مختلف التطبيقات والمجالات (5). أشار (6) إلى امكانية التحكم في شكل وحجم الجسيمات النانوية المركبة من خلال تغيير شروط التفاعل من درجتي الحموضة و الحرارة بالإضافة لتركيز العنصر المعدني المستخدم.

ساهم تنوع طرق تحضير الجسيمات النانوية في استخدام هذه التقنية الحديثة وتوسيع مجالاتها وتطبيقاتها كما في المحاصيل المعدلة وراثياً وفي تقنيات إنتاج المواد الكيميائية والزراعية الدقيقة (7) .

بيّنت نتائج(8) أن التراكيز المنخفضة من جسيمات الفضة النانوية 10 و 20 مل /ليتر زادت من إنبات البذور ونمو البادرات لنبات الحلبة وكان التأثير الإيجابي واضحاً في طول الجذير. استعمل (9) خمسة تراكيز من الفضة النانوية (40,30,20,10,0) مل/ليتر لمعرفة أثرها في نمو نبات الحلبة بينت النتائج زيادة سرعة إنبات البذور ونمو البادرات المبكر،وزيادة متوسط طول المجموع الجذري، والوزن الرطب والجاف لنبات الحلبة مقارنة مع الشاهد عند التركيز10 مل /ليتر. وجد أيضاً عند غمر بذور الحلبة

بتراكيز 10و20 مل/ليتر من جسيمات الفضة النانوية أنّ التراكيز المنخفضة10 مل/ليتر عززت من إنبات البذور ولكن عند التركيز العالي 20 مل/ليتر أظهرت تأثيرات ضارة ومثبطة.

تعمل جسيمات الفضة النانوية (AgNps) على تمديد فترة حياة أوراق نبات الهليون من 20–21 يوم، كما أنها تؤثر في نمو وتطور الأنواع النباتية المختلفة حيث تنشط حمض ACC (Acelyl –COA carboxylase) وتعمل على تثبيط استطالة الجذر(10) .

أكدت الدراسات أنّ جسيمات الفضة النانوية يمكن أن تؤدي إلى تحسين نمو النبات (11) وزيادة قدرته على امتصاص العناصر الغذائية (12),(13)،(14) .وُجد أن جسيمات الفضة النانوية تؤدي إلى تعزيز معايير نمو النبات مثل طول الجذر ومساحة الأوراق والخصائص الكيميائية الحيوية كالكلوروفيل والكربوهيدرات ومحتويات البروتين والأنزيمات المضادة للأكسدة وهذه النتائج متشابهة مع دراسة أُجريت على نبات *Brassica juncea* (15,11) .

أشار(16) أنّ معاملة نبات القمح *Triticum aestivum* بتركيز 50 ملغ/ليتر من جسيمات الفضة النانوية أدّى إلى زيادة طول المجموعين الجذري والخضري والوزنين الرطب والجاف للمجموع الخضري والمحتوى الكلوروفيلي للنبات. في حين بينت دراسة (17) على النبات ذاته مستعملا سبعة تراكيز من الفضة النانوية (150,125,100,75,50,25,0) ملغ/ليتر زيادة المساحة الورقية الكلية ومحتوى النبات من الكلوروفيل الكلي مقابل انخفاض الوزنين الرطب والجاف للمجموع الخضري مقارنة بنباتات الشاهد.

أشارت دراسة أخرى أنّ جسيمات الفضة النانوية يمكن أنّ تعزز نمو بعض النباتات مثل الفاصوليا والبازلاء والذرة(18) ،(15). بينما لم تؤثر جسيمات الفضة النانوية على إنبات البذور أو طول الجذر في نبات الفول (Vicia faba) (19).

فسّر العلماء زيادة إنتاجية النبات عند استعمال المواد النانوية من خلال زيادة معدل امتصاص المواد المغذية نتيجة التطور الكبير من نمو الكتلة الحيّة للنبات فعزّز ذلك من عملية التمثيل الغذائي للنبات (20،21،22) حيث أظهرت العديد من الدراسات أن

جزيئات اكسيد التيتانيوم النانوية عززت التمثيل الضوئي والغذائي للنتروجين وبالتالي حسنت من نمو نبات السبانخ بالتركيز المنخفض 20 ملغ /ليتر (24،23) . كما وجد أن خليط من اكسيد التيتانيوم والسيليكا النانوية زاد النمو ومعدل الإنبات واختزال النتريت في نبات فول الصويا (25،23).

2- هدف البحث Aim of the research:

دراسة تأثير جسيمات الفضة النانوية المحضرة من نترات الفضة مع مستخلص أوراق الزيتون المائي (الصنف القيسي) في بعض المؤشرات الانتاجية لنبات الحلبة.

3- مبررات البحث :

إن الدراسات والأبحاث على النباتات الطبية قليلة بالمقارنة مع النباتات الأخرى ولاسيما نبات الحلبة ومن هنا تأتي أهمية البحث من خلال تسليط الضوء عليه كنبات له أهميته في الصناعات الدوائية والتجميلية فهو يشكل المادة الرئيسية للعديد من المنتجات الصناعية والغذائية. كما وجدنا أن تأثير المواد النانوية على تعزيز مواصفات معينة في النباتات الطبية هي الأقل دراسة لذلك لابد من دراسة تأثير جسيمات الفضة النانوية في بعض الصفات الانتاجية لنبات الحلبة.

4- مواد البحث وطرائقه Materials and methods:

4-1- المادة النباتية: بذور الحلبة من النوع *Trigonella foenum – graceum* المحلية .وتتميز بذور النوع المدروس بأنها صغيرة الحجم بيضية الشكل لونها أخضر مصفر ذات قمة خطافية.

4-2- معاملة بذور الحلبة بالتراكيز المختلفة من جسيمات الفضة النانوية:

استخدمنا جسيمات الفضة النانوية بحجم 20-30 نانومتر والمحضرة من إضافة نترات الفضة بحجمين 10 و20 مل إلى حجمين من المستخلص المائي لأوراق الزيتون 1 و3 مل ليتم الحصول على المعاملات المدروسة. تمّ تعقيم البذور بغمرها بمحلول

هيبوكلوريت الصوديوم (40%) لمدة 20 دقيقة ثم غسلت عدة مرات بالماء المقطر ونقعت البذور بالمعاملات المذكورة لمدة 15 دقيقة بالإضافة للشاهد (بذور غير منقوعة بجسيمات الفضة النانوية) وذلك لدراسة مدى تأثيرها في نمو وتطور نبات الحلبة.

4-3- تحضير المستخلص المائي لأوراق الزيتون :

تم جمع أوراق الزيتون من الصنف القيسي بهدف الحصول على مستخلصها المائي حيث تم وزن 10g من أوراق الزيتون الطرية وأُضيف لها 50ml ماء مقطر وعُرض الخليط للطرد المركزي لمدة 15 دقيقة بسرعة 4000 دورة في الدقيقة ومن ثم التصفية والترشيح باستخدام رشاحة whatman للتخلص من أي بكتيريا وفطريات موجودة على الأوراق ويحفظ المستخلص على 4 درجة مئوية ومن ثم أخذنا (1,3)ml من التركيز النهائي للمستخلص (12.4,4.17)L/ gr ليتم إضافتها إلى نترات الفضة بحجم (10,20) ml بشكل متبادل للحصول على جسيمات الفضة النانوية .

4-4- مكان تنفيذ البحث :

تم إجراء التجربة الحقلية في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص الواقع ضمن منطقة الاستقرار الأولى بمعدل هطول مطري سنوي 439 مم؛ في الموسمين الزراعيين 2020/2019، 2021/2020.

الجدول (1) الظروف المناخية السائدة في موقع الدراسة (مأخوذة من المحطة المناخية لمركز البحوث الزراعية في حمص) للموسم الزراعي2019 /2020، 2021/2020 .

الشهر والسنة	درجة الحرارة الصغرى مْ	درجة الحرارة العظمى مْ	معدل الهطول المطري	متوسط الرطوبة %
تشرين الثاني 2019	21.8	8.44	43.8	59.98
كانون الأول 2019	6.32	14.4	96.3	79.87
كانون الثاني 2020	8.63	11.47	115.00	79.63
شباط 2020	4.66	12.34	69.7	77.17
آذار 2020	8.52	18.10	59.2	74.02
نيسان 2020	11.14	21.31	47.3	68.94
أيار 2020	14.64	27.29	13.1	59.18
حزيران 2020	18.07	30.01	0	58.12
تموز 2020	22.20	34.40	0	60.3
آب 2020	22.08	32.37	0	59.78
أيلول 2020	20.31	31.64	0	60.85
تشرين الأول 2020	17.37	31.38	0	51.84
كانون الثاني	8.69	14.24	180.8	74.68

2021				
شباط 2021	4.81	16.08	24.2	72.80
آذار 2021	6.80	16.78	32.9	69.78
نيسان 2021	10.35	23.62	53.6	66.65
أيار 2021	16.38	30.10	0	58.04
حزيران 2021	18.36	30.24	0	61.17
تموز 2021	23.21	34.52	0	60.37

4-5- التحليل الفيزيائي والكيميائي للتربة :

أخذت عينات مركبة من التربة من كل قطعة تجريبية بمقدار 1 كغ على عمق (0-30) سم لتقدير مايلي:

الفوسفور المتاح بطريقة أولسن (26).

البوتاسيوم المتبادل باستخدام محلول ملحي من خلات الأمونيوم بطريقة التحليل باللهب (27).

الآزوت المعدني: قدّر النترات بجهاز سبكتروفوتومتر باستحدام حمض الكروموتروبيك (28).

قدرت درجة الحموضة pH في معلق (1:2.5) باستخدام جهاز pH (-meter) (29) .

التوصيل الكهربائي (EC) تم تقديرها في مستخلص مائي للتربة (5:1)، بواسطة جهاز الموصلية الكهربائية (Conductivity– meter.) (27).

والتحليل الميكانيكي وتحديد قوام التربة وفق طريقة الهيدرومتر (30)

أما كربونات الكالسيوم فتم تقديرها بطريقة الكالسيمتر بإضافة حجم من محلول حمض كلور الماء ومعرفة كمية غاز CO2 الناتج (31).

الجدول (2) جدول التحليل الفيزيائي والكيميائي لتربة الموقع المزروع في موسمي الزراعة 2020/2019، 2021/2020.

الموسم	توزع حجم جزيئات التربة			قوام التربة	النتروجين المتاح PPM	الفوسفور المتاح PPM	البوتاس المتاح PPM	pH	EC	Caco3
	رمل %	سلت %	طين %							
الأول	24.6	20.4	55	طينية	32.88	12.6	197.7	7.99	0.22	0.461
الثاني	26	13.5	60.5	طينية	26.65	13.8	202.1	8.35	0.12	0.922

يوضح الجدول (2) التحليل الميكانيكي والكيميائي لتربة الموقع خلال موسمي الزراعة 2020\2019, 2021\2020، وتبيّن نتائج التحليل أن تربة الموقع طينية وهي تربة قلوية ذات محتوى قليل من كربونات الكالسيوم ، متوسط من البوتاس والأزوت ومحتوى جيد من الفوسفور .

4-6- المعاملات المدروسة:

1- المعاملة B: تمثل زراعة البذور بعد نقعها بماء مقطر (الشاهد).

2- المعاملة B1: تمثل إضافة مستخلص أوراق الزيتون بحجم 1 مل إلى نترات الفضة بحجم 10 مل (زيتون 1 مل – 10 مل نترات فضة).

3 - المعاملة B2: تمثل إضافة مستخلص أوراق الزيتون بحجم 1مل إلى نترات الفضة بحجم 20مل (زيتون 1 مل –20 مل نترات فضة).

4 – المعاملة B3: تمثل إضافة مستخلص أوراق الزيتون بحجم 3مل إلى نترات الفضة بحجم 10مل (زيتون 3 مل –10 مل نترات فضة).

5 – المعاملة B4: تمثل إضافة مستخلص أوراق الزيتون بحجم 3مل إلى نترات الفضة بحجم 20 مل (زيتون 3 مل –20 مل نترات فضة).

4-7- طريقة الزراعة:

نُفذت التجربة في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص حيث تمت حراثة التربة حراثة أساسية بالمحراث القلّاب المطرحي بعمق 30 سم بعدها أُجري تنعيم التربة بالأمشاط وتسويتها وخُططت الأرض لخطوط طولية بطول 1 م بحيث المسافة بين الخط والآخر 20 سم وبين البذور على نفس الخط 10 سم بمعدل بذار 15 بذرة لكل خط ثم قُسمت إلى 15 قطعة تجريبية كل قطعة تحتوي 6 خطوط بمساحة 4 م^2 وبثلاث مكررات لكل معاملة مدروسة .

موعد الزراعة : 17/12/2019 في الموسم الأول و 17/12/2020 في الموسم الثاني .

زُرعت بذور الحلبة على عمق 3 سم وأضيف 1 كيلو/160 م^2 سماد سوبر فوسفات أثناء تحضير التربة مع متابعة عمليات الخدمة من تعشيب وإضافة المبيدات اللازمة .

موعد الحصاد : تم حصاد المحصول بعد 60–75 يوم من الزراعة بتاريخ 5/2020 /28 في الموسم الأول و 27/5 /2021 في الموسم الثاني بعد ملاحظة علامات النضج على النبات من اصفرار الأوراق والسوق والقرون وتلونها باللون البني .

4-8- الصفات المدروسة:

4-8-1- وزن الـ 100 بذرة (غ): تم الحساب بأخذ ثلاث عينات من بذور كل قطعة تجريبية بحيث تحتوي كل عينة على 100 بذرة ثم حساب متوسط العينات الثلاثة وذلك باستخدام الميزان الحساس .

4-8-2- الغلة الحيوية (كغ/هـ): تم التقدير عن طريق الحصاد اليدوي لكامل القطعة التجريبية وتجفيفها طبيعياً ووزنها وبعد ذلك يتم تحويل الغلة على أساس كغ/الهكتار .

الغلة الحيوية (الغلة البذرية + غلة القش) .

4-8-3- الغلة البذرية (كغ/هـ): تم حصاد محصول الحلبة عند النضج لكامل القطعة التجريبية ودراستها يدويا، ومن ثم تذريتها وغربلتها وتنقيتها ثم توزن وتحول الغلة على أساس كغ/هـ (32) .

4-8-4- غلة القش (كغ/هـ): غلة القش تحسب بطرح الغلة البذرية من الغلة الحيوية لكل قطعة تجريبية.

غلة القش = الغلة البذرية – الغلة الحيوية.

4-8-5- دليل الحصاد % = دليل الحصاد =(الغلة البذرية ÷ الغلة الحيوية) x 100

لكل قطعة تجريبية (33).

4-9- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي :

صُممت التجربة بواسطة التصميم العشوائي البسيط وبثلاث مكررات وتم إجراء عمليات التحليل الإحصائي لكامل الصفات المدروسة باستخدام برنامج GENSTAT لتَحدِيد قِيَم أقل فَرق معنويّ (L.S.D) عِندَ مستوى خطأ (5%).

5- النتائج والمناقشة Results and Discussion:

1- وزن الـ 100بذرة (غ):

الجدول (3) تأثير جسيمات الفضة النانوية في وزن ال 100بذرة (غ) لصنف الحلبة

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني	متوسط الموسمين
B	1.72	1.79	1.76
B1	1.63	1.59	1.61
B2	1.70	1.75	1.72
B3	1.78	1.56	1.67
B4	1.85	2.12	1.90
LSD0.05	0.278	0.334	
CV%	8.8	10.4	

في الموسم الأول : كانت الفروق بين المعاملات جميعها غير معنوية بينما كانت الفروق في الموسم الثاني معنوية حيث تفوقت المعاملة B4 معنوياً على المعاملات B3،B2،B1 وكانت الفروق بين B4 والشاهد غير معنوية . وفي متوسط الموسمين حققت المعاملة B4 القيمة الأعلى في متوسط وزن 100 بذرة وبلغت 1.98 غ وتفوقت معنوياً على المعاملات B2،B1 ، B3 حيث بلغت القيم 1.61 ،1.72 ، 1.67 غ على التوالي .

2-الغلة الحيوية (كغ/هـ):

الجدول (4) تأثير جسيمات الفضة النانوية في الغلة الحيوية (كغ/هـ) لصنف الحلبة.

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني	متوسط الموسمين
B	6984.00	7188.87	7086.43
B1	6315.87	6733.33	6524.60
B2	3874.27	6166.67	5020.47
B3	7821.17	7051.00	7436.08
B4	5014.80	6822.20	5918.50
LSD0.05	380.6	342.5	
CV%	13.5	17.7	

يتبين من نتائجنا في الموسمين وجود فروق معنوية بين أغلب المعاملات المدروسة حيث تفوقت المعاملة B3 (7821,17) كغ/هـ في الموسم الأول على باقي المعاملات المدروسة والشاهد ، في حين سجلت المعاملة B2 (3874,27) كغ/هـ أقل قيمة للغلة الحيوية بين المعاملات المختبرة بالنسبة لصفة الغلة الحيوية في الموسم الأول.

في الموسم الثاني : كانت الفروق بين المعاملات معنوية ، وتفوقت المعاملة B3 (7051.00) كغ/ هـ معنوياً على جميع المعاملات ماعدا الشاهد .

بالنسبة لمتوسط الموسمين حققت المعاملة B3 أيضاً القيم الأعلى وبلغت (7436.08) كغ/هـ وتفوقت معنوياً على جميع المعاملات وعلى الشاهد حيث حققت المعاملات B4,B2,B1 القيم

5020,47,6524,60, 5918,50 كغ/هـ على التوالي ، في حين أعطى الشاهد 7086,43 كغ/هـ .

3 – الغلة البذرية (كغ/هـ):

الجدول (5) تأثير جسيمات الفضة النانوية في الغلة البذرية (كغ/هـ) لصنف الحلبة.

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني	متوسط الموسمين
B	1300.67	1077.77	1189.22
B1	1002.23	1138.90	1070.57
B2	771.97	858.37	815.17
B3	1719.17	1924.10	1821.63
B4	828.47	1030.97	929.72
LSD0.05	371.00	623.10	
CV%	18.1	28.4	

في الموسم الأول : تفوقت المعاملة B3 معنوياً على جميع المعاملات الأخرى والشاهد تفوق معنوياً على المعاملتين B2 و B4 بينما كانت الفروق بين الشاهد و B1 غير معنوية .

في الموسم الثاني : كانت الفروق معنوية بين المعاملة B3 وباقي المعاملات الأخرى.

وبالنسبة لمتوسط الموسمين تراوحت الإنتاجية البذرية من 815,17 كغ / هـ في المعاملة B2 و 1821,63 كغ /هـ في المعاملة B3 التي تفوقت معنوياً على باقي المعاملات والشاهد. وكانت الفروق بين الشاهد والمعاملات B1 ،B4 غير معنوية ومعنوية مع المعاملة B2 .

4- غلة القش (كغ/هـ):

الجدول (6) تأثير جسيمات الفضة النانوية في غلة القش (كغ/هـ) في الحلبة

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني	متوسط الموسمين
B	5683.33	6111.13	5897.23
B1	5313.63	5816.70	5565.17
B2	3102.30	5180.57	4141.43
B3	6102.00	5311.10	5706.55
B4	4186.33	5727.77	4957.05
LSD0.05	224.9	298.9	
CV%	19.1	19.2	

في الموسم الأول : كانت الفروق بين المعاملات المدروسة معنوية وحققت المعاملة B3 أعلى القيم 6102,00 كغ /هـ وتفوقت على جميع المعاملات الأخرى والشاهد . أما في الموسم الثاني فقد تفوق الشاهد على جميع المعاملات بفروق معنوية ، تلاه المعاملة B1 ثم المعاملة B3 ، أما بالنسبة لمتوسط الموسمين كانت الفروق بين الشاهد والمعاملة B3

غير معنوية 5706,55،5897,23 كغ / هـ على التوالي وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات B4,B2,B1 .

5 – دليل الحصاد % :

الجدول (7) تأثير جسيمات الفضة النانوية في دليل الحصاد(%) في صنف الحلبة

المعاملة	موسم أول	موسم ثاني	متوسط الموسمين
B	18.60	15.00	16.80
B1	15.90	16.91	16.41
B2	19.90	13.92	16.91
B3	22.00	27.29	24.65
B4	16.70	15.11	15.81
LSD0.05	2.971	9.65	
CV%	8.7	19.8	

في الموسم الأول : كانت الفروق بين المعاملات المدروسة غير معنوية بينما لاحظنا وجود فروق معنوية بين B3 وB4 حيث تفوقت المعاملة B3 على باقي المعاملات المدروسة بالنسبة لقيمة دليل الحصاد وبلغت 22.00 % وفي الموسم الثاني كانت الفروق بين المعاملات غير معنوية ماعدا المعاملتين B3 وB4 كانت الفروق بينهما معنوية حيث سجلت المعاملة B3 القيمة الأعلى بين المعاملات المدروسة بالنسبة لصفة

دليل الحصاد وبلغت 27.29 % أما بالنسبة لمتوسط الموسمين بيّنت نتائجنا وجود فروق غير معنوية بين المعاملات المدروسة بينما كانت الفروق بين المعاملتين B3 و B4 معنوية ولاحظنا تفوق المعاملة B3 على بقية المعاملات الأخرى حيث بلغت 24.65%.

مناقشة النتائج :

تبين نتائجنا أنّ معاملة بذور نبات الحلبة بجسيمات الفضة النانوية أدى في بعض المعاملات إلى تحسين الصفات المظهرية وزيادة إنتاجية الحلبة بالمقارنة مع الشاهد وتوافق ذلك مع الدراسات المرجعية لكل من(20 و22). كما لاحظنا من خلال متابعة نمو المحصول في الحقل تحسن في نمو النبات وزيادة في محتوى الكلي للكلوروفيل في الأوراق وهذا سينعكس إيجاباً على كفاءة النبات التمثيلية(11) نتيجة لخواص الجسيمات النانوية وظاهرة بلازمون السطح ازدادت مساحة سطح التفاعل وبالتالي زيادة في النشاط الأنزيمي و سرعة التفاعلات الحيوية والإنقسامات الخلوية وبالتالي انعكس حكماً على زيادة الكتلة الحية للنبات (34) ،(35) . وُجد أن معاملة بذور الحلبة بالمعاملة **B4** سببت زيادة في وزن ال100 بذرة و ذلك نتيجة زيادة حجم البذار وكتلة المادة الجافة المتراكمة (36). عند استعمال جسيمات الفضة النانوية بالمعاملة **B3** لاحظنا زيادة في مؤشرات الإنتاجية لنبات الحلبة إذّ كان لهذه المعاملة تأثير إيجابي على أجزاء مختلفة من النبات شملت الجذور والوزن الطري والجاف بالإضافة إلى تحسين امتصاص النبات للمواد المغذية مما انعكس إيجاباً على المؤشرات الجذرية (طول الجذر وقطره والوزن الرطب والجاف للمجموع الجذري) وهذا بدوره حسّن من معدل امتصاص الماء والعناصر الغذائية وكفاءة النبات التمثيلية في زيادة إنتاج المركبات الكربوهيدراتية وتوزيعها من المصدر إلى المصب الأمر الذي ساهم في زيادة تراكم المادة الجافة وبالتالي ارتفاع في مؤشرات الغلّة بشكلٍ عام (حيوية –بذرية – دليل حصاد – غلة القش) (37) .

6- الاستنتاجات والتوصيات Conclusions and Recommendations:

1- أدى استعمال جسيمات الفضة النانوية إلى تحسن في المؤشرات الإنتاجية لنبات الحلبة عند بعض التراكيز المستعملة بالمقارنة مع الشاهد فتفوقت المعاملة (3:20 مل) معنوياً في صفة وزن 100 بذرة بينما تفوقت المعاملة (3:10 مل) في صفات الغلة الحيوية والبذرية ودليل الحصاد.

2- ينصح بمعاملة بذور الحلبة بالتركيز (3:10 مل) قبل الزراعة لتحسين المؤشرات الإنتاجية للنبات .

3- استخدام تكنولوجيا النانو في المجال الزراعي والاستفادة من المستخلصات النباتية التي تعزز نجاح هذه التقنية .

-المراجع العربية:

[1] – لوكا فاتش ، غوركي (2001) . كتاب عالم الطب الغذائي النباتي ، مطبعة موسكو للطبع والنشر ،العدد 45 ،ص 546.

[3]– الربيعي، مسلم عبد علي وسامي كريم، محمد أمين ،حيدر عريس ،عبد الرؤوف الدليعي (2012). تأثير ماء الري المعالج مغناطيسياً والرش بحامض الساليسيك في صفات النمو الخضري والزهري لنبات الأستر Callistephus chinensis L. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. 4(1): 210-220.

[4] –الاسكندراني ، محمد شريف (2010) . تكنولوجيا النانو من أجل غد أفضل ، سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، علم المعرفة ، العدد 374– الكويت .

[5]– الاسكندراني، محمد (2009) . تكنولوجيا النانو نصف قرن بين الحلم والحقيقة . مجلة العربى . العدد (607) ، (يونيو 2009) ، وزارة الإعلام ، الكويت .

[32]– حياص ،بشار و مهنا ، أحمد . (2007). إنتاج محاصيل الحبوب والبقول. القسم النظري ، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية ، جامعة البعث ، كلية الزراعة – ص 340.

[33]– بلة، عدنان (1995). فسيولوجية محاصيل حقلية– جزء نظري – مديرية الكتب والمطبوعات ،جامعة تشرين ، ص 330.

- المراجع الأجنبية

[2] - Umesh, N. and Ashok, K. (2012). Application ofnanotechnology in agriculture and food sciences. Int. J. Sci., 2(1): 21-36.

[6]- Gardea -Torresedey,J.L;Gombez,G;Jose- Yaceman, M ;Parsons, J.G;Peralta-videa,J.R;Tioane,Jose-Yacaman,M.(2003).Alfalfa sprouts :ANatural source for the synthesis of silver Nano parti –cles .Langmuir 19:1357-1361.

[7]- Narayanan, K. B., and Sakthivel, N.(2011), Green synthesis of biogenic metal nanoparticles by terrestrial and aquatic phototrophic and heterotrophic eukaryotes and biocompatible agents, Advances in Colloid and Interface Science 169(2). PP 59-79.

[8]- S.S,Hojjat , The effect of silver nanoparticle on lentil seed germination under drought stress .(2011). Int .J.Farm Allied .Sci .5(3),208-212.

[9]- Hojjat, S.S.and Hojjat,H .(2015).Effect of nano silver on seed germination and seeding growth in Fenugreek seed .*International journal food Eng ;1(2):106-110.*

[10] -An, j; Zhang, M; Wang, s and Tang. (2008). physical chemical and microbiological changinstored green .Asparagus

spears as effected by coating of silver nano particle .*pvp.lwt.Food .sci.Tech.41 (6)*:1100-1107.

[11]- Sharma P, Bhatt D, Zaidi MG, Saradhi PP, Khanna PK, Arora S (2012) Silver nanoparticle-mediated enhancement in growth and antioxidant status of Brassica juncea. Appl. Biochem. Biotechnol. 167:2225–2233.

[12] -Galbraith, D.W. (2007). Nano biotechnology: silica breaks through in plants.Nat. Nanotech., 2: 272-273.

[13] -Torney, F.; Trewyn, B.G.; Lin, Vs-Y. and Wang, K. (2007). Mesoporous silica nanoparticles deliver DNA and chemicals into plants. Nat.Nanotech. J., 2: 295-300.

[14] -Tarafdar, J.C.; Sharma, S. and Raliya, R. (2013). Nanotechnology: Interdict ciplinary science of applications. Afric. J. Biotech., 12(3): 219-226.

[15] - Salama HMH .(2012). Effects of silver nanoparticles in some crop plants,common bean (Phaseolus vulgaris L.) and corn (Zea mays L.). Int. Res. J.Biotech. 3:190–197.

[16] -Nagafi, S and Jamei, R. (2014).Effect of silver nanoparticles and Pd (NO3)2 on the Yield and chemical composition of mung

bean (Vigna radiata). *Journal stress physiol –Biochem.10* (1):316-325.

[17] -Jhanzab, H.F.; Abdul-Razzaq, S.; Jilani, G.; Rehman, A.; Abdu Hafeez, B.and Yasmeen, F. (2015). Silver nanoparticles enhance the growth, yield and nutrient use efficiency of wheat. Int. J. Agron. Agric. Res., 7(1):15-22.

[18] -L. Yin, B.P. Colman, B.M. McGill, J.P. Wright, E.S. Bernhardt,(2012). "Effects of silver nanoparticle exposure on germination and early growth of eleven wetland plants", *PLoS One.*, vol. 7, no. 10, e47674.

[19] -E.A. Abdel-Azeem, B.A. Elsayed. (2013) ."Phytotoxicity of silver nanoparticles on Vicia faba seedlings", NY. Sci. J., vol. 6, no. 12, pp. 148-156.

[20] -Giraldo JP, Landry MP, Faltermeier SM, McNicholas TP, Iverson NM, Boghossian AA, Reuel NF, Hilmer AJ, Sen F, Brew JA, Strano MS. (2014) .Plant nanobionics approach to augment photosynthesis and biochemical sensing. Nat Mater. 13(4):400–408.

[21] -Shah, v and Belozerova, I. (2009).Influence of metal nanoparticles on the soil micro bial community and germination of lettuce seeds, water, Air, and soil pall .197(4):143-148.

[22] - Monsavi, S.R and Rezai, M. (2011).Nanotechnology agriculture and food production .*Journal .Apple .Env .Biol.Sci.*1 (10):414-419.

[23] -F. Hong, F. Yang, *et al.*,(2005). "Influence of nano-TiO2 on the chloroplast aging of Spinach under light," *Biological Trace Element Research*, vol. 104, pp. 249-260.

[24] -Liu XM,Zhang FD,Zhang SQ,He XS,Fang R, Feng z,Wang Y (2005).Effects of nano – ferric oxide on the growth and nutrients absorption of peanut . plant Nutr . and Fert . Sci., 11: 14-18.

[25] -Hong F, Yang F, Liu C.(2005). Influences of nano-TiO2 on the chloroplast aging of spinach under light. Biol Trace Elem Res;104: 249-60.

[26] -Olsen, S.R., C. V. Cole , F. S. Watanabe,and L. A. Dean.(1954)Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. U.S. Dep.Agric. Circ. 939,USA.

[27]- R.Bowling Barnes , David Richardson john W.Berry ,and Robert

L,Hood.(1945).Flame photometry arapid analytical procedure.Ind.Eng.chem .Anal . Ed.17,10,605- 611.

[28] -Henriksen, H., Selmer-Olsen A.R.(1970). Automatic methods for determining.

[29] - McKeague, J.A. (1978). Manual on soil sampling and methods Of analysis. Canadian society of soil Science: 66- 68.

[30] -Day,R.P.(1965).pipette method of particle size analysis .In . methods of soil analysis ,Agronomy 9.AsA USA.p.553-562.

[31] - Balazs, H., opera-NadibO., and BEESEA F. (2005). Asimple method for measuring the carbonate contentof soil. Soil Sci. Soc. Am. J. 69,1066-1068, Dot:10,2136/sssaj2004.0010.

[34] -Sorooshzadeh, A.; Hazrati, S.; Oraki, H.; Govahi, M. and Ramazani,A.(2012). Foliar application of nano silver influence growth of Saffron.under Brno, Czech Republic. EU., p: 23-25.

[35] -Morteza, E.; Moaveni, P.; Farahani, H. and Morteza, M. (2013). Study of photosynthetic pigments changes of Maize (Zea mays L.) under nano Tio2 spraying at various growth stages. Springer Plus, 2(247): 1-5.

[36] -Davod, T.; Reza, Z.; Ali, V.Z. and Mehrdad, C. (2011). Effect of nanosilver and nitroxin biofertilizer on yield and yield components of Patato minitubers. Int. J. Agric. Biol., 13: 986-990.

[37] -Siddiqui, M.H. and Al-Whaibi, M.H. (2014). Role of Nano-SiO2 in germination of tomato (Lycopersicum esculentum Mill.) seeds. Saudi Biol. Sci., 21: 13-17.

دراسة بعض الصفات التطورية والمورفوفيزيولوجية للفول العادي تحت تأثير التسميد الفوسفوري والرش بخميرة الخبز في مواعيد زراعية مختلفة

م. رهف لايقة [1] أ.د. بشار حياص [2] د. فادي عباس [3]

(1) طالبة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية بجامعة البعث سورية.

(2). أستاذ، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية بجامعة البعث سورية.

(3). باحث رئيسي، مركز بحوث حمص، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية GCSAR، سورية.
fadiab77@gmail.com.

الملخص:

أجري هذا البحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث حمص في الموسم الزراعي 2021/2020 بهدف دراسة تأثير كل من موعد الزراعة ومعدل التسميد الفوسفوري والرش بمعلق خميرة الخبز في بعض المؤشرات التطورية والمورفوفيزيولوجية للفول العادي، صممت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة المنشقة حيث توضعت مواعيد الزراعة (15 تشرين الثاني، 15 كانون الأول، 15 كانون الثاني) في القطع الأساسية ومعدلات السماد الفوسفوري(25، 50، 75، 100 كغ/هـ) في القطع المنشقة من الدرجة الاولى ومعاملة الرش بالخميرة (0، 40 غ/لتر) في القطع المنشقة من الدرجة الثانية، وبثلاثة مكررات.

أثر كل من موعد الزراعة ومعدل السماد الفوسفوري والرش بمعلق خميرة الخبز في المراحل التطورية والصفات الفيزيولوجية لنبات الفول، حيث قلت الفترة اللازمة للإنبات عند الزراعة في موعد 15 تشرين الثاني، في حين حقق الموعد الثالث أقل عدد من الأيام من الزراعة حتى الإزهار 75.25 يوما"، وأقل عدد أيام حتى النضج 141.30 يوما"، كما زاد ارتفاع النبات وعدد الأوراق على النبات ومساحة المسطح الوقي والوزن الرطب والجاف للنبات عند التبكير بالزراعة في 15 تشرين الثاني.

كان تأثير معدل السماد الفوسفوري معنوياً في عدد الأيام حتى الإزهار، حيث كانت المعاملة 100 كغ/هـ الأكثر باكورية بالنسبة للإزهار 91.37 يوما"، وبالنسبة لعدد الأيام حتى النضج حقق المعدلان 75 و100 كغ/هـ أقل عدد أيام 159.22، 159.05 يوما" على التوالي، كما حقق معدل التسميد الأعلى 100 كغ/هـ أفضل الصفات المورفو فيزيولوجية. وكان تأثير الرش بمعلق خميرة الخبز معنوياً في عدد الأيام حتى النضج حيث أدت معاملة الرش إلى تبكير النضج بمعدل 5 أيام تقريباً فبلغت 158.98 يوم، مقارنةً بمعاملة الشاهد بلا رش 164.06 يوما". كما حفزت عملية الرش على تحسين المواصفات الشكلية والفيزيولوجية للنبات. خلصت هذه الدراسة إلى أفضلية الزراعة مبكراً في منتصف شهر تشرين الثاني والتسميد بمعدل 100 كغ/هـ P_2O_5 والرش بمعلق خميرة الخبز بتركيز 40 غ/لتر خلال مرحلة الإزهار لأنها حققت نموا" وتطورا" جيدا" للصفات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: الفول العادي ، موعد الزراعة ، التسميد الفوسفوري، خميرة الخبز.

Phonological and Morph physiological traits of broad bean L. under effect of phosphorus fertilization, bread yeast spraying and planting date

Rahaf Laika[(1)] Bashar Heyas[(2)] Fadi Abbas[(3)]

(1) PhD. student, Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Al Baath Univ., Homs, Syria.
(2) Prof. Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Al Baath Univ., Homs, Syria.
(3) Main researcher. General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR). Scientific Agriculture Research Center of Homs.. *fadiab77@gmail.com*

Abstract:

This experiment was conducted at the General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Homs Agriculture Research center, during 2020/2021, to study the effect of planting date, phosphorus fertilization and bread yeast spraying on some Phonological and Morph physiological traits of *faba bean* L. The experiment designed according to the split blocks with three replicates, the main blocks were the planting date, phosphorus fertilization levels occupied in the split plots. And yeast spraying in split split plots.

Results showed that the effect of planting date, phosphorus fertilization and spraying with bread yeast were significant, So, Days to germination decreased at early planting 15 November, Days to flowering 75.25d, days to maturity 141.30 d, were the lowest at late planting 15 December. Plant height, leaves number, leaf area, fresh and dry weight were increased at early planting 15 November.
the effect of phosphorus fertilization was significant, the rate 100 kg/ha caused the lowest Days to flowering 91.37d, and the lowest days to maturity wee 159.05, 159.22 d at 75 and 100 kg/ha respectively. 100 kg/ha P_2O_5 achieved the highest values of Morph physiological traits.
the effect of bread yeast spraying was significant in days to maturity, so it caused a decrement by 5 days compare to untreated plants. Beside of the treatments enhanced growth attributes.

This study concluded that the combined effects of planting date 15 Nov. and fertilization by 100 kg/ha P_2O_5, with spraying by bread yeast 40 g/l during flowering caused the best results.

Key words: broad bean, Planting date, phosphorus fertilization, bread yeast.

أولا"– المقدمة والدراسة المرجعية:

يعد الفول.*Vicia faba* L أهم المحاصيل القديمة المزروعة من قبل الإنسان، وهو نبات ذاتي التلقيح مع نسبة من التلقيح الخلطي. وهو نبات ثنائي الصيغة الصبغية (2n=2x=12)، (1)، يتبع الجنس vicia، وتحت الفصيلة Faboideae ، الفصيلة البقولية Fabaceae ، ويتبعه العديد من الأنواع البرية والمزروعة والواسعة الانتشار (2).

يرجع أصل الفول إلى بلدان شرق البحر الأبيض المتوسط وأفغانستان، ويعود اكتشافه إلى نحو 6500 عام قبل الميلاد ، وعرف حينها باسم فول الحصان أو الفول السميك، وعلى الرغم من عدم معرفة أشكاله البرية بعد إلا أنه يعتقد أن أقرب الأشكال البرية له هو النوع *Vicia narbonensis* (3).

على الرغم من أن الأصناف الحديثة تنتشر في معظم دول العالم ومنها وأوروبا وكندا، إلا أن الأنواع الأصلية التقليدية تزرع على نطاق واسع في العديد من البلدان، وتزرع مجموعة متنوعة من الأصناف التقليدية والحديثة في بلدان أخرى. وإن أفضل الطرز الوراثية التي تكيفت في جنوب أستراليا مثلاً نشأت من حوض البحر المتوسط وكانت أساساً للأصناف التجارية (4).

وقد انخفضت زراعة الفول في العالم من 5 مليون هكتار في عام 1965 إلى أقل من النصف في عام 2007 بسبب العديد من العوامل الحيوية وغير الحيوية (5).

يستخدم الفول علفاً أخضر أو لصنع السيلاج الذي يحتوي 3 % بروتين كما تحش النبات في طور الإزهار ويحضر منها الدريس وتعد بذور الفول مادة علفية مركزة ،إذ يحتوي 1 كغ على 1.29 وحدة علفية و250 غ بروتين. كذلك تحوي بذور الفول على 8 % بروتين و1.5 % دهن (3). ويعتبره علماء التغذية مصدراً بروتينياً مهماً لسهولة تحضيره واحتوائه على نسب مرتفعة من البروتينات النباتية التي قد تصل لحدود (30–35) %، بالإضافة إلى مواد كربوهيدراتية وعناصر معدنية مثل الكالسيوم والفوسفور والحديد وبعض الفيتامينات والأحماض الأمينية (الميثونين، الليسين، البرولين)، (6).

تجود زراعة الفول في سورية على الترب الحمراء والصفراء وتعد درجة الحموضة المثالية PH=6.9 -7.3 و ينصح بعدم زراعة الفول في الترب الرملية ولا في الأراضي عالية الخصوبة حتى لا تستمر نباتاته في النمو الخضري على حساب الدخول في مرحلة لإزهار

وتشكل القرون، ولا تناسب الفول الترب الملحية والحامضية وتختبر الأراضي المالحة بزراعة الفول حيث تعيق نمو الجذور وتطور المجموع الخضري ويحذر من زراعته في الأراضي الموبوءة بالهالوك. (3). ولعل الدور الاقتصادي الكبير لمحصول الفول يبرز من خلال قدرته على تثبيت الآزوت الجوي عن طريق البكتريا العقدية التابعة لجنس Rhizobium، وادخار كمية من البروتين في البذار وفي جميع أجزاء النبات (7).

وقد بلغت المساحة المزروعة بالفول في سورية في العام 2019 حوالي 15563 هكتار أعطت إنتاج قدره 24225 طن بمتوسط إنتاجية 1557 كغ/هـ (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2021).

يعد موعد الزراعة عن الزمن اللازم لحصول النبات على احتياجاته البيئية الكافية للوصول لتكوين الكتلة الجافة ومن ثم إنتاج الغلة البذرية. ويختلف موعد زراعة الفول مثله مثل بقية المحاصيل الأخرى حسب الظروف الجوية للمنطقة ففي سورية يزرع الفول محصولاً شتوياً في تشرين الأول و الثاني لغرض إنتاج البذور الجافة ويفضل التبكير بالزراعة ليتمكن النبات من الوصول إلى مرحلة 3–5 أوراق قبل أن تبدأ برودة الشتاء. وقد يزرع الفول في المناطق الأكثر برودة في سورية مثل سرغايا والزبداني ويبرود ويكون ذلك في الربيع (3). كما وجدت العديد من الدراسات أنه عند الزراعة المبكرة للفول تزداد غلته (10)، وفي ظروف الأردن وجد (11) أن الزراعة في شهر تشرين الثاني تؤدي إلى مضاعفة الغلة عن الزراعة في كانون الأول. كذلك وجد (12) أن الزراعة في بداية كانون الثاني أفضل من الزراعة المتأخرة في شهر شباط، أما في مصر فقد وجد (13) أن الزراعة في شهر تشرين الأول تعطي غلة أفضل من الزراعة في شهر تشرين الثاني أو كانون الأول ، كما وفي ظروف تشيلي في أمريكا الجنوبية وجد أن الزراعة من منتصف آب حتى منتصف أيلول تعد أفضل من الزراعة المتأخرة وتعطي غلة أكبر بكثير (14)، وفي كندا وجد (15) أن الفول أعطى أعلى غلة عند زراعته في بداية شهر أيار مقارنةً بنهايته وبداية شهر حزيران.

تبدأ بذور الفول في الإنبات على درجة حرارة 2 – 3 م و تعد درجة حرارة الإنبات المثلى هي 16 – 22 م أما المثلى للنمو الخضري فهي 12 – 16 مْ وتحتاج النباتات في مرحلة الإزهار إلى درجة حرارة 16 – 20 مم و هي المرحلة الحرجة في حياة النبات وفي مرحلة العقد و تشكل القرون 16 –22. تظهر بادرات الفول بعد 10 – 14 يوماً من الزراعة و

يتراوح طول موسم النمو من 90 – 150 يوماً حسب الأصناف و طول الفترة الضوئية و مناطق الزراعة (3).

درس (16) تأثير استجابة الفول لموعد الزراعة تحت ظروف المنطقة الوسطى من المملكة العربية السعودية، وذلك بزراعة الفول في أربعة مواعيد 15 تشرين الأول، 30 تشرين الأول، 15 تشرين الثاني، 1 كانون الأول، فاستنتج أن تأخير موعد الزراعة يؤدي إلى انخفاض إنتاجية المادة الجافة وانخفاض قيمة دليل الحصاد، فقد أعطى أحد الأصناف المدروسة انتاجية بلغت 4.09، 3.36، 1.99، 1.54 طن/هكتار من البذور في المواعيد الأربعة على التوالي، كذلك انخفضت كمية المادة الجافة الناتجة كلما تأخر بموعد الزراعة كالتالي: 13.73، 12.55، 10.48، 9.16 طن/هـ للمواعيد الأربعة على التوالي.

اختبر(17) ثلاثة مواعيد زراعة (14 كانون الثاني و 28 كانون الثاني و12 شباط) وثلاثة معدلات بذار (50، 75، 100 بذرة/م^2) فتوصل إلى أن التبكير بموعد الزراعة قد أدى إلى زيادة الغلة وزيادة وزن البذرة ومتوسط وزن الـ 100 بذرة. بالإضافة إلى زيادة عدد الفروع الرئيسية للنبات وزيادة عدد القرون وزيادة ارتفاع النبات وزيادة متوسط طول القرن الواحد.

درس (18) تأثير موعد الزراعة (30 تشرين الثاني، 30 كانون الأول، 30 كانون الثاني) على الفول تحت ظروف المنطقة شبه الجافة وتوصل إلى أن الموعد الأول قد أعطى أعلى ارتفاع للنبات 51.3 سم، وأعلى وزن للجذور الجافة 2.18 غ، وأكبر عدد من العقد الآزوتية 64.4 عقدة/نبات، وأعلى وزن للعقدة 0.70 غ/عقدة، كذلك أدى التبكير بالزراعة إلى إعطاء أعلى غلة بذرية 1369 كغ/هـ ، وأكبر عدد من القرون 8.3 قرن/نبات.

يدخل الفوسفور في تركيب الأحماض النووية ، وله دورا" مهما" في كثير من التفاعلات الإنزيمية والحيوية ، فهو يدخل في تركيب كل الأحماض النووية ، مثل : DNA،RNA ، و.tRNA و. ribosomal RNA بالإضافة إلى دخوله في تركيب الإنزيمات اللازمة لتفاعلات الطاقة المختلفة في عمليات التنفس والتمثيل الضوئي ، وكذلك يدخل في تركيب المركبات الفسفورية ذات الروابط الغنية بالطاقة الـ ADP و.ATP وفى مرافقات الإنزيمات ، NADP,NAD (19).

يعد الفوسفور العنصر الأكثر أهمية للمحاصيل البقولية بما فيها الحمص، وتزداد أهميته بسبب دوره المهم في عملية تثبيت الآزوت الجوي التي تحتاج إلى طاقة ATP، لذلك في

الترب الفقيرة بالفوسفات يكون تكون العقد الجذرية ضعيفاً، وتتراجع حيوية النبات وقوته، ويمكن أن ينعدم تشكل العقد نهائياً عند عوز الفوسفور (20).

تختلف حاجة النبات للفوسفور من تربة إلى أخرى ومن منطقة جغرافية إلى أخرى، فقد وجد أن إضافة عنصر الفوسفور زادت من الغلة بمقدار 65 و88 % في الباكستان والأردن على التوالي (21).

يعد الفوسفات من العناصر الغذائية المهمة، إذ يحفز وينشط العديد من الأنزيمات ويسهم في إنجاز الكثير من الفعاليات الحيوية للنبات، ويعمل على زيادة مقاومة النبات للجفاف، وزيادة استطالة وانقسام الخلايا، وإن التركيز العالي من الفوسفات في خلايا النبات يقلل من الجهد الأسموزي (22). لذا يتوجب اتباع الطرائق والآليات المناسبة لإضافات السمادية الفوسفورية بما يواكب حاجة النبات (23).

أثرت مستويات الإضافة للفوسفات في قيم الوزن الجاف لنبات الفول معنوياً بنسبة 34.64 % و 49.64 % عند الإضافة للمستويين 50 و 75 (كغ P/هكتار)، و أثر كذلك مستوى الإضافة للفوسفات 75 كغ/هـ في محتوى الأوراق من الكلوروفيل، وكان للسماد الفوسفوري أيضا تأثيراً إيجابياً في زيادة معدلات وزن البذور الخضراء إذ حققت إضافته بالمستوى 75 كغ/هـ إلى زيادة معنوية في متوسط وزن الألف بذرة خضراء بقيمة 1920 غ (23).

تعد التغذية العضوية، أو الحيوية أو خميرة الخبز أو البيرة، أحد التطبيقات الحديثة على محاصيل الحقل، لما لها من فوائد على المحصول، وعدم تركها آثار سلبية على النبات، أو التربة، أو الإنسان من جهة، ولغناها بالفيتامينات والأحماض العضوية، والعناصر المعدنية الأساسية، والعناصر النادرة، والسكريات، وبعض هرمونات النمو، وفيتامين B (24).

تعد خميرة الخبز الجافة مصدراً من مصادر التسميد الحيوي المهمة وذلك لقدرتها على خزن الفوسفات الفائض بشكل سلاسل تحوي (20–200) وحدة من الفوسفات في الفجوات داخل الخلية (25).

ان استخدام فطر الخميرة في التسميد الطبيعي للنباتات يوفر تغذية آمنة للنبات بحيث تخلو من أي مضار بالإضافة لأنها رخيصة الثمن وتنتجها المصانع بكميات كبيرة جداً. وتحتوى الخميرة على مواد غذائية كثيرة منها :مجموعة فيتامينات (ب) وثاني أكسيد الكربون والذى

يشكل حول النبات وسطاً مساعداً على القيام بعملية التمثيل الضوئي، والكحول الناتج عن عملية التخمر يؤدى إلى زيادة نسبة السكريات في الثمار الناتجة من استخدام الخميرة (26).

وجد (27) التأثير الإيجابي لرش الخميرة في زيادة المادة الجافة في نبات فول الصويا بمقدار 82.8 %، وزاد وزن بذور النبات بمقدار 90.7 % مقارنةً بالشاهد بدون رش. كذلك وجد (28) زيادة معنويّة في ارتفاع نباتات عباد الشمس خلال مراحل النموّ كافةً، عند المعاملات المعاملة بالخميرة، مقارنةً بالشاهد، وتراوحت الزيادة في ارتفاع الساق بين 12 – 29 سم.

توصّل (29)إلى تحّسن في نوعيّة قرون الفاصولياء الخضراء من حيث ارتفاع البروتين، والكربو هيدرات فيها، وانخفاض محتواها من الألياف، عند رش خميرة الخبز على النباتات بتراكيز مختلفة.

حصل (30)على زيادةٍ معنويةٍ في إنتاجيّة المادة الجافة لنبات الذرة الشامية 86.3 غ، 173.4 غ بعد50 و 75 يوماً من الزراعة، عند إضافة محلول الخميرة بتراكيز 3% مع مياه الري بعد 15 و 30 و 45 يوماً من الزراعة مع إضافة 75% من المعادلة السمادية الأساسية.

أشار (31) أن الرش بمعلق خميرة الخبز على نبات الكمون أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات، عدد الأوراق/نبات، عدد النورات الزهرية وعدد الأزهار/نورة.

أشار (32) أن الرش الورقي بمعلق خميرة الخبز الجافة بتركيز (10 غ/ل) على نبات الخيار أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات، وعدد الأوراق/نبات، والمساحة الورقية، عدد الأزهار/نبات، وقطر الزهرة.

بين (33) أن رش نبات الأقحوان بمعلق خميرة الخبز الجافة بتركيز 4 غ/لتر وبمعدل ثلاث رشات حقق زيادة معنوية في ارتفاع النبات، وعدد الأوراق الكلية، والمساحة الورقية، وعدد الأزهار، وقطر الزهرة مقارنةً مع نباتات الشاهد.

أشار (34) أنه يمكن أن نحصل على النتروجين وبشكله العضوي من معلق خميرة الخبز الجافة.

ثانيا"- هدف البحث:

دراسة تأثير موعد الزراعة ومعدل السماد الفوسفوري والرش بمعلق خميرة الخبز في الصفات التطورية والمورفوفيزيولوجية للفول البلدي تحت ظروف منطقة حمص.

ثالثا"- مواد وطرائق البحث:

1- موقع تنفيذ التجربة:

نفذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص خلال الموسم الزراعي 2021/2020 ويبين الجدول (1) الظروف المناخية السائدة في موقع الدراسة فترة تنفيذ البحث.

الجدول (1). الظروف المناخية السائدة في موقع الدراسة، (مأخوذة من المحطة المناخية لمركز البحوث العلمية الزراعية بحمص).

الشهر والسنة	درجة الحرارة الصغرى مْ	درجة الحرارة العظمى مْ	معدل الهطول المطري	السطوع الشمسي الفعال ساعة/يوم	الرطوبة النسبية الدنيا %	الرطوبة النسبية العظمى %
تشرين الأول2020	17.37	31.38	0	9.00	25.35	78.32
تشرين الثاني 2020	9.48	19.47	65.1	5.30	56.00	93.41
كانون الأول 2020	5.48	14.48	37.9	4.86	64.48	95.65
كانون الثاني 2021	8.69	14.24	180.8	10.33	56.09	93.26
شباط 2021	4.81	16.08	24.2	7.47	51.29	94.32
آذار 2021	6.80	16.78	32.9	7.27	49.23	90.32
نيسان2021	10.35	23.62	53.6	8.87	45.77	87.53
أيار2021	16.38	30.10	0	12.31	32.13	83.94
حزيران2021	18.36	30.24	0	12.85	36.30	86.03

بدراسة الجدول (1) نجد أن موقع الدراسة كان حاراً خلال فترة تنفيذ البحث حيث تراوحت درجة الحرارة العظمى بين 14.24 مْ في شهر كانون الثاني و 30.24 مْ في شهر حزيران، والصغرى بين 4.81 مْ في شهر شباط و 18.36 مْ في شهر حزيران، وكان معدل السطوع الشمسي الفعال بالمتوسط 7.27–12.85ساعة/يوم، والرطوبة النسبية العظمى 78.32–94.32%. وتركزت الهطولات المطرية في شهري كانون الأول و كانون الثاني.

تحليل التربة: أخذت عينات عشوائية من التربة على عمق (0–30) سم، خلطت هذه العينات بحيث مثلت أرض التجربة وتم تحليلها مخبرياً لمعرفة بعض خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية، (الجدول، 2).

الجدول (2) التحليل الفيزيائي والكيميائي لتربة الموقع المدروس.

توزع حجم جزيئات التربة			قوام التربة	المادة العضوية	النتروجين المتاح PPM	الفوسفور المتاح PPM	البوتاس المتاح PPM	حموضة التربة PH	كربونات الكالسيوم CaCo3
رمل %	سلت %	طين %							
25.2	14.6	60.2	طينية	1.4	31.54	4.25	198.5	8.1	0.854

2–المادة النباتية:

الفول: الصنف البلدي المحسن من الأصناف المعتمدة للزراعة في القطر، يحتاج بحدود 113 يوماً حتى النضج، ويعطي النبات الواحد 22 قرن، ومتوسط عدد البذور في القرن الواحد 4، تبلغ غلته البذرية في تجارب البحوث بحدود 2481 كغ/هـ.

3–معاملات التجربة:

– موعد الزراعة: تمت الزراعة في ثلاثة مواعيد بفاصل شهر بين الموعد والآخر، 15 تشرين الثاني، 15 كانون الأول، 15 كانون الثاني.

– السماد الفوسفوري: تمت إضافة الأسمدة الفوسفورية على شكل سوبر فوسفات ثلاثي P_2O_5 وفقاً لأربعة معدلات: 25، 50، 75، 100 كغ/هكتار تمت إضافتها دفعة واحدة قبل الزراعة.

– الرش بمعلق خميرة الخبز: تم تحضير محلول خميرة الخبز الرطبة عن طريق تسخين الماء الى درجة 35 - 30 م^{o} ، ثم إضافة السكر بمعدل% 10، ثم تم وزن كمية الخميرة لتحضير محلول تركيزه 40 غ/ل، وبعد إضافة الخميرة للماء تم تحريك المحلول (ماء+ سكر+ خميرة) لمدة 15 دقيقة، ثم تم تغطيته وتركه بدون تحريك لمدة ساعتين، حيث تكون الخميرة في أوج نشاطها، وعندها تفرز المعقد الذي يحتوي على الأنزيمات المختلفة، وتم تحضير محلول تركيز 4 %، تم رشه مرتين، الرشة الأولى عند إزهار 50 % من النباتات، والثانية بعد 20 يوم من الرشة الأولى.

4–المؤشرات المدروسة:

الصفات التطورية:

1. عدد الأيام حتى الإنبات: وهو عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور حوالي 50% من النباتات فوق سطح التربة.

2. عدد الأيام حتى الإزهار: سجل عند ظهور أول زهرة عند حوالي 50% من النباتات في كل قطعة تجريبية.

3. عدد الأيام حتى النضج: سجل عند نضج 90% من النباتات (أي عند تحول لون القرون السفلية إلى اللون الأسود لـ 90% من نباتات القطعة التجريبية).

الصفات المورفوفيزيولوجية:

1. ارتفاع النبات: سجلت هذه القراءة في أوج النمو الخضري وذلك باستخدام مسطرة مدرجة ابتداء من سطح التربة حتى قمة النبات لخمسة نباتات اختيرت عشوائياً من كل قطعة تجريبية.

2. عدد الأوراق: سجلت هذه القراءة في أوج النمو الخضري وذلك بعد الأوراق الكلية لخمسة نباتات اختيرت عشوائياً من كل قطعة تجريبية، ثم تم حساب المتوسط.

3. مساحة المسطح الورقي: تم حسابه بعد 120 يوماً من الزراعة بأخذ خمس نباتات من كل قطعة تجريبية وتنظيفها من الجذور ثم جمعت الأوراق وتم وزنها ورتبت فوق بعضها البعض وثقبت بمثقب ذو فتحة دائرية وحسب وزن الدوائر الخضراء الناتجة ومن خلال التعويض بالمعادلة التالية : مساحة المسطح الورقي الأخضر = L*S / Z

L : وزن الأوراق على النبات الواحد (غ)

S : مساحة الفتحة الدائرية

Z : وزن الدائرة الخضراء الواحدة (غ)

حصلنا على مساحة المسطح الورقي الأخضر مقدرة ب (م2) وذلك لخمسة نباتات من الفول ثم تم حساب المتوسط.

4. الوزن الرطب والجاف للنبات: تم حسابه بعد 120 يوماً حيث تم قص جذور خمسة من النباتات المقلوعة من كل قطعة للتخلص من جذورها، ثم وزنت مباشرة وبعدها تم التجفيف هوائياً، ثم قطعت لقطع صغيرة وجففت على درجة حرارة 80 مئوية ولمدة 24 ساعة وأعيد وزنها حتى ثبات الوزن.

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي: نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات كاملة العشوائية بترتيب القطع المنشقة RCBD with split split وبثلاثة مكررات، حيث توضعت مواعيد الزراعة في القطع الرئيسية والتسميد الفوسفوري في القطع المنشقة من الدرجة الأولى والرش بمعلق خميرة الخبز في القطع المنشقة من الدرجة الثانية، لتحليل مصادر التباين (ANOVA) للعوامل الأساسية والتفاعل بينها. وتم إجراء عمليات التحليل الإحصائي لكافة الصفات التي شملتها الدراسة باستخدام برنامج Gen.Stat وتقدير أقل فرق معنوي (L.S.D) وكذلك حساب معامل الاختلاف (C.V).

رابعا"- النتائج والمناقشة:

1. تأثير موعد الزراعة ومعدل السماد الفوسفوري والرش بمعلق خميرة الخبر في مراحل تطور نبات الفول:

يوضح الجدول (3) تأثير العوامل المستقلة (موعد الزراعة، معدل السماد الفوسفوري، الرش بمعلق خميرة الخبز) في المراحل التطورية لنبات الفول، ومن دراسته نجد التأثير المعنوي لموعد الزراعة في الصفات المدروسة، حيث حقق موعد 15 تشرين الثاني أقل عدد من الأيام حتى الإنبات 7.40 يوم، تلاه موعد 15 كانون الثاني 9.65 يوم، في حين احتاج موعد 15 كانون الأول 11.95 يوماً بالمتوسط لاكتمال الانبات. وبالنسبة لعدد الأيام حتى الإزهار حقق الموعد الثالث أقل عدد من الأيام من الزراعة حتى الإزهار 75.25 يوم، تلاه الموعد الأول 99.15 يوم ثم الموعد الثاني 102.83 يوم. وبالنسبة لعدد الأيام حتى النضج تباينت مواعيد الزراعة أيضاً بشكل واضح وبفروق معنوية فيما بينها حيث حقق الموعد الثالث أقل عدد أيام حتى النضج 141.30 يوم، تلاه الموعد الثاني 164.54 يوم، ثم الموعد الأول 178.71 يوم. وتفسر الفروق في عدد الأيام حتى الإنبات بسبب درجات الحرارة المرافقة لكل موعد فترة الإنبات حيث كان شهر كانون الأول هو الأبرد وبالتالي زاد عدد الأيام حتى الإنبات، في حين كانت درجات الحرارة في منتصف تشرين الثاني أعلى.

كان تأثير معدل السماد الفوسفوري غير معنوياً في عدد الأيام حتى الإنبات، في حين كان تأثيره معنوياً في عدد الأيام حتى الإزهار، حيث كانت المعاملة 100 كغ/هـ الأكثر باكورية 91.37 يوم بفروق طفيفة عن باقي المعاملات التي كانت الفروق بينها غير معنوية. وبالنسبة لعدد الأيام حتى النضج حقق المعدلان 75 و100 كغ/هـ أقل عدد أيام 159.22، 159.05 يوم على التوالي دون ان توجد بينهم اية فروق معنوية، تلاهما المعدلين 25 و50 كغ/هـ 165.13، 162.67 يوم على التوالي كذلك كانت الفروق بين المعدلين الأخيرين وبين السابق معنوية.

كان تأثير الرش بمعلق خميرة الخبز غير معنوياً بالنسبة لكل من متوسط عدد الأيام حتى الإنبات وعدد الأيام حتى الإزهار، ويعود ذلك لأن عملية الرش تمت خلال مرحلة الإزهار وبالتالي لم يكن لها تأثيراً واضحاً على هذه المرحلة، في حين كان التأثير معنوياً في عدد

الأيام حتى النضج حيث أدت معاملة الرش إلى تبكير النضج بمعدل 5 أيام تقريباً فبلغت 158.98 يوم، مقارنةً بمعاملة الشاهد بلا رش 164.06.

الجدول (3) تأثير العوامل المستقلة في مراحل تطور نبات الفول:

العامل	عدد الأيام حتى الانبات	عدد الأيام حتى الازهار	عدد الأيام حتى النضج
I. موعد الزراعة			
1. 15 تشرين الثاني	7.40	99.15	178.71
2. 15 كانون الأول	11.96	102.83	164.54
3. 15 كانون الثاني	9.65	75.25	141.30
LSD0.05	0.328	0.503	0.551
II. معدل السماد الفوسفوري			
1. 25 كغ/هـ	9.55	92.95	165.13
2. 50 كغ/هـ	9.83	92.83	162.67
3. 75 كغ/هـ	9.67	92.48	159.22
4. 100 كغ/هـ	9.63	91.37	159.05
LSD0.05	NS	0.580	0.637
III. الرش بمعلق الخميرة			
1. بلا رش	9.68	92.33	164.06
2. رش	9.67	92.48	158.98
LSD0.05	NS	NS	0.450

عدد الأيام حتى الإنبات:

يوضح الجدول (4) التأثير المشترك لكل من العوامل المدروسة (موعد الزراعة، معدل السماد الفوسفوري، الرش بمعلق خميرة الخبز) في عدد الأيام حتى الإنبات، وبدراسته نستنتج أن عدد الأيام الأقل للإنبات كان في موعد منتصف تشرين الثاني عند جميع معدلات التسميد الفوسفوري ومعاملة الرش حيث تراوح بين 7.3 و7.7 يوماً دون وجود فروق معنوية في ها الموعد، ولكن تفوق بفروق معنوية على باقي التفاعلات وحقق التفاعلين (موعد 15 كانون الأول × معدل التسميد 75 والرش بمعلق الخميرة)، و(موعد 15 كانون الأول × معدل

التسميد 50 والرش بمعلق الخميرة) أعلى عدد أيام من الزراعة حتى الإنبات بلغ 12.3 يوم، إلا أن التأثيرات المعنوية بين التفاعلات جميعها تعود إلى تأثير موعد الزراعة فقط.

جدول (4). تأثير موعد الزراعة ومعدل السماد الفوسفوري والرش بمعلق الخميرة في عدد الأيام حتى الإنبات

معدل السماد الفوسفوري (P)	الرش بالخميرة (Y)	موعد الزراعة (D)		
		15 ت الثاني	15 ك الأول	15 ك الثاني
25	الشاهد	7.3	12.0	9.7
	رش	7.3	11.7	9.3
50	الشاهد	7.3	12.3	9.7
	رش	7.7	12.3	9.7
75	الشاهد	7.3	11.7	9.7
	رش	7.3	12.3	9.7
100	الشاهد	7.7	11.7	9.7
	رش	7.3	11.7	9.7
$LSD_{0.05}$ (D*B*Y)= 0.928, CV= 5.8%				

عدد الأيام حتى الإزهار:

يوضح الجدول (5) التأثير المشترك لكل من العوامل المدروسة (موعد الزراعة، معدل السماد الفوسفوري، الرش بمعلق خميرة الخبز) في عدد الأيام حتى الإزهار، وبدراسته نستنتج أن عدد الأيام الأقل للإزهار كان في موعد منتصف كانون الثاني عند جميع معدلات التسميد الفوسفوري ومعاملة الرش حيث تراوح بين 74.3 و75.7 يوماً دون وجود فروق معنوية في ها الموعد، ولكن تفوق بفروق معنوية على باقي التفاعلات، وحققت التفاعلات (موعد 15 كانون الأول × معدل التسميد 25 بدون الرش بمعلق الخميرة)، و(موعد 15 كانون الأول × معدل التسميد 25 والرش بمعلق الخميرة)، و(موعد 15 كانون الأول × معدل التسميد 75 والرش بمعلق الخميرة) أعلى عدد أيام من الزراعة حتى الإزهار بلغ 103.3 يوم، إلا أن التأثيرات المعنوية بين التفاعلات جميعها تعود إلى تأثير موعد الزراعة بالدرجة الأكبر وبنسبة طفيفة للتسميد الفوسفوري.

جدول (5). تأثير موعد الزراعة ومعدل السماد الفوسفوري والرش بمعلق الخميرة في عدد الأيام حتى الإزهار

معدل السماد الفوسفوري (P)	الرش بالخميرة (Y)	موعد الزراعة (D)		
		15 ت الثاني	15 ك الأول	15 ك الثاني
25	الشاهد	99.7	103.3	75.7
	رش	100.0	103.3	75.7
50	الشاهد	100.3	103.0	75.7
	رش	100.0	103.0	75.0
75	الشاهد	99.3	102.7	75.0
	رش	99.3	103.3	75.3
100	الشاهد	97.3	101.7	74.3
	رش	97.3	102.3	75.3
$LSD_{0.05}$ (D*B*Y)= 1.422, CV= 0.9%				

عدد الأيام حتى النضج:

يوضح الجدول (6) التأثير المشترك لكل من العوامل المدروسة (موعد الزراعة، معدل السماد الفوسفوري، الرش بمعلق خميرة الخبز) في عدد الأيام حتى النضج، وبدراسته نستنتج أن عدد الأيام الأقل للنضج كان في موعد منتصف كانون الثاني عند جميع معدلات التسميد الفوسفوري ومعاملة الرش، وحققت التفاعلات (موعد 15 كانون الثاني × معدل التسميد 100 والرش بمعلق الخميرة)، و(موعد 15 كانون الثاني × معدل التسميد 75 والرش بمعلق الخميرة)، و(موعد 15 كانون الثاني × معدل التسميد 50 والرش بمعلق الخميرة) أقل عدد أيام من الزراعة حتى النضج بلغت 135.3، 135.7، 136.3 يوماً على التوالي دون وجود فروقات معنوية بينها في حين كانت الفروقات معنوية مع باقي التفاعلات جميعها. في حين كان عدد الأيام الأعلى حتى النضج في التفاعل (موعد 15 تشرين الثاني × معدل التسميد 25 بدون الرش بمعلق الخميرة)، حيث بلغ 184.0 يوم، تلاه التفاعل (موعد 15 تشرين الثاني × معدل التسميد 50 بدون الرش بمعلق الخميرة) حيث بلغ 182.0 يوم، وبالتالي نجد هنا أن التأثيرات المعنوية للتفاعل تعود إلى العوامل الثلاثة بالنسبة لمتوسط عدد الأيام حتى النضج.

جدول (6). تأثير موعد الزراعة ومعدل السماد الفوسفوري والرش بمعلق الخميرة في عدد الأيام حتى النضج

معدل السماد الفوسفوري (P)	الرش بالخميرة (Y)	موعد الزراعة (D)		
		15 ت الثاني	15 ك الأول	15 ك الثاني
25	الشاهد	184.0	168.0	147.7
	رش	180.7	165.7	144.7
50	الشاهد	182.0	168.0	146.0
	رش	178.7	165.0	136.3
75	الشاهد	179.3	165.3	142.7
	رش	173.0	159.3	135.7
100	الشاهد	178.7	165.0	142.0
	رش	173.3	160.0	135.3
$LSD_{0.05}$ (D*B*Y)= 1.560, CV= 0.6%				

2. تأثير موعد الزراعة ومعدل السماد الفوسفوري والرش بمعلق خميرة الخبر في بعض المؤشرات المورفوفيزيولوجية

يوضح الجدول (7) تأثير العوامل المستقلة (موعد الزراعة، معدل السماد الفوسفوري، الرش بمعلق خميرة الخبز) في المراحل التطورية لنبات الفول، ومن دراسته نجد التأثير المعنوي لموعد الزراعة في جميع المؤشرات المدروسة، حيث حقق موعد الزراعة الأول في 15 تشرين الثاني أعلى ارتفاع للنبات بلغ 75.71 سم، وأعلى عدد أوراق 31.75 ورقة/نبات، وأعلى مساحة ورقية 2064.8 سم^2/نبات، وأعلى وزن رطب 518.0 غ/نبات، وأعلى وزن جاف 58.92 غ/نبات، وكانت الفروق بالنسبة لجميع هذه المؤشرات معنوية مقارنةً بموعدي الزراعة في منتصف كانون الأول ومنتصف كانون الثاني، وقد كانت هذه المؤشرات بأدنى قيم في موعد الزراعة المتأخر.

بالنسبة لتأثير معدل السماد الفوسفوري فقد وجد تزايد قيم جميع المؤشرات مع زيادة مدل السماد من 25 حتى 100 كغ/هـ، وحقق المعدلين 75 و 100 كغ/هـ تفوقاً معنوياً في متوسط ارتفاع النبات بلغ 77.10، 78.22 سم على التوالي وفي الوزن الرطب للنبات 515.9، 517.4 غ/نبات على التوالي وكانت الفروق بينهما غير معنوية، ومعنوية مقارنةً

بالمعدلين 25 و50 كغ/هـ. في حين سجل المعدل 100 كغ/هـ تفوقاً معنوياً على باقي معدلات التسميد في باقي المؤشرات فبلغ متوسط عدد الأوراق عنده 30.57 ورقة/نبات، والمساحة الورقية 1987.9 سم^2/نبات، و الوزن الجاف 58.76 غ/نبات.

حققت معاملة الرش بمعلق الخميرة تفوقاً معنوياً في جميع المؤشرات المدروسة مقارنةً بمعاملة الشاهد بدون رش، فقد أدت إلى زيادة معنوية في متوسط ارتفاع النبات بلغت 4.40 سم، وفي عدد الأوراق بحدود 1.67 ورقة، وفي مساحة المسطح الورقي 101.80 سم^2، وفي الوزن الرطب 45.40 غ، وفي الوزن الجاف 6.29 غ.

جدول (7) تأثير العوامل المستقلة في بعض الصفات المورفوفيزيولوجية للفول

العامل	ارتفاع النبات	عدد الأوراق (ورقة/نبات)	مساحة الأوراق (سم^2/نبات)	الوزن الرطب (غ/نبات)	الوزن الجاف (غ/نبات)
I. موعد الزراعة					
1. 15 تشرين ثاني	75.71	31.75	2064.8	518.0	58.92
2. 15 كانون أول	70.06	28.88	1880.5	501.0	51.66
3. 15 كانون ثاني	73.47	26.56	1725.7	416.8	47.59
LSD0.05	1.331	0.390	21.06	17.60	0.718
II. معدل السماد الفوسفوري					
1. 25 كغ/هـ	66.15	27.94	1780.6	424.0	46.52
2. 50 كغ/هـ	70.85	28.52	1850.8	457.0	49.35
3. 75 كغ/هـ	77.10	29.87	1941.8	515.9	56.27
4. 100 كغ/هـ	78.22	30.57	1987.9	517.4	58.76
LSD0.05	1.537	0.540	24.32	20.32	0.829
III. الرش بمعلق الخميرة					
1. بلا رش	70.88	28.23	1839.4	455.9	49.58
2. رش	75.28	29.90	1941.2	501.3	55.87
LSD0.05	1.087	0.318	17.20	14.37	0.587

ارتفاع النبات:

يوضح الجدول (8) التأثير المشترك لكل من العوامل المدروسة (موعد الزراعة، معدل السماد الفوسفوري، الرش بمعلق خميرة الخبز) في ارتفاع النبات، وبدراسته نستنتج ما يلي:

بدراسة التفاعل الثنائي (معدل السماد× الرش بالخميرة) تفوق التفاعلان (معدل التسميد 100 × معاملة الرش)، (معدل التسميد 75 × معاملة الرش) معنوياً على باقي التفاعلات بالقيم 80.5، 80.2 سم على التوالي. في حين كانت قيم المعدل 25 كغ/هـ بلا رش وعند الرش بالخميرة الأدنى معنوياً.

بدراسة التفاعل الثنائي (موعد الزراعة × معدل السماد) تفوق التفاعلان (موعد 15 تشرين الثاني × معدل التسميد 100)، (موعد 15 تشرين الثاني × معدل التسميد 75) معنوياً على باقي التفاعلات بالقيم 82.1، 81.4 سم على التوالي. في حين كانت قيم الموعدين الثاني والثالث عند المعدل 25 كغ/هـ الأدنى معنوياً.

بدراسة التفاعل الثنائي (موعد الزراعة× الرش بالخميرة) تفوق التفاعل موعد 15 تشرين الثاني × معاملة الرش معنوياً على باقي التفاعلات فبلغت 78.7 سم. في حين كانت قيم الموعدين الثاني والثالث بلا رش الأدنى معنوياً.

وعند دراسة تأثير التفاعل المشترك حقق التفاعلان (موعد 15 تشرين الثاني × معدل التسميد 75 × الرش بمعلق الخميرة)، (موعد 15 تشرين الثاني × معدل التسميد 100 × الرش بمعلق الخميرة) أعلى القيم بلغ 86.0، 85.9 سم على التوالي دون وجود فروق معنوية بينها، وتفوقت معنوياً على باقي التفاعلات المشتركة.

جدول (8). تأثير موعد الزراعة ومعدل السماد الفوسفوري والرش بمعلق الخميرة في ارتفاع النبات (سم)

معدل السماد الفوسفوري (P)	الرش بالخميرة (Y)	موعد الزراعة (D)			متوسط (P*Y)
		15 ت الثاني	15 ك الأول	15 ك الثاني	
25	الشاهد	65.8	64.0	64.5	64.8
	رش	68.4	66.6	67.7	67.6
50	الشاهد	70.2	67.6	68.4	68.7
	رش	74.5	70.4	74.0	73.0
75	الشاهد	76.8	70.6	74.8	74.1
	رش	86.0	74.8	79.7	80.2
100	الشاهد	78.3	71.5	78.2	76.0
	رش	85.9	75.0	80.5	80.5
-	LSD0.05 (D*B*Y)= 3.766, CV=3.1%				$LSD_{0.05}$ (P*Y)= 2.174
متوسط (D*P)	25	67.1	65.3	66.1	$LSD_{0.05}$ (D*P)= 2.663
	50	72.3	69.0	71.2	
	75	81.4	72.7	77.2	
	100	82.1	73.3	79.4	
متوسط (D*Y)	بلا رش	72.7	68.4	71.5	$LSD_{0.05}$ (D*Y)= 1.883
	رش	78.7	71.7	75.5	

عدد الأوراق:

يوضح الجدول (9) التأثير المشترك لكل من العوامل المدروسة (موعد الزراعة، معدل السماد الفوسفوري، الرش بمعلق خميرة الخبز) في عدد الأوراق في النبات، وبدراسته نستنتج ما يلي:

بدراسة التفاعل الثنائي (معدل السماد× الرش بالخميرة) تفوق التفاعل (معدل التسميد 100 × معاملة الرش) معنوياً على باقي التفاعلات بالمتوسط 31.7 ورقة/النبات ماعدا التفاعل (معدل التسميد 75 × معاملة الرش) والذي حقق 30.7 ورقة/نبات، وكانت الفروق بين التفاعل الأخير والتفاعلات (معدل التسميد 100 × الشاهد بلا رش)، (معدل التسميد 50 × الرش)، (معدل التسميد 75 بلا رش) غير معنوية. في حين كانت قيم المعدلين 25 و 50 كغ/هـ بلا رش الأدنى معنوياً.

بدراسة التفاعل الثنائي (موعد الزراعة × معدل السماد) تفوق التفاعلان (موعد 15 تشرين الثاني × معدل التسميد 100)، (موعد 15 تشرين الثاني × معدل التسميد 75) معنوياً على

باقي التفاعلات بالقيم 33.3، 832.9 ورقة/النبات على التوالي، في حين كانت قيم الموعد الثالث عند المعدلين 25 و 50 كغ/هـ الأدنى معنوياً.

بدراسة التفاعل الثنائي (موعد الزراعة× الرش بالخميرة) تفوق التفاعل موعد 15 تشرين الثاني × معاملة الرش معنوياً على باقي التفاعلات فبلغت 32.8 ورقة/النبات، في حين كان التفاعل 15 كانون الثاني بلا رش الأدنى معنوياً.

وعند دراسة تأثير التفاعل المشترك حقق التفاعلان (موعد 15 تشرين الثاني × معدل التسميد 100 × الرش بمعلق الخميرة)، (موعد 15 تشرين الثاني × معدل التسميد 75 × الرش بمعلق الخميرة) أعلى القيم بلغ 34.5، 34.1 ورقة/النبات على التوالي دون وجود فروق معنوية بينها، وتفوقت معنوياً على باقي التفاعلات المشتركة. وكانت أدنى القيم معنوياً عند موعد الزراعة الثالث والمعدلين 25 و50 كغ/هـ بلا رش.

جدول (9). تأثير موعد الزراعة ومعدل السماد الفوسفوري والرش بمعلق الخميرة في عدد الأوراق (ورقة/نبات)

معدل السماد الفوسفوري (P)	الرش بالخميرة (Y)	موعد الزراعة (D)			متوسط (P*Y)
		15 ت الثاني	15 ك الأول	15 ك الثاني	
25	بلا رش(الشاهد)	28.3	26.1	25.4	26.6
	رش	30.4	27.6	26.0	28.0
50	بلا رش	30.7	27.8	25.0	27.8
	رش	32.3	29.0	26.3	29.2
75	بلا رش	31.7	28.7	26.7	29.0
	رش	34.1	30.3	27.8	30.7
100	بلا رش	32.1	29.7	26.4	29.4
	رش	34.5	31.9	28.7	31.7
-	$LSD_{0.05}$ (D*B*Y)= 1.102, CV= 2.3%				$LSD_{0.05}$ (P*Y)= 2.174
متوسط (D*P)	25	29.4	26.8	25.7	$LSD_{0.05}$ (D*P)= 0.779
	50	31.5	28.4	25.6	
	75	32.9	29.5	27.3	
	100	33.3	30.8	27.6	
متوسط (D*Y)	بلا رش	30.7	28.1	25.9	$LSD_{0.05}$ (D*Y)=0.551
	رش	32.8	29.7	27.2	

مساحة الأوراق

يوضح الجدول (10) التأثير المشترك لكل من العوامل المدروسة (موعد الزراعة، معدل السماد الفوسفوري، الرش بمعلق خميرة الخبز) في مساحة الأوراق، وبدراسته نستنتج ما يلي:

بدراسة التفاعل الثنائي (معدل السماد× الرش بالخميرة) تفوق التفاعل (معدل التسميد 100 × معاملة الرش) معنوياً على باقي التفاعلات بالمتوسط 2053.2 سم^2/النبات تلاه التفاعل (معدل التسميد 75 × معاملة الرش) والذي حقق بالمتوسط 1996.8 سم^2/النبات، في حين كانت قيم المعدل 25 كغ/هـ بلا رش الأدنى معنوياً.

بدراسة التفاعل الثنائي (موعد الزراعة × معدل السماد) تفوق التفاعلان (موعد 15 تشرين الثاني × معدل التسميد 100)، (موعد 15 تشرين الثاني × معدل التسميد 75) معنوياً على باقي التفاعلات بالقيم 2166.3، 2137.7 سم^2/النبات على التوالي. في حين كانت قيم الموعد الثالث عند المعدلين 25 و 50 كغ/هـ الأدنى معنوياً.

بدراسة التفاعل الثنائي (موعد الزراعة× الرش بالخميرة) تفوق التفاعل موعد 15 تشرين الثاني × معاملة الرش معنوياً على باقي التفاعلات فبلغ 2133.1 سم^2/النبات، في حين كانت قيم الموعد الثالث عند المعدلين 25 و 50 كغ/هـ الأدنى معنوياً.

وعند دراسة تأثير التفاعل المشترك حقق التفاعلان (موعد 15 تشرين الثاني × معدل التسميد 100 × الرش بمعلق الخميرة)، (موعد 15 تشرين الثاني × معدل التسميد 75 × الرش بمعلق الخميرة) أعلى القيم بلغ 2243.7، 2215.7 سم^2/النبات على التوالي دون وجود فروق معنوية بينها، وتفوقت معنوياً على باقي التفاعلات المشتركة. وكانت أدنى القيم معنوياً عند موعد الزراعة الثالث والمعدلين 25 و50 كغ/هـ بلا رش.

جدول (10). تأثير موعد الزراعة ومعدل السماد الفوسفوري والرش بمعلق الخميرة في مساحة الأوراق بعد 120 يوم من الزراعة(سم2/نبات)

معدل السماد الفوسفوري (P)	الرش بالخميرة (Y)	موعد الزراعة (D)			متوسط (P*Y)
		15 ت الثاني	15 ك الأول	15 ك الثاني	
25	بلا رش(الشاهد)	1839.3	1721.0	1651.3	1737.2
	رش	1976.7	1805.0	1690.3	1824.0
50	بلا رش	1997.7	1808.7	1625.7	1810.7
	رش	2096.3	1868.7	1708.0	1891.0
75	بلا رش	2059.7	1862.3	1738.7	1886.9
	رش	2215.7	1968.0	1806.7	1996.8
100	بلا رش	2089.0	1933.7	1745.3	1922.7
	رش	2243.7	2076.3	1839.7	2053.2
-	LSD0.05 (D*B*Y)= 59.58, CV= 1.9%				$LSD_{0.05}$ (P*Y)= 34.40
متوسط (D*P)	25	1908.0	1763.0	1670.8	$LSD_{0.05}$ (D*P)= 42.13
	50	2047.0	1838.7	1666.8	
	75	2137.7	1915.2	1772.7	
	100	2166.3	2005.0	1792.5	
متوسط (D*Y)	بلا رش	1996.4	1831.4	1690.3	LSD0.05 ، (D*Y)=29.79
	رش	2133.1	1929.5	1761.2	

وزن النبات الرطب:

يوضح الجدول (11) التأثير المشترك لكل من العوامل المدروسة (موعد الزراعة، معدل السماد الفوسفوري، الرش بمعلق خميرة الخبز) في وزن النبات الرطب، وبدراسته نستنتج ما يلي:

بدراسة التفاعل الثنائي (معدل السماد× الرش بالخميرة) تفوق التفاعلان (معدل التسميد 100 × معاملة الرش)، (معدل التسميد 75 × معاملة الرش) معنوياً على باقي التفاعلات بالمتوسط 540.75، 539.97 غ/نبات، وكانت الفروق بينهما غير معنوية، ومعنوية على باقي التفاعلات، في حين كانت قيم المعدل 25 كغ/هـ بلا رش الأدنى معنوياً.

بدراسة التفاعل الثنائي (موعد الزراعة × معدل السماد) تفوق التفاعلان (موعد 15 تشرين الثاني × معدل التسميد 100)، (موعد 15 تشرين الثاني × معدل التسميد 75) معنوياً على

باقي التفاعلات بالقيم 574.57، 556.46 غ/نبات على التوالي. في حين كانت قيم الموعد الثالث عند المعدلين 25 و 50 كغ/هـ الأدنى معنوياً.

بدراسة التفاعل الثنائي (موعد الزراعة× الرش بالخميرة) تفوق التفاعل موعد 15 تشرين الثاني × معاملة الرش معنوياً على باقي التفاعلات فبلغ 553.57 غ/نبات، في حين كانت قيم الموعد الثالث عند المعدلين 25 و 50 كغ/هـ الأدنى معنوياً.

وعند دراسة تأثير التفاعل المشترك حقق التفاعلان (موعد 15 تشرين الثاني × معدل التسميد 100 × الرش بمعلق الخميرة)، (موعد 15 تشرين الثاني × معدل التسميد 75 × الرش بمعلق الخميرة) أعلى القيم بلغ 626.03، 588.67 غ/النبات على التوالي دون وجود فروق معنوية بينها، وتفوقت معنوياً على باقي التفاعلات المشتركة. وكانت أدنى القيم معنوياً عند موعد الزراعة الثالث والمعدلين 25 و50 كغ/هـ بلا رش، وموعد الزراعة الثالث والمعدل 50 كغ/هـ بلا رش.

جدول (11). تأثير موعد الزراعة ومعدل السماد الفوسفوري والرش بمعلق الخميرة في وزن النبات الرطب بعد 120 يوم من الزراعة(غ)

معدل السماد الفوسفوري (P)	الرش بالخميرة (Y)	موعد الزراعة (D)			متوسط (P*Y)
		15 ت الثاني	15 ك الأول	15 ك الثاني	
25	بلا رش(الشاهد)	431.62	430.82	357.80	406.75
	رش	475.83	455.24	392.48	441.18
50	بلا رش	450.80	459.20	382.53	430.84
	رش	523.76	512.57	413.33	483.22
75	بلا رش	524.26	521.65	429.55	491.82
	رش	588.67	567.54	463.70	539.97
100	بلا رش	523.10	525.78	433.56	494.15
	رش	626.03	534.99	461.22	540.75
-	LSD0.05 (D*B*Y)= 49.77, CV= 6.3%				$LSD_{0.05}$ (P*Y)= 28.73
متوسط (D*P)	25	453.72	443.03	375.14	$LSD_{0.05}$ (D*P)= 35.19
	50	487.28	485.89	397.93	
	75	556.46	544.59	446.63	
	100	574.57	530.38	447.39	
متوسط (D*Y)	بلا رش	482.44	484.36	400.86	$LSD_{0.05}$ (D*Y)=24.88
	رش	553.57	517.59	432.68	

وزن النبات الجاف:

يوضح الجدول (12) التأثير المشترك لكل من العوامل المدروسة (موعد الزراعة، معدل السماد الفوسفوري، الرش بمعلق خميرة الخبز) في وزن النبات الجاف، وبدراسته نستنتج ما يلي:

بدراسة التفاعل الثنائي (معدل السماد× الرش بالخميرة) تفوق التفاعل (معدل التسميد 100 × معاملة الرش) معنوياً على باقي التفاعلات بالمتوسط 62.72 غ/النبات تلاه التفاعل (معدل التسميد 75 × معاملة الرش) والذي حقق بالمتوسط 59.72 غ/النبات، في حين كانت قيم المعدل 25 كغ/هـ بلا رش الأدنى معنوياً.

بدراسة التفاعل الثنائي (موعد الزراعة × معدل السماد) تفوق التفاعلان (موعد 15 تشرين الثاني × معدل التسميد 100)، (موعد 15 تشرين الثاني × معدل التسميد 75) معنوياً على باقي التفاعلات بالقيم 66.55، 63.43 غ/نبات على التوالي وكانت الفروق بينهما معنوياً. في حين كانت قيم الموعد الثالث عند المعدلين 25 و 50 كغ/هـ الأدنى معنوياً.

بدراسة التفاعل الثنائي (موعد الزراعة × الرش بالخميرة) تفوق التفاعل موعد 15 تشرين الثاني × معاملة الرش معنوياً على باقي التفاعلات فبلغ 63.83 غ/نبات، في حين كانت قيم الموعد الثالث عند المعدل 25 كغ/هـ الأدنى معنوياً.

وعند دراسة تأثير التفاعل المشترك حقق التفاعل (موعد 15 تشرين الثاني × معدل التسميد 100 × الرش بمعلق الخميرة) أعلى القيم فبلغ 73.98 غ/نبات، تلاه التفاعل (موعد 15 تشرين الثاني × معدل التسميد 75 × الرش بمعلق الخميرة) 68.88 غ/النبات، وتفوقت معنوياً على باقي التفاعلات المشتركة. وكانت أدنى القيم معنوياً عند موعد الزراعة الثالث والمعدلين 25 و50 كغ/هـ بلا رش.

جدول (12). تأثير موعد الزراعة ومعدل السماد الفوسفوري والرش بمعلق الخميرة في وزن النبات الجاف بعد 120 يوم من الزراعة(غ)

معدل السماد الفوسفوري (P)	الرش بالخميرة (Y)	موعد الزراعة (D)			متوسط (P*Y)
		15 ت الثاني	15 ك الأول	15 ك الثاني	
25	بلا رش(الشاهد)	48.51	43.94	40.92	44.46
	رش	53.73	47.54	44.50	48.59
50	بلا رش	50.43	45.80	42.50	46.24
	رش	58.74	50.99	47.61	52.45
75	بلا رش	58.01	51.93	48.50	52.81
	رش	68.88	57.81	52.47	59.72
100	بلا رش	59.12	55.11	50.18	54.80
	رش	73.98	60.16	54.02	62.72
-	LSD0.05 (D*B*Y)= 2.032, CV= 2.3%				$LSD_{0.05}$ (P*Y)= 1.173
متوسط (D*P)	25	51.12	45.74	42.71	$LSD_{0.05}$ (D*P)= 1.437
	50	54.58	48.40	45.06	
	75	63.44	54.87	50.48	
	100	66.55	57.64	52.10	
متوسط (D*Y)	بلا رش	54.02	49.20	45.53	LSD0.05 (D*Y)=1.016
	رش	63.83	54.13	49.65	

الاستنتاجات:

– أثر كل من موعد الزراعة ومعدل السماد الفوسفوري والرش بمعلق خميرة الخبز في المراحل التطورية والفيزيولوجية لنبات الفول، حيث قلت الفترة اللازمة للإنبات عند الزراعة في موعد 15 تشرين الثاني، في حين حقق الموعد الثالث أقل عدد من الأيام من الزراعة حتى الإزهار 75.25 يوما"، وأقل عدد أيام حتى النضج 141.30 يوما"، كما زاد ارتفاع النبات وعدد الأوراق على النبات ومساحة المسطح الورقي والوزن الرطب والجاف للنبات عند التبكير بالزراعة في 15 تشرين الثاني. كما حقق موعد الزراعة الأول في 15 تشرين الثاني أعلى ارتفاع للنبات بلغ 75.71 سم، وأعلى عدد أوراق 31.75 ورقة/نبات، وأعلى مساحة ورقية 2064.8 سم^2/نبات، وأعلى وزن رطب 518.0 غ/نبات، وأعلى وزن جاف 58.92 غ/نبات.

– كان تأثير معدل السماد الفوسفوري معنوياً في عدد الأيام حتى الإزهار، حيث كانت المعاملة 100 كغ/هـ الأكثر باكورية بالنسبة للإزهار 91.37 يوم، وبالنسبة لعدد الأيام حتى النضج حقق المعدلان 75 و100 كغ/هـ أقل عدد أيام 159.22، 159.05 يوم على التوالي، كما حقق معدل التسميد الأعلى 100 كغ/هـ أفضل الصفات المورفو فيزيولوجية.

– كان تأثير الرش بمعلق خميرة الخبز معنوياً في عدد الأيام حتى النضج حيث أدت معاملة الرش إلى تبكير النضج بمعدل 5 أيام تقريباً فبلغت 158.98 يوم، مقارنةً بمعاملة الشاهد بلا رش 164.06. كما حفزت عملية الرش على تحسين المواصفات الشكلية والفيزيولوجية للنبات.

المقترحات:

بناءً على ما سبق نقترح الآتي:

– زراعة الفول العادي الصنف البلدي في منتصف شهر تشرين الثاني في منطقة الدراسة.

– التسميد بمعدل 100 كغ/هـ P_2O_5 والرش بمعلق خميرة الخبز بتركيز 40 غ/لتر خلال مرحلة الإزهار بهدف تحسين نمو النبات والي سينعكس على إنتاجيته لاحقاً.

المـراجع

المـراجع العربيــة

(33)الأسدي، زينب نوري (2014). تأثير الرش بمعلق الخميرة النشطة والحديد المخلبي في النمو الخضري والزهري لنبات الأقحوان. مجلة جامعة كربلاء. 12 (3): 226-235.

(32)جاسم، صدى ناصيف (2009). تأثير الرش بمعلق خميرة الخبز في النمو الخضري والزهري لنبات الفريز. مجلة العلوم الزراعية العراقية (1): 100-119.

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

(31)الدوغجي، عصام حسين علي، ورشا كاظم حمزة، ووجيهة موسى عيسى (2012). دراسة فسلجية لتأثير الرش بمستخلص العشب البحري وطريقة إضافة مستخلص الخميرة النشط وتداخلاتهما في النمو الخضري والزهري للكمون. مجلة البصرة للعلوم الزراعية. 25 (1): 1-12.

(7)رقية، نزيه ; حربا، نزار (2008). محاصيل العلف، الجزء النظري، منشورات جامعة تشرين 249 ص.

(16)سليمان، زغلول طه (1993). استجابة الفول لموعد الزراعة تحت ظروف المنطقة الوسطى للمملكة العربية السعودية. مجلة جامعة الملك سعود، قسم العلوم الزراعية. 5(2): 219-226.

(8)العثمان، محمد خير؛ العساف ، إبراهيم (2009). أثر موعد الزراعة والكثافة النباتية في إنتاجية الفول العادي في محافظة دير الزور. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 25 (2): 77-93.

(23)عزام، محمد رعيد (2019). تأثير مخلفات الأغنام والسماد الفوسفاتي في نمو وحاصل الباقلاء .vicia faba L. المجلة السورية للبحوث الزراعية. 6 (3): 263-271.

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

(9) المجموعـة الإحصـائية الزراعيـة السـنوية (2021). وزارة الزراعـة والإصـلاح الزراعـي، مديرية الإحصاء، سورية.

المراجع الأجنبية:

(10) Aage, K (1984). Effect of sowing date on yield of faba bean (Vicia faba L.) at Valdivia, Chile, FABES, 8:7-9.

(13) Abdel-Rahman KA., Shalaby EM., Abdallah MM. (1980). Seed yield and quality of lentil as affected by different seeding dates and irrigation frequency. Field Crop Abstr. 33, p. 10338.

(1) Al-Barri T., ., Shtaya M.J.Y., (2013). Phenotypic characterization of faba bean (Vicia faba L.) landraces grown in Palestine. Journal of Agricultural Science; 5: 110-117.

(27) Dawod, M.G.; S.R. EL-Lethy; and M.Sh. Saddek (2013). Role of methanol and yeast in improving growth, yield nutritive value and antioxidants of soybean. Word Applied Sci. J., 26(1): 6-14.

(29) EL-Tohamy, W.A.; and N.H.M. EL-Gready (2007). Physiological responses, growth yield and quality of snap bean in response to foliar application of yeast, vitamin (E) and zinc under sandy conditions. Aust. J. of Basic and Applied Sci., 1(3): 294-299.

(11) Haddad, L and Thalji (1988). Effect of sowing date and plant population on Faba bean (Vicia faba L.) production under Rain fed condition of Jordan, Dirasat, XV, 10:67-80.

(4) ICARDA. https://www.icarda.org/crop/fabaBeans . July/10/ 2018.

(20) Islam, M., Mohsan, S., Ali, S., Khalid, R. and S. Afzal. (2012). Response of chickpea to various levels of phosphorus and sulphur under rain-fed conditions in pakistan. Romanian Agricultural research 29: 175 -183 .

(22) Kandil, H. (2007). Effect of cobalt fertilizers on growth ,yield and nutrient status of faba bean (*Vicia faba* L.) plant. Journal of Applied Science Research. 3(9): 867-872.

(14) Krarup HA. (1984). The effect of sowing dates and rates on lentil yield components. LENS 11, p. 18–20.

(24) Kurtzman, C.P.; and J.W. Fell (2005). Biodiversity and ecophysiology of yeasts .in (The yeastHandbook; Gabor .p. ISBN3-540-26100-1; 11-30.

(19) Leghari, S.J., M. Buriro, Q.D. Jogi, M.N. Kandhro and A.J. Leghari. (2016). Depletion of phosphorus reserves, a big threat to agriculture: Challenges and Opportunities. Science International, (Lahore), 28(3): 2697-2702.

(26) Legras, J.L.; D. Merdinougle; J.M. Corenuet; and F. Karst (2007). Bread beer and wine (*Saccharomyces cereviciae*) diversity reflects human history. Molecular Ecology. 210.

(17) Munir A. Turk, Abdel-Rahman M. Tawaha (2002). Impact of seeding rate, seeding date, rate and method of phosphorus application in faba bean (Vicia faba L. minor) in the absence of moisture stress. Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 2002 6 (3), 171–178

(34) Rasmussen, H. N. 1995. Terrestrial orchids from seed to mycotrophic plant. Cambridge University Press. New York. USA.

(5) Rubiales D (2010) Faba beans in sustainable agriculture. Field Crops Res 115:201–202

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

(15) Slinkard AE., Drew BN. (1980). Lentil production in westeran Canada. Extension Division, University of Saskatchewan, Saskattoon. Sask. Publ. 413, p. 3.

(12) Tawaha AM., Turk MA. (2001). Crop-weed competition studies in faba bean (Vicia faba L.) under rainfed conditions. Acta Agron. Hung. 49 (3), p. 299–303.

(18) Thalji, T and S.Ghalib (2006). Effect of planting date on Faba bean (Vicia faba L.) nodulation and performance under semiarid conditions. World journal of Agricultural Sciences. 2(4): 477-482.

(30) Tolba, H.I.; E.M. Masry; S.M. Ahmed; and G.A. EL-Sayad (2016). Effect of (saccharomycesserevisiae) and humate substance application on maize productivity under different levels of mineral fertilization. N. Egypt. J. Microbiol., 43:83-98.

(25) Urech, K.; M. Duitt ; T. Boller and A. Wiemken. 1978. Localization of polyphosphate in vacuoles Saccharomyces cerevisia. Arch. Microbiol. 16: 275-278.