مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 46 . العدد 2

1445 هـ - 2024 م

الأستاذ الدكتور عبد الباسط الخطيب

رئيس جامعة البعث

المدير المسؤول عن المجلة

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

مديرة مكتب مجلة جامعة البعث

م. هلا معروف

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 (40000) ل.س أربعون ألف ليرة سورية عن كل بحث لكل باحث يريد نشره في مجلة جامعة البعث.**
2. **دفع رسم نشر (100000) ل.س مئة الف ليرة سورية عن كل بحث للباحثين من الجامعة الخاصة والافتراضية .**
3. **دفع رسم نشر (200) مئتا دولار أمريكي فقط للباحثين من خارج القطر العربي السوري .**
4. **دفع مبلغ (6000) ل.س ستة آلاف ليرة سورية رسم موافقة على النشر من كافة الباحثين.**

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
تأثير سماد الفيرمي كمبوست على بعض الصفات الإنتاجية لطرازين من فول الصويا في محافظة حمص	م. سلوى سعدية د. فيصل بكور د. نبيلة كريدي	36-11
تأثير عدد فترات القطع في الإنتاجية العلفية لنبات الروثا Salsola vermiculata	د. عدي حسن	58-37
تأثير الرش والتسميد بالأحماض الدبالية في إنتاجية الذرة الصفراء تحت ظروف الإجهاد المائي	علا السباعي د. سمير شمشم د. فادي عباس	88-59
تأثير مواعيد الزراعة والرش بالأحماض الأمينية والبوتاسيوم في بعض الصفات الإنتاجية للفول Vicia faba L.	د. فرحان حمدان د. سامي الرجو	112-89

تأثير التكامل بين التسميد الفوسفوري المعدني والعضوي والحيوي في بعض المؤشرات الإنتاجية لنبات البطاطا Solanum tuberosum L. في منطقة شنشار- محافظة حمص	م. وليد باكير د. محمود عودة د. محمد الزعبي	148-113
تأثير المعاملة بهيومات البوتاسيوم في نمو شجيرات صنف العنب السلموني وكمية الإنتاج ونوعيته	نسمة حلاوة د. غسان تلي	184-149

تأثير سماد الفيرمي كمبوست على بعض الصفات الإنتاجية لطرازين من فول الصويا في محافظة حمص

المهندسة: سلوى سعدية*

(مشرفاً علمياً) د. فيصل بكور (مشرفاً مشاركاً) د. نبيلة كريدي*****

***:طالبة دكتوراه / محاصيل حقلية كلية الزراعة- جامعة البعث**

****:أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة- جامعة البعث**

*****: باحث في الهيئة العامة للبحوث الزراعية**

الملخص

هدف البحث لدراسة أثر تطبيق نوعين من سماد الفيرمي كمبوست (غنم، حمأة) على طرازين وراثيين من فول الصويا (Sb44،Sb239) نفذ البحث في مركز بحوث حمص التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية خلال موسمي الزراعة (2021 ، 2022) تم إضافة الفيرمي كومبوست وبمعدلات (3-6-9) طن/هـ لدراسة بعض المؤشرات الإنتاجية: عدد القرون /النبات – وزن ال 100 بذرة (غ) –الإنتاجية كغ /هـ، زرعت هذه الطرز الوراثية باستخدام تصميم القطاعات المنشقة في ثلاثة مكررات, وفق الآتي: شاهد معدني لكل طراز وراثي, ثلاثة معاملات فيرمي لكل من (غنم، حمأة) وفق ثلاث تراكيز لكل طراز وراثي.أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين الطرازين الوراثيين المدروسين بالنسبة لبعض الصفات المدروسة، حيث تفوق الطراز الوراثي (Sb44) على الطراز(Sb239) معنوياً من حيث عدد القرون على النبات، والإنتاجية، وكذلك تفوقت معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن/هـ على باقي المعاملات. بينما كانت الفروق ظاهرية بين الطرازين المدروسين بالنسبة لوزن ال 100 بذرة ، حيث أدى تطبيق الفيرمي كمبوست بنوعيه إلى زيادة في وزن ال 100 بذرة لدى الطرازين المدروسين مما انعكس إيجاباً على الغلة الإنتاجية.

الكلمات المفتاحية: فيرمي كمبوست، غنم، حمأة، فول الصويا، الإنتاجية.

The effect of two types of vermicompost on some productive traits offor two genotypes of soybean crop in Homs Governorate

ABSTRACT

The research aimed to study the effect of applying two types of vermicompost (sheep, sludge) on two genotypes of soybeans (Sb44, (Sb239). The research was carried out at the Homs Research Center of the General Authority for Scientific Agricultural Research during the two growing seasons (2021, 2022). Vermicompost was added at rates of (3-6-9) tons/ha to study some production indicators: number of pods/plant - weight of 100 seeds (g) - productivity in kg/ha. These genotypes were planted using a split-plot design in three replicates. , according to the following: mineral evidence for each genotype, three Fermi coefficients for each of (sheep, sludge) according to three concentrations for each genotype. The results showed that there were significant differences between the two genotypes studied with respect to some of the studied traits, where the genotype (Sb44) outperformed the genotype (Sb239) significantly in terms of the number of pods on the plant and productivity, and the vermi sludge treatment with a concentration of 9 tons/ha outperformed the rest of the treatments, while the differences were apparent between the two models studied with regard to the weight of 100 seeds, as the application of both types of vermicompost led to an increase in the weight of The two models studied had 100 seeds, which had a positive impact on production yields.

Keywords: vermicompost, sheep, sludge, soybeans, productivity.

المقدمة Introduction:

ينتمي نبات فول الصويا إلى العائلة البقولية *Leguminaceae* وتحت العائلة *Papilionaceae* وجنس *Glycine* والذي يقسم إلى تحت جنسين *Soja* و*Glycine* أما تحت الجنس *Soja (Moench)F.Herm* فينتمي له النوع *Glycine max* (L.) Merril الذي يضم كافة أصناف الصويا المزروعة، ويضم تحت أنواع هي:1 –الكوري 2– المنشوري 3– الصيني 4– الهندي، تم تحديد منطقة هوانجهي المحيطة بنهر هوانجهي والمسمى بالنهر الأصفر بأنها منطقة أصل لنبات فول الصويا مع غناها الواضح بالتنوع الجيني الموجود من خلال السلالات المفحوصة فيها(Dong *et al.*, 2004; Li *et al.*, 2010)، صنّف فول الصويا كأحد النباتات المغذية الخمسة بعد القمح والرز والشعير والذرة في الصين (حياص ومهنا،2007).

يعد الفيرمي كمبوست: وهو سماد عضوي حيوي يحتوي على مغذيات متنوعة للنبات من معادن كبرى وصغرى وعدة مجموعات بكتيرية وأنزيمية وفطور ومنظمات نمو تساهم في زيادة إنتاجية النبات ورفع مقاومته الجهازية وتحسين خواص التربة ورفع خصوبتها(الشباط وآخرون، 2023) . يتم إنتاج العديد من المركبات التي تنظم نمو النبات أثناء عملية صناعة الفيرمي كمبوست، وخاصة PGRs (منظمات نمو النبات)، يمكن امتصاص هرمونات نمو النبات مثل الأكسينات والكينيتينات والجبرلين بواسطة

الهيمات والفولفات في الفيرمي كمبوست ويتم إطلاقه تدريجيًا على نطاق زمني متزامن بشكل وثيق مع نمو النبات (Atiyeh *et al.*, 2002)

تكمن أهمية معالجة حمأة مياه الصرف الصحي في إدارة النفايات الحيوية بطرق آمنة ورخيصة وسهلة، حيث أن استخدام الدودة هو طريقة موثوقة في معالجة الحمأة من المعادن الثقيلة المدروسة (Kniuipyte *et al.*,2020).

الدراسة المرجعية Literature Review:

درس (Devi *et al.*, 2013) تأثير السماد العضوي والحيوي (الفيرمي كمبوست) والكيميائي على خصائص التربة ونمو نبات فول الصويا، حيث أظهرت النتائج زيادة في عدد العقد، وعدد القرون، ووزن الـ 100 بذرة، والإنتاجية.

وفي دراسة (Desai *et al.*, 2019) حول مدى تأثير تطبيق معاملات من سماد الفيرمي كمبوست ومعاملات من السماد الفوسفوري والسماد الآزوتي والسماد الحيوي على تحسين خصائص التربة وإنتاجية فول الصويا، أظهرت النتائج أن الفيرمي كمبوست أدى إلى تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة عن طريق تقليل الكثافة الظاهرية وزيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه، كما تم إنتاج أكبر عدد من القرون لأن معظم العناصر الغذائية متوفرة باستمرار في سماد الفيرمي مثل النترات والفوسفات والبوتاسيوم القابل للذوبان وكذلك المغذيات الصغرى وسببت زيادة في الكربون العضوي وتحسين بنية التربة

والتعداد البكتيري والنشاط البيولوجي فيها، كما بلغت إنتاجية فول الصويا (1.760) طن/ هكتار.

أظهرت دراسة (Moghadam *et al.*, 2014) لتقييم تأثير سماد الفيرمي كمبوست وبكتيريا Bradyrhizobium Japonicum على النمو والكتلة الحيوية لفول الصويا، حيث تم بتطبيق مستويين من البكتريا ومستويين (5) (10) طن/هـ من سماد الفيرمي، بينت النتائج أن معاملة الفيرمي كمبوست (10) طن/ هكتار، ومعاملة المستوى الثاني من الفيرمي كمبوست والبكتريا قد حققت فروق معنوية في مؤشر الحصاد والإنتاجية ونسبة البروتين ونسبة الزيت مقارنة مع الشاهد.

أجرى (Alkobaisy *et al.*, 2020) بحثاً لدراسة تأثير التلقيح بـ Mycorrhizae ، وسماد الفيرمي كمبوست والسماد الكيميائي على بعض خصائص التربة المزروعة بفول الصويا، وكانت المعاملات كالتالي (T1الشاهد، T2معاملة تسميد كيميائي حسب التوصية السمادية، T3معاملة التلقيح بـMycorrhizae ، T4معاملة التلقيح بـ Mycorrhizae مع نصف كمية التسميد الكيميائي، T5 معاملة الفيرمي كمبوست 4 طن/هكتار، T6معاملة الفيرمي كمبوست مع نصف كمية التسميد الكيميائي، T7 معاملة التلقيح بـMycorrhizae مع الفيرمي كمبوست، T8 معاملة الفيرمي كمبوست مع نصف كمية التسميد الكيميائي والتلقيح بـMycorrhizae) وبينت النتائج أن جميع معاملات الفيرمي

حققت انخفاضاً في قيم PH التربة حيث بلغت (7.4، 7.38، 7.26، 7.25) على التوالي وكانت قيمة pH التربة في الشاهد 7.66، كما حققت المعاملات معاملات الفيرمي انخفاضاً في قيمة الناقلية الكهربائية (2.45، 2.32،2.42، 2.25) ميلي موز/سم على التوالي في حين بلغت للشاهد 2.66، كما حققت ارتفاعاً واضحاً قي محتوى التربة من المادة العضوية حيث بلغت (2.8،2.81،2.91،2.96) % على التوالي مقارنة مع الشاهد (1.3)%، كما حققت فروقاً واضحة في محتوى التربة من النتروجين الكلي والبوتاسيوم والفوسفور، كما أعطت المعاملة الأخيرة أفضل مساحة ورقية، وأعلى وزن مجموع خضري، وأعلى وزن جاف للجذور، وأكبر عدد من القرون، وأعلى عدد من البذور في القرن وأعلى إنتاج.

وتجدر الإشارة إلى أنه سيتم إنتاج نوعي سماد الفيرمي كمبوست المستخدم في هذه الدراسة في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص، علماً أن الدراسات التي تناولت الفيرمي كمبوست الناتج عن الحمأة تحديداً وعلى محصول فول الصويا خصوصاً هي دراسات قليلة جداً.

مبررات البحث:

- تركيز المراكز البحثية والمؤسسات العلمية في القطر على الاهتمام بمحصول فول الصويا نتيجة قلة انتشار زراعته، إضافة إلى أن معظم الطرز الوراثية المزروعة في

محافظة حمص هي مجهولة الهوية و المصدر الأمر الذي يحتم دراسة طرز وراثية موثوقة و اختبار قدرتها الإنتاجية.

- الاستفادة من الميزات الخاصة التي يتفرد بها سماد الفيرمي كمبوست دوناً عن أنواع الأسمدة الأخرى.

أهداف البحث:

1- تقييم أداء الطرازين الوراثيين المدروسين من حيث بعض الصفات الإنتاجية وذلك بعد استخدام نوعين من الفيرمي كمبوست(الحمأة و الغنم).

2- تحديد المعدل الأنسب من نوعي الفيرمي كمبوست اللازم للوصول إلى أعلى إنتاجية من محصول فول الصويا كماً ونوعاً.

مواد وطرائق البحث Materials and Methods:

1- موقع تنفيذ التجربة Site of experiment : مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص، يقع المركز في الجهة الشمالية للمدينة على بعد 5 كم من مركز المدينة، في منطقة الاستقرار الأولى، خط الطول 36.42 وخط عرض 34.42، ويبلغ ارتفاعه عن مستوى البحر 482 م يقع ضمن منطقة الاستقرار الأولى بمعدل هطول مطري سنوي 300 مم.

الظروف المناخية Climatic condition:

1- **المناخ:** تبين الجداول متوسط درجات الحرارة والسطوع الشمسي خلال فترة نمو المحصول في الحقل .

الجدول رقم (1): أهم المعطيات المناخية

الشهر/المعطيات المناخية	متوسط درجات الحرارة العظمى(مْ)	درجات الحرارة الصغرى(مْ)	السطوع الشمسي/سا	الهطول مم/الشهر	الرطوبة النسبية العظمى%	الرطوبة النسبية الدنيا %
نيسان	23.62	10.35	8.87	1.79	87.53	45.77
أيار	30.10	16.38	12.31	0	83.94	32.13
حزيران	30.24	18.36	12.85	0	0	0
تموز	33.85	22.94	-	0	0	0
آب	34.85	22.78	12.09	0	0	0
أيلول	30.21	19.39	10.61	0	0	0
تشرين أول	27.92	14.35	9.44	0	0	0

عموماً كانت المعطيات المناخية مناسبة لمحصول فول الصويا خلال مراحل نموه المختلفة.

2-التربة: تم إجراء تحليل ميكانيكي وكيميائي للتربة من خلال أخذ عينات ترابية من القطع التجريبية.

الجدول رقم (2):التحليل الكيميائي والميكانيكي لتربة المركز .

الموقع	pH	Ec_e	$CaCO_3$ القابل للامتصاص	مادة عضوية (%)	بوتاس ppm( )ppm	فوسفور ppm(	آزوت (ppm)	رمل (%)	سلت (%)	طين (%)
المركز	7.2	0.14	1.7	1.3	260	7	29.66	20.7	16.3	63

وبناءً على نتائج تحليل التربة تبين أن التربة طينية لونها بني محمر، المحتوى من العناصر المعدنية الكلي والمادة العضوية جيد.

3-المادة النباتية Plant materiall : يتم اختيار طرازين وراثيين من فول الصويا (sb44- sb239) مدروسين ومتوفرين لدى الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في دمشق .

4- المعاملات : زراعة طرازين وراثيين من فول الصويا وفق ثمان معاملات مختلفة من أسمدة الفيرمي وبثلاث مكررات :

N_0: شاهد معدني للطراز الوراثي sb 44

N_1: شاهد معدني للطراز الوراثي sb239

N_2: 3 طن/هـ فيرمي كمبوست ناتج عن الحمأة للطراز الوراثي 1.8sb44 كغ/قطعة)

N_3: 6 طن/هـ فيرمي كمبوست ناتج عن الحمأة للطراز الوراثي 44 sb (3.6كغ/قطعة)

N_4: 9 طن/هـ فيرمي كمبوست ناتج عن الحمأة للطراز الوراثي 44 sb (5.4 كغ/قطعة)

N_5: 3 طن/هـ فيرمي كمبوست ناتج عن الحمأة للطراز الوراثي sb239

N_6: 6 طن/هـ فيرمي كمبوست ناتج عن الحمأة للطراز الوراثي 239 sb

N_7: 9 طن/هـ فيرمي كمبوست ناتج عن الحمأة للطراز الوراثي 239 sb

N_8: 3 طن/هـ فيرمي كمبوست ناتج عن سماد الغنم للطراز الوراثي sb 44

N_9: 6 طن/هـ فيرمي كمبوست ناتج عن سماد الغنم للطراز الوراثي sb44

N_{10}: 9 طن/هـ فيرمي كمبوست ناتج عن سماد الغنم للطراز الوراثي sb 44

N_{11}: 3 طن/هـ فيرمي كمبوست ناتج عن سماد الغنم للطراز الوراثي sb 239

N_{12}: 6 طن/هـ فيرمي كمبوست ناتج عن سماد الغنم للطراز الوراثي sb239

N_{13}: 9 طن/هـ فيرمي كمبوست ناتج عن سماد الغنم للطراز الوراثي sb 239

تم اختبار المعدلات التالية لكل من الفيرمي كمبوست الناتج عن سماد الغنم والفيرمي كمبوست الناتج عن الحمأة (3– 6 – 9) طن/هكتار

5– مخطط التجربة : : زراعة طرازين وراثيين من فول الصويا وفق ثمان معاملات مختلفة من أسمدة الفيرمي وبثلاث مكررات :

عدد القطع التجريبية الكلي = 14 قطع بالمكرر x 3 = 42 قطعة تجريبية

يتم زراعة أربعة خطوط في كل قطعة تجريبية

مساحة القطعة التجريبية 6 متر مربع

المسافة بين الخطوط 50 سم والمسافة بين النباتات على نفس الخط 5 سم

المسافة بين المكررات 1.5متر

مساحة التجربة المزروعة فعلياً = 6 x 42 = 252 متر مربع

مخطط التجربة: مخطط التجربة حسب تصميم القطاعات العشوائية، أربعة عشر معاملة تجريبية بثلاث مكررات للمعاملة الواحدة.

طريقة الزراعة Planting method:

تم أخذ عينات ترابية لإجراء تحليل للتربة وذلك قبل موعد الزراعة لتحديد خصائصها الكيميائية والفيزيائية، ثم تم تحضير الأرض بشكل جيد بالحراثة العميقة باستخدام المحراث القلاب للقضاء على الأعشاب الضارة ولخلخلة التربة وتحسين خواصها الفيزيائية وضمان تهويتها بشكل جيد، وعند الزراعة تم إجراء حراثة ثانية للأرض بالمحراث الحفار متعامدة مع الحراثة الأولى، ومن ثم تم تسويتها وتخطيطها وإنشاء القطع التجريبية بمساحة (6 م^2) للقطعة الواحدة، وتقسيم الأرض إلى قطع تجريبية، وبواقع ثلاثة مكررات، و إضافة السماد الآزوتي كجرعة منشطة بمعدل3 كغ/دون للشواهد المعاملة كيميائياً، وتم إضافة نوعي سماد الفيرمي كمبوست للمعاملات المدروسة، تم زراعة البذور على خطوط بطول 3 م، وبواقع أربعة خطوط في كل قطعة على عمق 3–5 سم، وترك مسافة 50 سم بين الخط والآخر، و5 سم بين النبات والآخر ضمن الخط نفسه، وتم سقايتها مباشرة بعد الزراعة ري بالرذاذ، وتقديم كافة العمليات

الزراعية المتعلقة بخدمة المحصول من ري، عزق، تعشيب، تفريد، وذلك وفق التعليمات العامة لتنفيذ تجارب محصول فول الصويا الصادرة عن قسم بحوث المحاصيل الزيتية التابع لإدارة بحوث المحاصيل في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية وتم الري بالراحة كل 10 أيام مرة حتى الوصول لمرحلة الفطام وذلك قبل الحصاد بحوالي أسبوعين، عادةً

ما يزرع محصول فول الصويا كعروة رئيسة ابتداءً من الأسبوع الأخير من شهر نيسان، لذلك تحضر الأرض بفلاحتها بشهر نيسان لإعداد المهد المناسب للإنبات.

- **بعض الصفات الإنتاجية Morphological traits:**

تم أخذ جميع هذه القراءات من نفس العينة المختارة عشوائياً، وتم حصاد السطرين الوسطيين من كل قطعة تجريبية، لكل طراز وراثي، في كل مكرر على حدى بعد النضج، وتم تحديد الصفات التالية:

1-عدد القرون / نبات (قرن): يحسب بالمتوسط لـ5 نباتات للطراز.

2- وزن الـ100 بذرة (غ): يحسب للقطعة التجريبية عند حصادها.

3- الإنتاجية من البذور (كغ/هـ): ويتم حساب الإنتاج(غ / قطعة) لكل طراز وراثي على حدى ومن ثم تحويلها إلى إنتاجية كغ/هـ.

تصميم التجربة:

تنفذ التجربة وفق تصميم القطاعات المنشقة ويتم تحليل البيانات الإحصائية باستخدام برنامج التحليل الإحصائي GENESTAT V12 لحساب أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى 5% وحساب معامل الاختلاف CV ومعامل الارتباط ومستوى الثبات الاقتصادي.

النتائج والمناقشة Results and Discussion:

1- عدد القرون / النبات :

يوضح الجدول رقم (3) متوسط عدد القرون / النبات للطرز الوراثية المدروسة من فول الصويا خلال موسمي الزراعة، وتعتبر هذه الصفة من مكونات الغلة الهامة والتي تؤثر على إنتاجية الطرز، وبدراسة نتائج هذا الجدول نجد:

عند المقارنة بين الطرز الوراثية في الموسم الأول لوحظ تفوق الطراز الوراثي (Sb44) معنوياً على الطراز (Sb239) حيث بلغ متوسط عدد القرون على التوالي (87 ، 74.86) قرن، وبمقارنة المعاملات لوحظ تفوق للشاهد بعدد القرون على باقي المعاملات حيث بلغ عدد القرون بالمتوسط (100.67) قرن .

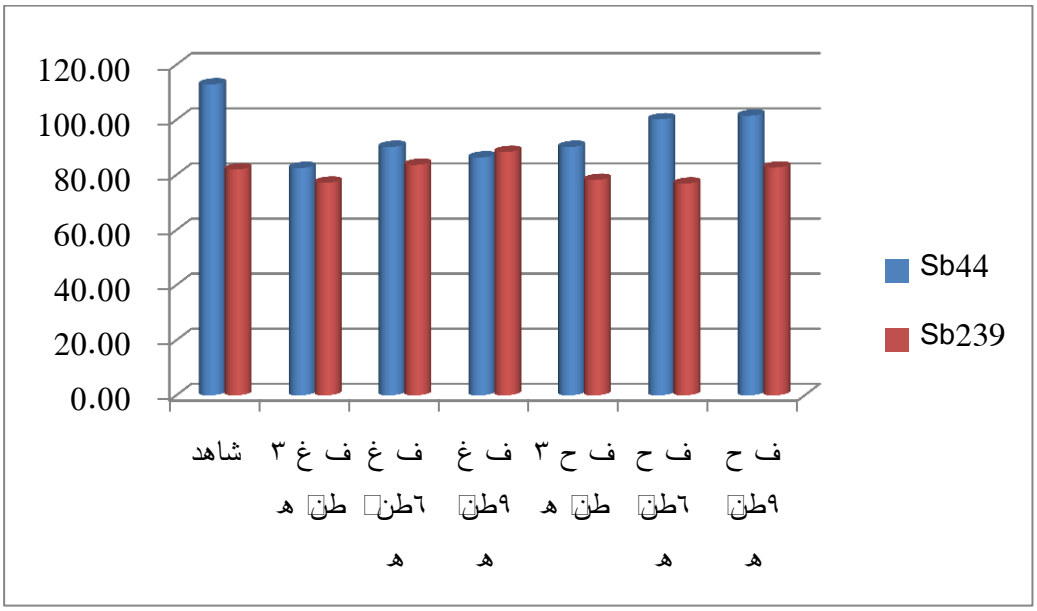
كذلك بالنسبة للموسم الثاني لوحظ تفوق للطراز الوراثي (Sb44) على الطراز الوراثي (Sb239) وكانت الفروق معنوية بينهما و بلغت القيم على التوالي (102.62 ، 87.67) قرن، وعند المقارنة بين المعاملات المطبقة على كل طراز وراثي لوحظ تفوق معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن/ هـ معنوياً على باقي المعاملات وذلك عند الطراز (Sb44) تلاها على التوالي معاملة فيرمي الغنم بتركيز 6 طن/ هـ حيث بلغت على التوالي(108.67 ، 102.33) قرن، أما بالنسبة للطراز الوراثي (Sb239) لوحظ تفوق لمعاملة فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن/ هـ على باقي المعاملات حيث بلغت (90.33) ولم تكن توجد فروق معنوية بين باقي المعاملات الأخرى.

عند مقارنة النتائج لمتوسط الموسمين كذلك لوحظ تفوق الطراز الوراثي (Sb44) على الطراز (Sb239) وكان الفرق معنوياً حيث بلغ عدد القرون على التوالي (94.81 ، 81.26) قرن، وعند المقارنة بين متوسط المعاملات للطرز المدروسة لم تكن هناك فروق معنوية تذكر،

ويفسر زيادة عدد القرون بانخفاض نسبة تساقط الأزهار حيث يعمل الفيرمي كمبوست كمثبت للأزهار، إضافة لقوة النباتات وقدرتها على تأمين احتياجات القرون من نواتج عملية التمثيل الضوئي بفضل الظروف البيئية المثلى للنبات.(الشكل، 2) .

جدول(3): متوسط عدد القرون / النبات لطرازين وراثيين من فول الصويا

المعاملة T		V الصنف								
		الموسم الأول			الموسم الثاني			متوسط الموسمين		
		Sb44	Sb239	المتوسط	Sb44	Sb239	المتوسط	Sb44	Sb239	المتوسط
شاهد		122.33	79.00	100.67	103.33	85.00	94.17	112.83	82.00	97.42
فيرمي غنم	3 طن/هـ	70.33	67.33	68.83	94.67	87.00	90.83	82.50	77.17	79.83
	6 طن/هـ	78.00	77.33	77.67	102.33	90.00	96.17	90.17	83.67	86.92
	9 طن /هـ	73.00	88.33	80.67	99.67	88.33	94.00	86.33	88.33	87.33
فيرمي حمأة	3طن /هـ	74.33	69.00	71.67	106.00	87.33	96.67	90.17	78.17	84.17
	6 طن /هـ	96.67	68.00	82.33	103.67	85.67	94.67	100.17	76.83	88.50
	9 طن /هـ	94.33	75.00	84.67	108.67	90.33	99.50	101.50	82.67	92.08
	المتوسط	87.00	74.86	-	102.62	87.67		94.81	81.26	
	LSD0.05	LSD T=29.31 LSD V=15.67 LSDT*V=41.45			LSD T=16.54 LSD V=8.84 LSDT*V=23.40			LSD T=16.90 LSD V=9.03 LSDT*V=23.90		
	CV%	12.6			14.7			13.65		



الشكل (2): متوسط موسمي الزراعة لصفة عدد القرون على النبات لطرازين وراثيين من فول الصويا

2-وزن ال 100 بذرة (غ):

يعد وزن المائة بذرة من بذور فول الصويا صفة إنتاجية هامة تتأثر بظروف الإنتاج ومدى توفر العناصر الغذائية، ويرتبط هذا الوزن عادةً بطول الفترة بين الإزهار والنضج ودرجة الحرارة خلال هذه الفترة .

يوضح الجدول رقم (4) متوسط وزن 100 بذرة /غ للطرز الوراثية خلال موسمي الزراعة، وبدراسة نتائج هذا الجدول نجد:

عند مقارنة النتائج في الموسم الأول لم نجد فروق معنوية بين الطرز الوراثية المدروسة، وبالمقارنة بين المعاملات المطبقة على كل طراز لوحظ تفوق معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 3 طن/ هـ على باقي المعاملات حيث بلغ وزن 100 بذرة (19.33) غ وذلك عند طراز (Sb44)، وكذلك تفوقت معاملتي فيرمي الغنم ومعاملتي فيرمي الحمأة بتركيز 3 طن/ هـ ، 6 طن/ هـ على باقي المعاملات وبلغت (19) غ.

بالنسبة للموسم الثاني لا توجد فروق معنوية بين الطرز الوراثية المدروسة، عند المقارنة بين المعاملات المطبقة على كل طراز وراثي لو حظ تفوق معاملة فيرمي الغنم بتركيز 9 طن/ هـ على باقي المعاملات وبلغت (19.33) غ، في حين تفوقت معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن/ هـ على باقي المعاملات وبلغت (19.67) غ.

عند مقارنة نتائج متوسط الموسمين لم نجد فروق معنوية بين الطرز المدروسة، وتفوقت معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 3 طن/ هـ في طراز (Sb44) وبلغت (19.17) غ ، ولم نجد فروق معنوية بين باقي المعاملات، وكذلك تفوقت معاملة فيرمي الغنم بتركيز 6 طن/ هـ على باقي المعاملات المطبقة على الطراز الوراثي (Sb239) وبلغت أيضاً (19.17) غ، بينما لا توجد فروق معنوية بين باقي المعاملات، ويعود ذلك إلى الخصائص الوراثية للطراز الوراثي وبالتالي هذه الصفة ثابتة ومستقرة للطرز المدروسة، وبالنتيجة نلاحظ أن الفيرمي بمختلف أنواعه و تراكيزه أدى إلى زيادة وزن ال 100 بذرة نتيجة زيادة حجم البذرة، (الشكل،3).

جدول(4): متوسط وزن ال 100بذرة (غ) لطرازين وراثيين من فول الصويا

المعاملة T		الصنف V								
		الموسم الأول			الموسم الثاني			متوسط الموسمين		
		Sb44	Sb239	المتوسط	Sb44	Sb239	المتوسط	Sb44	Sb239	المتوسط
شاهد		18.33	18.00	18.17	18.67	19.00	18.83	18.50	18.50	18.50
فيرمي غنم	3طن /هـ	18.00	19.00	18.50	19.00	18.00	18.50	18.50	18.50	18.50
	6 طن/هـ	18.00	19.00	18.50	18.67	19.33	19.00	18.33	19.17	18.75
	9 طن/هـ	18.33	17.67	18.00	19.33	18.67	19.00	18.83	18.17	18.50
فيرمي حمأة	3طن/هـ	19.33	19.00	19.17	19.00	17.33	18.17	19.17	18.17	18.67
	6 طن/هـ	18.33	19.00	18.67	18.00	18.67	18.33	18.17	18.83	18.50
	9طن/هـ	18.00	17.33	17.67	18.00	19.67	18.83	18.00	18.50	18.25
	المتوسط	18.33	18.43	-	18.67	18.67	-	18.50	18.55	-
	LSD0.05	LSD T=1.999 LSD V=1.069 LSDT*V=2.827			LSD T=1.125 LSD V=0.601 LSDT*V=1.591			LSD T=1.095 LSD V=0.585 LSDT*V=1.549		
	CV%	9.2			5.1			7.3		

الشكل (3):متوسط موسمي الزراعة لصفة وزن ال 100 بذرة (غ) لطرازين وراثيين من فول الصويا

3-الإنتاجية البذرية كغ /هـ:

يوضح الجدول رقم (5) متوسط الإنتاجية للطرز الوراثية خلال موسمي الزراعة، وبدراسة نتائج هذا الجدول نجد:

ويفسر ذلك بتفاعل الظروف البيئية مع الخصائص الوراثية لصفة الإنتاجية العائدة لكل طراز وراثي إضافة لارتباط صفة الإنتاجية مع صفات الغلة كعدد القرون على النبات، وعدد البذور في القرن، وزن المائة بذرة.

بمقارنة عناصر الغلة ونتائج غلة المحصول لكل من الطرز الوراثية المدروسة نلاحظ تفوق الطراز الوراثي (Sb44) معنوياً مقارنةً مع الطراز الوراثي (Sb239) وجاء

بالمرتبة الأولى وخاصة أنه أعلى من الطراز الوراثي (Sb239) من حيث وزن ال100 بذرة في موسم الزراعة الأول أي أنه الأكثر كفاءة في الاستفادة من الطاقة وعوامل التغذية لتحويلها إلى إنتاج تمثل في كمية البذور المنتجة في وحدة المساحة، حيث بلغ متوسط إنتاجه (3711.18) كغ/هـ، بينما بلغ متوسط إنتاج الطراز الوراثي(Sb239) (2147) كغ/هـ، وبالمقارنة بين المعاملات المدروسة للطراز الوراثي (Sb44) لوحظ وجود فروق معنوية بينها حيث تفوقت معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن/ هـ على باقي المعاملات وبلغت كمية الإنتاج (4516.18) كغ /هـ، تلتها معاملة فيرمي الغنم بتركيز 9 طن/ هـ وبلغت كمية الإنتاج (4072.77) كغ /هـ، أما بالنسبة للطراز الوراثي (Sb239) لوحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة حيث تفوقت معاملة فيرمي الحمأة ذات التركيز 9 طن/ هـ على باقي المعاملات وبلغت (4400.43) كغ/هـ، تلاها معاملة فيرمي الغنم بتركيز 6 طن/ هـ وبلغت (4070.57) كغ/هـ، بالنسبة لمتوسط الموسمين فقد تفوقت معنوياً معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن/ هـ على باقي المعاملات وبلغت (4458.55) كغ/هـ.

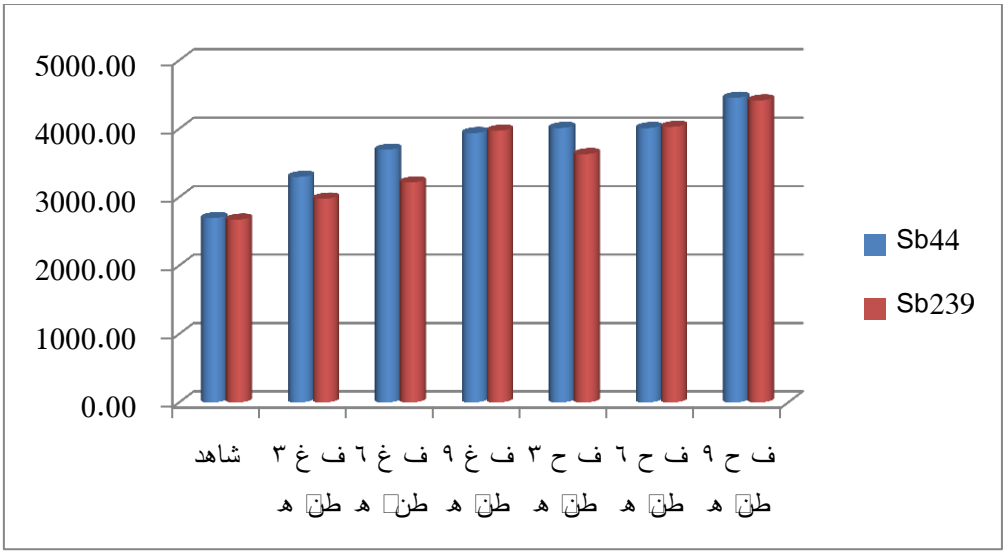
عند مقارنة نتائج الموسم الثاني لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين الطرازين، لكن بمقارنة المعاملات لكل طراز لوحظ تفوق معاملات فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن/ هـ تلاها معاملة فيرمي الغنم بتركيز3 طن/ هـ وبلغت على التوالي (4388.88 ، 4061.10) كغ/هـ وذلك بالنسبة للطراز الوراثي(Sb44) ، في حين تفوقت كل من معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن/ هـ وفيرمي الغنم بتركيز9 طن/ هـ على التوالي وبلغت (4427.79 ، 4110.11) كغ/هـ، ولوحظ تفوق معاملتي فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن/ هـ ، 6 طن/ هـ على التوالي بالنسبة لمتوسط الموسمين حيث بلغت على التوالي (4408.33 ، 4007.77) كغ/هـ.

عند مقارنة نتائج متوسط الموسمين للطرازين الوراثيين المدروسين لوحظ وجود فروق معنوية بين الطرازين حيث تفوق الطراز الوراثي (Sb44) وبلغ متوسط إنتاجه (3728.16) كغ/هـ، وبمقارنة المعاملات المدروسة عليه لوحظ تفوق معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن/ هـ على باقي المعاملات وبلغت (4452.77) كغ/هـ، في حين بلغ متوسط إنتاج الطراز الوراثي (Sb239) (3558.57) كغ /هـ، وتفوقت معاملة فيرمي الحمأة ذات التركيز 9 طن/ هـ على

باقي المعاملات وبلغت (4414.11) كغ /هـ، (الشكل،4)، هذه النتائج تنسجم مع النتائج التي حصل عليها (غانم و المولى،2015)، وبالنتيجة نلاحظ أن الفيرمي كمبوست يعمل على زيادة عقد الأزهار ويزيد وزن ال 100 بذرة الأمر الذي ينعكس إيجاباً على الإنتاجية، وتتفق هذه النتيجة مع (Shahrusvand *et al*., 2014 ;Desai *et al*., 2019: Aritonang and Sidauruk, 2020 ;Dwivedi *et al*., 2014).

جدول(5): متوسط الإنتاجية البذرية كغ / هـ لطرازين وراثيين من فول الصويا

المعاملة T		الصنف V								
		الموسم الأول			الموسم الثاني			متوسط الموسمين		
		Sb44	Sb239	المتوسط	Sb44	Sb239	المتوسط	Sb44	Sb239	المتوسط
شاهد		2547.77	2436.67	2492.22	2841.66	2908.33	2875.00	2694.72	2672.50	2683.61
فيرمي غنم	3 طن /هـ	3180.00	2806.67	2993.33	3413.89	3150.00	3281.94	3296.94	2978.33	3137.64
	6 طن/هـ	3708.30	3112.20	3410.25	3678.88	3319.43	3499.16	3693.59	3215.82	3454.70
	9 طن/هـ	4072.77	3834.43	3953.60	3801.11	4110.11	3955.61	3936.94	3972.27	3954.60
فيرمي حمأة	3 طن/هـ	3962.20	3608.37	3785.28	4061.10	3650.01	3855.55	4011.65	3629.19	3820.42
	6 طن/هـ	3990.53	4070.57	4030.55	4030.55	3985.00	4007.77	4010.54	4027.78	4019.16
	9 طن/هـ	4516.67	4400.43	4458.55	4388.88	4427.79	4408.33	4452.77	4414.11	4433.44
	المتوسط	3711.18	3467.05	-	3745.15	3650.10		3728.16	3558.57	-
	LSD0.05	LSD T=0.676 LSD V=4.361 LSDT*V=0.956			LSD T=2.389 LSD V=0.208 LSDT*V=4.550			LSD T=3.354 LSD V=4.189 LSDT*V=0.501		
	CV%	15.9			8.9			11.9		



شكل (4):متوسط موسمي الزراعة لصفة الإنتاجية البذرية (كغ /هـ) لطرازين وراثيين من فول الصويا

الاستنتاجات:

1- أدى تطبيق سماد الفيرمي كمبوست بنوعيه إلى زيادة في عدد القرون على النبات وتفوق الطراز الوراثي(Sb44) على الطراز الوراثي (Sb 239)، كذلك تفوقت معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن/ هـ على باقي المعاملات المدروسة عند الطرازين.

2- لوحظ زيادة في وزن ال 100 بذرة عند الطرازين الوراثيين المدروسين نتيجة استخدام الفيرمي كمبوست بنوعيه الأمر الذي ينعكس بشكل إيجابي على الغلة البذرية.

3- زادت الإنتاجية عند الطرازين المدروسين بمقدار الضعف نتيجة استخدام سماد الفيرمي كمبوست بنوعيه مقارنة بالشاهد، حيث لوحظ تفوق الطراز الوراثي(Sb44) على الطراز الوراثي (Sb 239) معنوياً، كذلك تفوقت معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن/ هـ على باقي المعاملات المدروسة عند الطرازين.

المقترحات:

1- ينصح باستخدام سماد الفيرمي كمبوست بنوعيه على محصول فول الصويا بتركيز 9 طن/ هـ حيث أعطى أفضل النتائج من حيث عدد القرون والغلة الإنتاجية.
2- يفضل دراسة سماد الفيرمي كمبوست بتراكيز ومعدلات إضافة أخرى لتحقيق العائد الاقتصادي المرجو والمرضي للمزارع.
3- سماد الفيرمي كمبوست سماد واعد وينصح بإنتاجه في المزارع الخاصة لكل مزارع.

المراجع الأجنبية:

1. Albanell E, Plaixats J, Cabrero T (1988) Chemical changes during vermicomposting (Eisenia fetida) of sheep manure mixed with cotton industrial wastes. Biol Fertil Soils 6:266–269
2. Alkobaisy,J,.Lafi,A and Abdel Ghani,E (2020). Influence of using Mycorrhizae (MH) with Vermicompost (VRF) on Soil Properties, Soybean (Glycine max L.) Growth and Yield. Systematic Review Pharmacy. Vol 11, Issue 6.
3. Aritonang, S., Sidauruk, L (2020). The Effect of Vermicompost on the Growth of Soybean(Glycine max L.). International Journal of Ecophysiology Vol. 02, No. 01, |18 – 23
4. Atiyeh RM, Arancon NQ, Edwards CA, Metzger JD (2001) The infl uence of earthwormprocessed pig manure on the growth and productivity of marigolds. Bioresour Technol 81:103–108
5. Desai, CK,. Patel, GJ,.and Rana,KN (2019). Effect of organic manures, bio-fertilizers, levels of nitrogen and phosphorus on growth and yield of soybean. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry; 8(2): 966-969.
6. Devi,K,. Singh,T,. Athokpam,H,. Singh,N,.and Shamurailatpam,D (2013). Influence of inorganic, biological and organic manures on nodulation and yield of soybean (Glycine max Merril L.) and soil properties. Australian Journal of crop science. AJCS 7(9):1407-1415.

7. Dong Y, Zhao L, Liu B, Wang Z, Jin Z, Sun H. 2004. The genetic diversity ofcultivated soybean grown in China. Theoretical and Applied Genetics 108: 931–936p.
8. Dwivedi,H.S,. , Kadambari,S,. Dwivedi,P and Rajeev,S (2014). Effect of vermicompost on protein content of Soybean-Glycine max. International Journal of Innovation and Scientific Research. Vol. 8 No. 2 Sep. 2014, pp. 124-126
9. Kniuipytė. I., Praspaliauskas. M., J Žaltauskaitė, Dikšaitytė. A .2020. Bioremediation Efficiency of Heavy Metal Contaminated Soil Using Earthworm Eisenia Fetida . Vilnius Gediminas Technical University press. https://doi.org/10.3846/enviro.2020.593
10. Li YH, Li W, Zhang C, Yang L, Chang RZ, Gaut BS, Qiu LJ. 2010. Geneticdiversity in domesticated soybean (Glycine max) and its wild progenitor (Glycinesoja) for simple sequence repeat and single-nucleotide polymorphism loci. NewPhytologist 188: 242–253.
11. Moghadam, M,. Darvishi,H,. and Javaheri,. M (2014). Evaluation agronomic traits of soybean affected by vermicompost and bacteria in sustainable agricultural system. International Journal of Biosciences. Vol. 5, No. 9, p. 406-413
12. Shahrusvand,.S. Eisvand,.H, Firouzabadi,.Fand Feizian ,.M (2014). Soybean photosynthesis responses, yield, and grain quality affected byvermicompost and sulfur. Iranian Journal of Plant Physiology, Vol (10), No (3)

المراجع العربية:

13.حياص، بشار؛ مهنا، أحمد، 2007. إنتاج محاصيل الحبوب والبقول. جامعة البعث، 340 صفحة.

14.الشباط ، حسان. غزاله،جلال. سعدية، سلوى.2023 .الدليل العلمي لتربية ديدان السماد جنس Eisenea وإنتاج الفيرمي كمبوست في سورية.المركز الوطني للسياسات الزراعية . وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. الصفحات 45 صفحة.

تأثير عدد فترات القطع في الإنتاجية العلفية لنبات الروثا *Salsola vermiculata*

الباحث: د عدي حسن – كلية الزراعة – جامعة البعث

الملخص

نفذ البحث في حقول المزارعين عام 2022 في قرية منطار العبل والتي تبعد حوالي 65 كم الى الشمال الشرقي من محافظة حمص، لمعرفة تأثير القطع (القص) في الانتاجية العلفية الخضراء والجافة ونسبة الاوراق لنبات الروثا خلال موسم النمو ولعدد مختلف من فترات القطع.

اظهرت نتائج التحليل الاحصائي تفوق معاملة (القص كل ستة أشهر) في الانتاجية العلفية الخضراء والجافة لنبات الروثا والتي بلغت قيمتهما (5700 كغ/هكتار و 2660 كغ/هكتار) على التوالي، بالمقارنة مع بقية المعاملات القص مرة كل شهر والتي كانت (3845 كغ/هكتار و 1975 كغ/هكتار) على التوالي ، القص مرة كل شهرين والتي بلغت قيمتهما (5085 كغ/هكتار و 2470 كغ/هكتار) ، القص مرة كل ثلاثة أشهر وكانت (5195 كغ /هكتار و 2625 كغ/هكتار)

كما تبين أن زيادة الفترة بين القص والآخر أدى الى انخفاض نسبة الأوراق حيث حققت أعلى قيمة لها في المعاملة الاولى القص مرة كل شهر وبلغت 70.61 %، بينما كانت ادنى قيمة لها عند القص مرة كل ستة اشهر 38.27 %.

الكلمات المفتاحية : شجيرات رعوية، نسبة اوراق ، القطع ، الانتاجية العلفية

The effect of number of cutting periods on the fodder productivity of Salsola vermiculata

Abstract

The research was carried out in farmers' fields in 2022 in the village of Mantar al-Abal, which is about 65 km to the northeast of Homs, to study the effect of cutting on the productivity of green and dry fodder and the percentage of leaves for dung plants during the growing season and for a different number of cutting periods

The results of the statistical analysis showed the superiority of the treatment (cutting every six months) in the productivity of green and dry fodder for dung plants, which amounted to (5700 kg/ha and 2660 kg/ha), respectively, compared to the rest of the cutting treatments once a month, which were (3845 kg/h). hectare and 1975 kg/ha) respectively, cutting once every two months which amounted to (5085 kg/ha and 2470 kg/ha), cutting once every three months which amounted to (5195 kg/ha and 2625 kg/ha)
It was found that increasing the period between cutting and the next led to a decrease in the percentage of leaves, as their highest value was achieved in the first treatment, cutting once a month, and amounted to 70.61%, while their lowest value was when cutting.
Once every year, 38.27%.

key words *:*
Pastoral shrubs, percentage of leaves, cuttings, fodder productivity.

1- مقدمة و الدراسة المرجعية:

تعد زراعة الشجيرات الرعوية في المناطق الجافة وشبه الجافة من حوض البحر الابيض المتوسط قديمة وبدأ التوسع بزراعتها منذ عام 1950 لما لها من دور في تغذية الحيوانات بسبب انخفاض محاصيل العلف العشبية في المناطق الجافة وشبه الجافة، اذ تعاني هذه المناطق في الوطن العربي من شح الاعلاف خلال موسم النمو الذي يستمر عدة شهور يحصل خلالها نقص غذائي شديد بسبب عدم توفر الحشائش والأعشاب، مما يضطر المربين الى الاعتماد على الشجيرات الرعوية التي تعد مصدر احتياطي للعلف في تلك المناطق وتؤدي دورا مهما في تقليل الحاصل من بروتين علائق الحيوانات (Joshi&Upadhyaya, 1976)، حيث تزرع على نطاق واسع في افريقيا من قبل أصحاب الحيازات الصغيرة لإطعام المواشي، لتمكنهم من مواجهة نقص الانتاج في الظروف القاسية مثل الجفاف، اذ أن زراعة الشجيرات العلفية سهل ولا تتطلب إلا القليل من رأس المال والعمالة والأرض وتعطي العديد من المنتجات الثانوية وغالبا ما توفر الأعلاف خلال عام من زراعتها (Franzel et al., 2014)

كما أن أوراق وأغصان الشجيرات الرعوية تشكل أكثر من 50% من غذاء المجترات في الفصول الجافة (Benison& Paterson, 1993)

تعد الروثا *Salsola vermiculata* من الأنواع الغنية بالبروتين الخام على مدار العام وعلى هذا فانه يمكن أن تكون علف جيد في بداية فصل الخريف (الشوربجي، 1988) (أطلس نباتات المراعي في الوطن العربي–أكساد، 2015)، فقد ازدادت إنتاجية الماعز في المواقع المزروعة شجيرات رعوية 4.5 مرة مما هو عليه في المراعي الخالية خلال جميع الفصول (Mellado *et al*., 2012)، كما يمكن أن توفر

الشجيرات الرعوية المزروعة الحاجة إلى تكملة العناصر الغذائية الأساسية وخاصة البروتين (Kelly , *et al* ., 2011)

يعرف النظام البيئي الرعوي بأنه وحدة وظائفية تتكون من كائنات حية (بما فيها الإنسان) و متغيرات الوسط المحيط لمساحة معينة (Van Dyne, 1966) وهناك تبادل في الطاقة والمادة بين هذه العناصر أو المكونات (Lewis, 1969) و ذكر (شهاب، 2005) أن النظام البيئي الرعوي هو مساحة من الأرض ذات خصائص بيئية متجانسة جعل لها الإنسان حدودا واضحة لأغراض إدارية، ويشتمل النظام البيئي على مكونات حية (النبات والحيوان) ومكونات غير حية (التربة والطبوغرافية والمناخ) (الحكيم، 1993) وبالتالي تنظيم العلاقة بين المكونات ضرورة لاستمرار النظام البيئي الرعوي، إذ أن أي خلل في أحد هذه المكونات تؤدي بالضرورة إلى تدهور النظام البيئي الرعوي (Papanikolaou *et al* ., 2010).

وقد ذكرت الطرشة (2010) أن الإنتاجية العلفية لنبات الروثة المزروعة عام 2006 بعمر سنة، بلغت بعد عام من زراعتها 8.6 كغ مادة جافة/هكتار، وبعد عامين 41.2 كغ مادة جافة/هكتار في مراعي النبك التي تتميز بكمية هطول مطري منخفض لا تتجاوز 115 مم/ سنة.

بالإضافة إلى احتوائها على نسبة عالية من البروتين الخام، حيث أظهرت نتائج تحليل الأوراق و النموات الخضراء في نبات الروثة، أن نسبة البروتين الخام بلغت (12.3 %) (القواس والخطيب، 2016)

كما ذكر سنكري (1987) أن نبات الروثة عالي القيمة الرعوية في كل فصول السنة، فقد وصلت نسبة البروتين الخام في الطور الخضري إلى (16.7 %) ، بينما كانت النسبة في طور النمو الثمري (11.5 %) للبروتين الخام، تتأثر النباتات بعوامل البيئة المناخية والتربة بالإضافة الى الوسط الحيوي الذي تنمو فيه، وتعتبر الحيوانات من أهم

العوامل الحيوية المؤثرة على المجتمعات النباتية، وذلك من حيث التأثير على كثافة وغزارة النباتات، من خلال اختيار ورعي بعض الأنواع النباتية المرغوبة والمستساغة الذي يؤدي الى تغير تركيب المجتمع النباتي وبالتالي تتغير العلاقات بين النباتات المكونة لهذا المجتمع (Illius and O' connor . 1999; Crawley . 1983).

يقصد بالرعي(**Gazing**) استهلاك الحيوانات المستأنسة والبرية للوزن القائم للكلأ(**Forage**؛الأعشاب النجيلية وعريضة الأوراق الصالحة للاستهلاك) أوهي العملية التي بواسطتها تستهلك الحيوانات النباتات للحصول على الطاقة والغذاء (عملية الرعي) (Grazing or herbivores) ، في حين يقصد بالقضم(**browsing**) استهلاك الحيوانات تلك الأجزاء من أوراق والأغصان الغضة أو غصينات أو فروع ونموات الشجيرات الصالحة والمتيسرة للاستهلاك (العملية التي تقوم بها الحيوانات مثل الجمل والماعز ، بقضم الأوراق والأغصان الغضة من ونموات الشجيرات وفروع الأشجار).

إن تأثير الحيوان الرعوي على النباتات يأتي ليس فقط من الرعي (تأثير مباشر) ولكن من خلال خفض قدرة النبات التنافسية والذي بدوره يؤثر على بقاء واستمرارية النبات في النظام البيئي (Crawley .1983; Whitham *et al*., 1989) . كما أن تحميل المراعي أكثر من طاقتها (الحمولة الرعوية) يؤدي الى تغير التركيبة النباتية، إذ ينخفض عدد الأنواع النباتية المرغوبة المستساغة ذات القيمة الغذائية العالية، بينما يزداد انتشار الأنواع النباتية غير المرغوبة الشائكة منها والسامة مما يعني تدهور المراعي. ويعتبر الرعي الجائر من أهم أسباب اضطراب المراعي الطبيعية اذ يؤثر على بقاء النوع النباتي ويؤدي الى تغير تركيب المجتمعات النباتية، نتيجة الانتقائية للأنواع المستساغة والرص الناتج عن تنقل الحيوانات في المرعى (Olff and Ritchie 1998)(Oom *et al*., 2008) (Czeglédi and Radácsi ,2005) وبالتالي

فإن الضغط الانتقائي للنباتات يؤدي إلى عدم تجانس التركيب النباتي للمرعي من خلال انتشار الأنواع غير المستساغة (Riginos and Hoffman, 2003)

وذكر Anderson and Hoffman (2007) أن الضغط الرعوي أدى الى تناقص النباتات المعمرة ذات القيمة العلفية الجيدة والكبيرة وازدياد الأنواع النباتية الحولية ذات القيمة العلفية المتدنية .

وقد كان سميث Smith 1899 من أوائل من أوصى بتحديد أعداد الحيوانات الراعية وإعطاء المراعي فترات من الراحة وهذا ما يسمى فترة جهوزية أو صلاحية المرعى للرعي: Range Readiness الفترة من السنة التي يكون فيها المرعى قد وصل إلى قمة إنتاجية العلف المرتفع في قيمته الغذائية بحيث يمكن أن يُرعى دون حدوث تدهور لنمو وتكاثر نباتاته وعدم حدوث تدهور لتربته.

قد يكون لموسم الرعي تأثير كبير على تدهور أو تحسين المرعى.

من المعروف أنه توجد فترتين حرجتين للنمو خلال الموسم:

1- الفترة الأولى:

بداية النمو حيث لو تم رعي النباتات خلالها فإن ذلك يؤدي إلى استهلاك الغذاء المخزن للنبات (أي جزء مخزن للغذاء – بذرة أو أجزاء خضرية).

إن الغذاء الناتج خلال هذه الفترة من حياة النبات لا يكفي لاستعادة النبات لنموه إذا ما تم رعيه.

تكون المحصلة للرعي في هذه الفترة عدم مقدرة النباتات على استعادة النمو مرة أخرى بعد الرعي وتموت وإذا ما استعادت نموها فإنه يكون ضعيف غير قادراً على استكمال دورة حياته.

2- الفترة الثانية :

هذه الفترة تبدأ عند بداية التزهير وتكوين البذور.

خلال هذه الفترة يحدث انتقال لمعظم المواد الغذائية المخزنة أو المصنعة في جسم النبات لأماكن تكوين البذور.

عند رعي النباتات في هذه الفترة فأنها تفقد البذور التي تتكاثر بها، من خلال تغذية الحيوان عليها وكذلك فإن ما تبقى من غذاء مخزن بقواعد النباتات لا يكفي لاستعادتها للنمو مرة أخرى لاستكمال دورة حياتها.

يجب رعي النباتات بعيداً عن تلك الفترتين وإما أن يكون ذلك في الفترة التي تبدأ النباتات فيها بالاستطالة وهو تعبير عن زيادة في نمو النبات وكمية الغذاء المخزن بما يسمح بالاستطالة.

يفضل أن ترعى النباتات بعد تمام الإزهار والإثمار لضمان تكاثر الأنواع النباتية في الأجيال التالية.

وبالنسبة للشجيرات يمكن أن يكون معامل استعمالها الأمثل هو 50% عند بداية الربيع (في موسم النمو النشط) في حين يكون 25% عند نهاية الربيع وبداية الصيف.

2- الهدف من البحث :

يهدف البحث الى دراسة تأثير عدد مرات القص لشجيرات الروثا المزروعة على خطوط في عام 2017 في الانتاجية العلفية في منطقة الاستقرار الثالثة خلال موسم النمو 2022 .

4- مواد وطرائق البحث :

4-1-موقع الدراسة : نفذت التجربة في منطقة منطار العبل التابعة لمحافظة حمص ضمن انشطة وزارة الزراعة - مشروع تطوير الثروة الحيوانية في محافظة حمص والتي تقع ضمن منطقة الاستقرار الثالثة، المساحة الزراعية 6627 هكتار موزعة

على الشكل التالي، خضار مروية (أبار) 11 هكتار، أشجار 4098 هكتار، مروج ومراعي 975 هكتار، بور 1536 هكتار، أراضي زراعية 7 هكتار، نفذ مشروع تطوير الثروة الحيوانية عملية إدخال الشجيرات الرعوية (رغل + روثا) بمساحة تقدر بحوالي 37 هكتار وكان عدد المربين المستفيدين 33 مربي تم زراعة الشتول في عام 2017 على خطوط بين الخط والآخر 10 م وبين الغرسة و الاخرى 2 م

4-2-مخطط التجربة :

نفذت التجربة في حقول المزارعين على شجيرات الروثا المزروعة على خطوط بعمر خمس سنوات والمزروعة عام 2017، حولي 50 شجيرة في الدونم، تمت الدراسة في عام 2022 لمعرفة تأثير القطع (القص) على الانتاجية العلفية الخضراء والجافة ونسبة الأوراق خلال موسم النمو ولعدد مختلف من فترات القص، المعاملة الاولى القص مرة كل شهر اعتبارا من 5/20 ، 6/20 ، 7/20 ، 8/20 ، 9/20 ، 10/20، المعاملة الثانية القص مرة كل شهرين بتاريخ 6/20 ، 8/20 ، 10/20 ، المعاملة الثالثة مرة كل ثلاثة أشهر بتاريخ 7/20 ، 10/20 ، المعاملة الرابعة مرة كل ستة أشهر بتاريخ 10/20، تم اختيار 3 شجيرات من النوع المدروس ولكل معاملة وتعد بمثابة ثلاث مكررات، ليصبح تصميم التجربة بالشكل التالي : المعاملات C . A حيث :

C : القص: C1 مرة كل شهر، مرة كل 2 شهر ، مرة كل 3 أشهر ، مرة كل 6 أشهر(الشاهد)

A : نوع الشجيرات A: روثا

بثلاث مكررات لكل معاملة .

القطع التجريبية : 3×1×4= 12

R1	R2	R3
C1 A	C1 A	C1 A
C2 A	C2 A	C2 A
C3 A	C3 A	C3 A
C4 A	C4 A	C4 A

الشكل رقم (1) تصميم التجربة

4-3- المعطيات المناخية : المعلومات المناخية من دراسات مرجعية سابقة وبعض المعطيات المناخية من الهيئة العامة للأرصاد الجوية السورية، والمحطات المناخية القريبة من مواقع الدراسة .

4-3- المادة النباتية : شجيرات الروثا .

4-4- المؤشرات (المعايير) المدروسة في المسوحات النباتية :

- الإنتاجية العلفية (الخضراء والجافة هوائياً) للشجيرات : وهي وزن الاوراق والنموات الغضة التي تستهلكها المواشي في وحدة المساحة مقدرة ب كغ/هكتار، ولحساب الانتاجية النباتية للشجيرات الرعوية (الروثا) تم قص النموات الحديثة لثلاث شجيرات بمعدل (50 % من حجم الشجيرة) أو ما يسمى الاستثمار المستديم في كل معاملة على حدا ووزنها مباشرة وتسجيلها في استمارة خاصة لحساب متوسط الانتاجية الرعوية الخضراء في كل معاملة مقدرة ب كغ. هكتار$^{-1}$.
- نسبة الأوراق إلى الاغصان في العينة المدروسة: فصلت الاوراق بعد القص و تم وزنها وحساب نسبة الاوراق من العينة الكلية .

4-5- أدوات قياس المسوحات النباتية ومواد تحليل التربة للمواقع المدروسة، يتم تحليلها مخبريا في مخابر كلية الزراعة جامعة البعث (درجة حموضة التربة pH – ملوحة التربةEC– كربونات الكالسيوم $Ca\ CO_3$– المادة العضوية :O.M _التحليل الميكانيكي بالاعتماد على مثلث القوام الأمريكي).

4-6- التحليل الإحصائي :

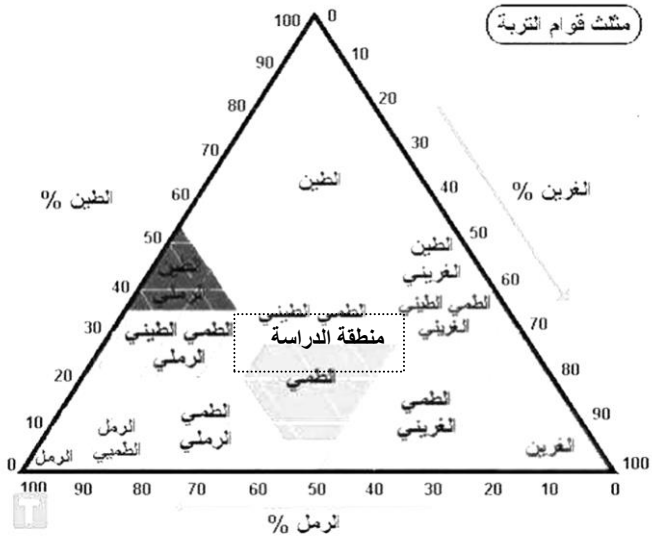
تم التحليل الإحصائي باستخدام برنامج Genstat 8 باستخدام طريقة تحليل التباين Analysis of variance (ANOVA)، و حساب معامل الإختلاف CV% (Coefficient of Variation) وكذلك تم حساب LSD باستخدام البرنامج الإحصائي Genstat 8 للإنتاجية النباتية وتحديد أقل فرق معنوي عند مستوى 5%.

5- النتائج و المناقشة

تتأثر منطقة الدراسة بمناخ البحر الأبيض المتوسط المعتدل الذي يتميز بمناخ حار وجاف صيفاً وبارد وماطر شتاءً مع العلم أن الأمطار قليلة تتوزع على أيام معدودة خلال الشتاء مع سقوط كميات قليلة من الثلوج كما أنها تقع تحت تأثير كبير لمناخ البادية وتهب في المنطقة الرياح الشديدة القادمة من جهة الغرب تم الحصول على المعطيات من محطة المخرم التي تقع على ارتفاع 625 م عن سطح البحر وعلى خط عرض '82 34^{o} و خط طول '09 37^{o} من مديرية الموارد المائية في حمص ، بلغ متوسط درجة الحرارة العظمى في شهر أب 35 $^{\circ}$ بينما بلغ متوسط درجة الحرارة الصغرى في شهر كانون ثاني 4 $^{\circ}$ في منطقة الدراسة وكمية الهطول المطري وصلت الى 203 مم في موسم الدراسة ، قوام التربة وبالاعتماد على التحليل الميكانيكي و مثلث القوام الأمريكي طينية لومية، ومن المعروف أن الترب اللومية متوسطة القوام ومتوازنة في مجمل صفاتها الفيزيائية والكيميائية، وذات نفاذية معتدلة ومتوسطة التهوية، ولها قدرة على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية بشكل جيد (فارس، 1992)

جدول رقم (1) التحليل الميكانيكي والكيميائي للتربة في موقع الزراعة

العمق	PH	كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ %	المادة العضوية TOM %	EC µS/cm (1:5) الناقلية الكهربائية	التحليل الميكانيكي			القوام
					سلت %	رمل %	طين %	
0-30	8.3	30	0.9	330	27.1	34.9	38	طينية لومية



الشكل رقم (2) مثلث قوام التربة الأمريكي

5-1 – تأثير القص مرة كل شهر على الصفات المدروسة لنبات الروثا

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي جدول رقم (2) عند دراسة الانتاجية العلفية الخضراء والجافة ونسبة الأوراق في المعاملة الأولى (القص مرة كل شهر)، تفوق الموعد الخامس معنويا في الانتاجية العلفية الخضراء والجافة على بقية مواعيد القص وبلغت قيمتها (1300 كغ/هكتار و 715 كغ/هكتار) على التوالي، نلاحظ زيادة الانتاجية مع التقدم في النمو الى ان وصلت الى الموعد الخامس، ثم انخفضت الى أدنى قيمة في الموعد السادس لتبلغ قيمتها (267 كغ/هكتار و 120 كغ/هكتار) لكل من الانتاجية الخضراء والجافة على التوالي، تفوق الموعد الأول في نسبة الاوراق وبلغت قيمتها (84.29 %) بالمقارنة مع بقية المواعيد ويمكن أن يعزى السبب الى تطور المجموع الخضري في بداية موسم النمو والذي يسمح بإعطاء نموات خضرية كثيفة، بينما كانت أدنى قيمة لنسبة الاوراق في الموعد الرابع 8/20 وبلغت قيمتها (62.08 %) .

جدول رقم (2) الانتاجية العلفية الخضراء والجافة ونسبة الأوراق في المعاملة الأولى على نبات الروثا

	الإنتاجية الخضراء (كغ/هكتار)	الإنتاجية الجافة (كغ/هكتار)	نسبة الأوراق %
الموعد الأول 5/20	^{a}967	^{a}532	^{a}84.29
الموعدالثاني6/20	^{c}367	^{c}165	^{b}73.1
الموعد الثالث 7/20	^{c}633	^{b}302	^{b}72
الموعد الرابع 8/20	^{c}317	^{c}142	^{c}62.08
الموعد الخامس 9/20	^{a}1300	^{a}715	^{c}69.4
الموعد السادس 10/20	^{c}267	^{c}120	^{c}71.81
المتوسط	642	329	72.11
$LSD_{0.05}$	268.5	125.5	1.779
CV %	23.5	21.4	1.4

تشير الأحرف (a b c) الى وجود فرق معنوي عند (0.05)

5-2- تأثير القص مرة كل شهرين على الصفات المدروسة لنبات الروثا :

يتبين من الجدول رقم (3) أن الموعد الأول تفوق في الانتاجية العلفية الخضراء والجافة في المعاملة الثانية (القص كل شهرين) على باقي المواعيد وبلغت قيمتها (2250 كغ/هكتار و 1125 كغ/هكتار) لكل من الانتاجية الخضراء والجافة على التوالي، بينما كانت أدنى قيمة في الموعد الثاني والتي بلغت قيمتها (1967 كغ/هكتار و 653 كغ/ هكتار) لكل من الانتاجية الخضراء والجافة، كذلك تفوق الموعد الأول في نسبة الأوراق والتي بلغت قيمتها (73.42 %) بالمقارنة مع باقي المواعيد، ايضا يمكن أن يعزى السبب الى تطور المجموع الخضري في بداية موسم النمو بالإضافة الى أن قسم كبير من الأوراق يتساقط مع تقدم النبات بالنمو بسبب التظليل، Mishra and (Bhatnagar, 1992)

جدول رقم (3) الانتاجية العلفية الخضراء والجافة ونسبة الأوراق في المعاملة الثانية على نبات الروثا

موعد القص	الإنتاجية الخضراء (كغ/هكتار)	الإنتاجية الجافة (كغ/هكتار)	نسبة الأوراق %
الموعد الأول 6/20	^{b}2250	^{b}1125	^{a}73.42
الموعدالثاني 8/20	^{c}1483	^{c}653	^{c}53.148
الموعد الثالث 10/20	^{b}1967	^{b}879	^{c}60.1
المتوسط	1900	886	61.89
$LSD_{0.05}$	688.9	337.4	1.998
CV %	18.1	19.1	1.6

تشير الأحرف (a b c) الى وجود فرق معنوي عند (0.05)

5-3- تأثير القص مرة ثلاثة اشهر على الصفات المدروسة لنبات الروثا :

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي جدول رقم (4) تفوق الموعد الأول 7/20 في الانتاجية العلفية الخضراء والجافة على الموعد الثاني في المعاملة الثالثة (القص كل ثلاثة اشهر) ولتي بلغت قيمتها (3033 كغ/هكتارو 1517 كغ/هكتار) لكل من الانتاجية الخضراء والجافة على التوالي، كما تفوق الموعد الأول في نسبة الاوراق والتي بلغت قيمتها (62.07 %) بالمقارنة مع (50.11 %) في الموعد الثاني للقص .

جدول رقم (4) الانتاجية العلفية الخضراء والجافة ونسبة الأوراق في المعاملة الثالثة على نبات الروثا

	الإنتاجية الخضراء (كغ/هكتار)	الإنتاجية الجافة (كغ/هكتار)	نسبة الأوراق %
الموعد الأول	^{b}2483	^{b}1242	^{a}62.07
الموعدالثاني	^{c}1967	^{c}885	^{c}50.11
المتوسط	2225	1063	56.09
$LSD_{0.05}$	710.9	343.9	2.267
CV %	14.1	14.3	1.8

تشير الأحرف (a b c) الى وجود فرق معنوي عند (0.05)

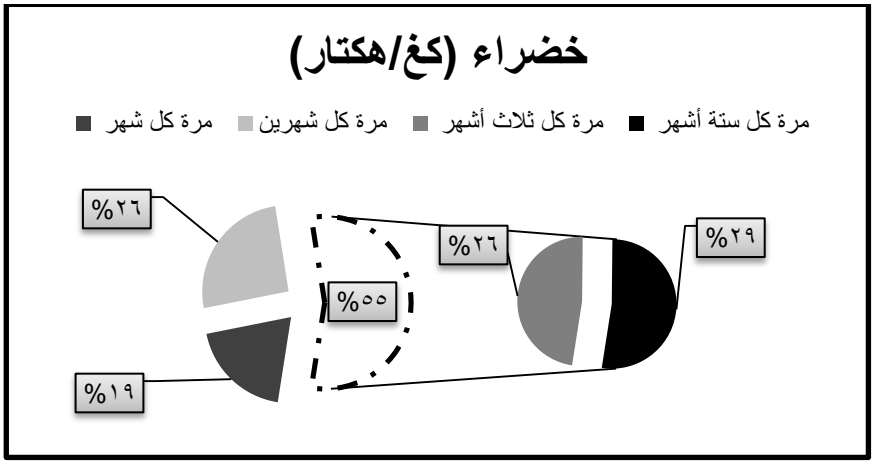
5-4- تأثير فترات القص في الانتاجية ونسبة الأوراق لنبات الروثا :

تشير النتائج في الجدول رقم (5) إلى زيادة المادة العلفية الخضراء والجافة مع زيادة فترة القطع إلا أن الزيادة لم تكن معنوية خلال فترات القطع (كل شهر، كل شهرين ، كل ثلاثة أشهر) ، بينما كانت في الستة أشهر (القطع مرة واحدة) معنوية ، وبلغت قيمتها (5700 كغ /هكتار و 2660 كغ/هكتار) على التوالي، وقد يعزى ذلك الى ان الفترات الطويلة تعطي النبات فرصة لإعطاء نموات اكثر (Esnawan et al., 2004) .

كما نلاحظ أن زيادة الفترة بين القص والأخر ادى الى انخفاض نسبة الأوراق و كانت أعلى نسبة أوراق في المعاملة الأولى (القص مرة كل شهر) وبلغت قيمتها 70.61 % بينما كانت أدنى قيمة في المعاملة الرابعة (القص مرة كل ستة أشهر) وبلغت قيمتها 38.27 % ، وقد يعزى السبب الى سقوط بعض الأوراق بسبب التظليل، بالإضافة الى السلوك الفيزيولوجي للنبات من ناحية تقليل المساحة الورقية لتقليل فقد الماء عن طريق النتح وخاصة عند ارتفاع درجات الحرارة ، بالإضافة الى زيادة نمو الاغصان على حساب الأوراق و يؤيد هذا المشهداني (1988) و Mishra and Bhatnagar, (1992)، وقد يعزى سبب زيادة المادة العلفية الخضراء والجافة مع تقدم فصل النمو وخاصة بعد منتصف أب وأيلول الى ان درجات الحرارة المرتفعة تؤدي الى خفض الانتاجية (Murphy and Colucci, 1999)، بينما في بعد منصف ايلول وحتى تشرين أول تبدأ الحرارة بالانخفاض مما يعطي نبات الروثا فرصة نمو افضل .

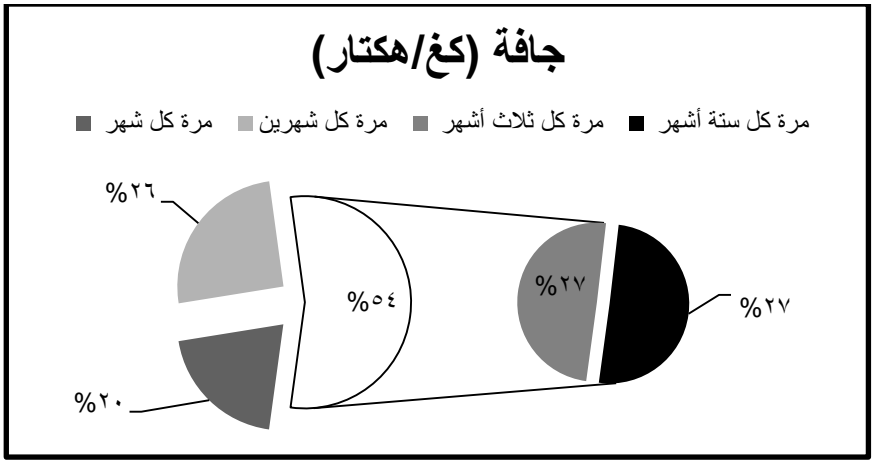
جدول رقم (5) تأثير القص في الصفات المدروسة في التحليل الكلي لنبات الروثا

	خضراء (كغ/هكتار)	جافة (كغ/هكتار)	نسبة الاوراق %
مرة كل شهر	3845	1975	70.61
مرة كل شهرين	5085	2470	61.89
مرة كل ثلاث أشهر	5195	2625	56.09
مرة كل ستة أشهر	5700	2660	38.27
المتوسط	4798	2347	56.175



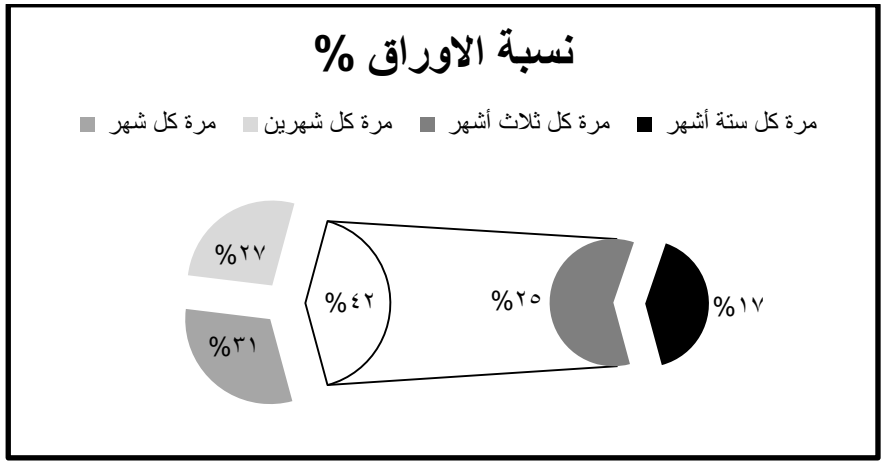
الشكل رقم (3) تأثير فترات القص في الانتاجية العلفية الخضراء

يتبين من الشكل رقم(3) تفوق الانتاجية العلفية الخضراء عند القص مرة كل ستة أشهر لنبات الروثا بنسبة مؤية قيمتها 29 % ، بينما انخفضت عند فترات القص مرة كل شهرين ومرة كل ثلاثة أشهر وبلغت قيمتها 26 %، وكانت أدنى قيمة قيمة عند فترة القص كل شهر مرة وكانت قيمتها 19 %، ويمكن أن يعزى السبب الى أن عدم تعرض النبات لفترة اطول أعطى النبات قدرة أكبر على النمو وتشكيل مجموع خضري أكبر على عكس تقارب فترات القص التي تحد من النمو وهذا يمكن أن يؤكد أن الضغط الرعوي على النبات يمكن أن يعطي نبات ضعيف النمو .



الشكل رقم (4) تأثير فترات القص في الانتاجية العلفية الجافة

يظهر من الشكل رقم(4) أن الفترات الطويلة بين القص والآخر اعطت أكبر نسبة من المادة الجافة وكانت قيمتها 54 % (مرة كل ستة أشهر 27 % ، ومرة كل ثلاث أشهر 27 %)، بينما انخفض عند فترة القص مرة كل شهرين 26 % ، كذلك كانت ادنى قيمة عند فترة القص مرة كل شهر وبلغت قيمتها 20 %، وها ما يؤكد أن طول الفترة بين القص والآخر يعطي البنات تطور اكبر في المجموع الخضري وبالتالي انتاجية اعلى من المادة الجافة وهذا يتفق مع الالوسي والقصار (2009) عند دراسة تأثير فترات القطع على نبات اللوسينا .



الشكل رقم (5) تأثير فترات القص في نسبة الأوراق للنبات المدروس

نلاحظ من الشكل رقم (5) أن القص مرة كل شهر أعطى قيمة في نسبة الأوراق والتي بلغت قيمتها 31 % بالمقارنة مع باقي الفترات، وانخفضت نسبة الاوراق مع زيادة فترة القص، وكما ذكر يمكن أن يعود السبب الى تساقط قسم كبير من الاوراق مع زيادة فترة القص، يالاضافة الى السلوك الفيزيولوجي للنبات حيث يقوم بالتخلص بقسم من الاوراق خلال موسم النمو للتأقلم مع ظروف الجفاف، كما أن فترة القص المتقاربة يمكن أن تؤدي الى تنبيه البراعم السفلية مما يسمح بتشكيل نموات حديثة ذات نسبة من الاوراق بالمقارنة من الاغصان. (Cobbina, 1998)

6- الاستنتاجات والمقترحات :

1- تفوق الانتاجية العلفية الخضراء والجافة عند القص مرة كل ستة أشهر لنبات الروثا بنسبة مئوية قيمتها 29 % ، 27 % على التوالي بالمقارنة مع باقي المعاملات .

2- زيادة الانتاجية مع التقدم في النمو الى ان وصلت الى الموعد الخامس، ثم انخفضت الى أدنى قيمة في الموعد السادس لتبلغ قيمتها (267 كغ/هكتار و 120 كغ/هكتار) لكل من الانتاجية الخضراء والجافة على التوالي.

3- انخفاض نسبة الأوراق عند زيادة الفترة بين القص والأخر ، و كانت أعلى نسبة أوراق في المعاملة الأولى (القص مرة كل شهر) وبلغت قيمتها 70.61 % .

4- إجراء دراسات تأثير القطع على انواع مختلفة من الشجيرات لتحديد أفضل فترة راحة للنبات لاستعادة نموه.

7- المراجع العربية والأجنبية :

1- الالوسي ، يونس محمد قاسم . يونس حيدر مصطفى القصار .2009. تأثير مسافات الغرس وارتفاع وفترات القطع في انتاجية العلف لمشجر اللوسينيا في الموصل

2- الحكيم، وسيم (1993) : البيئة العامة، القسم العلمي، كلية الزراعة – منشورات جامعة دمشق 143 صفحة .

3- سنكري، محمد نذير . 1987 .بيئات ونباتات ومراعي المناطق الجافة وشديدة الجفاف السورية حمايتها وتطويرها، منشورات جامعة حلب، سورية،793 صفحة.

4- شهاب، حسن . 2005 – المراعي والبادية – كلية الزراعة. مديرية الكتب والمطبوعات –جامعة البعث، 532 صفحة.

5- الشوربجي مصطفى .1988 .التباين الوراثي والتعرية الوراثية للأصول الوراثية في الوطن العربي وبرنامج المركز العربي لجمعها وتقييمها وصيانتها . الدورة التدريبية العربية الثانية حول المصادر الوراثية النباتية في المناطق الجافة ، دمشق – حلب ، سورية 3/21 – 4 / 11 / 1988 . /89/صفحة .

6- الطرشة، ريما .2010 . تقييم التنوع الحيوي الرعوي في مراعي النبك الطبيعية بهدف التنمية المستدامة، أطروحة دكتوراه، جامعة حلب، 153 صفحة.

7- فارس، فاروق .1992 – أساسيات علم الأراضي، منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، 704 صفحة .

8- القواس ، محي الدين . الخطيب ، محمد . (2016) . المراعي والبادية– منشورات جامعة حلب– كلية الزراعة ، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية .

9- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، 2015 – أطلس نباتات المراعي في الوطن العربي، دمشق، سوريا ./311/ صفحة .

10-المشهداني. يحي داؤد، (1988) . النباتات وبيئتها. مديرية دار الطباعة والنشر_جامعة الموصل.

الاجنبية :

1- **Anderson, P.M.L._M.T. Hoffman,** 2007 . The impacts of sustained heavy grazing on plantdiversity and composition in lowland and upland habitats across the Kamiesberg mountain range in the Succulent Karoo, South Africa, Journal of Arid Environments 70, 686–700

2- **Benison, J. J. and Paterson**, R. T. (1993). Use of trees by livestock 2: Acacia Chatham, UK: Natural Resources Institute.

3- **Cobbina J**. (1998). Forage Productivity and Quality of Leucaena as Influenced By Tree Density and Cutting Interval in the Humid Tropics. Poster papers. Forage quality assessment. Forestry Research Institute of Ghana CSIR, University po Box, Kumasi, Ghana

4- **Crawley, M.J.** (1983) Herbivory. The Dynamics of Animal-Plant Interactions.Blackwell Scientific publications, Oxford. 437 pp.

5- **Czeglédi, Levente . Andrea Radácsi,** 2005 . Overutilization of Pastures by Livestock, GYEPGAZD ÁLKODÁSI KÖZLEMÉNYEK, 2005/3

6- **Esnawan Budisantoso, Maxshelton, Brendan F. Mullen and shufukai**, (2004). School of land andfood sciences, university of Queensland. St, Lucia QLD 4072, cutting management of multipurpose tree legumes. Effect of green herbage production, leaf retention and water use efficiency during the dry season in Timor Indonesia.

7- **Franzel Steven, Sammy Carsan , Ben Lukuyu , Judith Sinja and Charles Wambugu**.2014. Fodder trees for improving livestock productivity and smallholder livelihoods in Africa . ScienceDirect ,98-103

8- **Illius, A. & O'Connor, T**. (1999) On the relevance of nonequilibrium concepts to arid and semiarid grazing systems. Ecological Applications, 9, 798–813.

9- **Joshi, D. C. and R. B. Upadhyaya** (1976). Leucaena leucocephala An Evergreen protein Rich Tree Fooder and the Possibility of Using the Dietary of Animal:- 1. sheep. The Indian Veterinary Journal, 53: 606-608.

10- **Kelly L. Memmott, Val Jo Anderson, Rachel Fugal. 2011. Society for Range Management** . Seasonal Dynamics of Forage Shrub Nutrients, *Rangelands, Volume 33, Issue 6, Pages 12-16*

11- **Lewis, J.K** . 1969- Range management viewed in the ecosystem Famework In G.M.Van Dyne (Ed) . the ecosystem concept in natural resource . Management Acedemic Press, Inc . New York.

12- **Mellado . M , A. Rodríguez, E.A. Lozano, J. Dueñez, C.N. Aguilar, J.R. Arévalo**. 2012. The food habits of goats on rangelands with different amounts of fourwing saltbush (Atriplex canescens) cover, Journal of Arid Environments, Volume 84, Pages 91-96

13- **Mishra, R. M. and Bhatnagar, S.** (1992). Analysis of growth and dry water production in seedlings of L. leucocephala lam. And sesbania grandiflora pers. Journal of Tropical Forestry, 8: 119-126.

14- **Murphy, A. M. amd P. E. Colucci** (1999). A tropical forage solution to poor quality ruminant diets: A review of lablab purureus. Livestock research for rural Deve;opment (11) 2.

15- **Olff H, Ritchie ME** (1998) Effects of herbivores on grassland plant diversity. Trends Ecol Evol 13:261–265

16- **Oom, A.M. Sibbald, A.J. Hester, D.R. Miller, C.J. Legg**, 2008 . Impacts of sheep grazing a complex vegetation mosaic:Relating behaviour to vegetation change Agriculture, Ecosystems and Environment 124 /219–228.

17- **Papanikolaou**. **Alexandra D., Nikolaos M. Fyllas, Antonios D. Mazaris, Panayiotis G. Dimitrakopoulos, Athanasios S. Kallimanis, John D. Pantis**, 2011 .Grazing effects on plant functional group diversity in Mediterranean shrublands, Springer Science+Business Media B.V.

18- **Riginos, C., Hoffman, M.T.,** 2003. Changes in population biology of two succulent shrubs along a grazing gradient. Journal of Applied Ecology 40, 615–625

19- **Smith E.L.**, 2003 –The struggle for a Uniform Monitoring system . Journal of Arid Land Research and Management, Vol.17, Issue 4:347-358

20- **Van soest, P.J.; Robertson, J.B.; Lewis, B.A.** *1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 47:3583-3597.*

21- **Whitham T. G.. and Maschinski. J ..** 1989. The continuum of plallt responses to herbivory: the influence of plant asciation, nutrient availabili ty. and liming. American Naturalist 134:1-19.

In Arabic .

1- Al-Alusi, Younis Muhammad Qasim. Younis Haider Mustafa Al-Qassar. 2009. The effect of planting distances, height, and cutting periods on the fodder productivity of Lucini trees in Mosul

2- Al-Hakim, Waseem (1993): General Environment, Scientific Department, College of Agriculture - Damascus University Publications, 143 pages.

3- Sankari, Muhammad Nazir. 1987. Environments, plants, and pastures of the dry and extremely dry areas of Syria, their protection and development, Aleppo University Publications, Syria, 793 pages.

4- Shehab, Hassan. 2005 – Pastures and Badia – College of Agriculture. Directorate of Books and Publications - Al-Baath University, 532 pages.

5- Al-Shorbagy Mustafa. 1988. Genetic variation and genetic exposure of genetic assets in the Arab world and the Arab Center's program for collecting, evaluating and preserving them. The Second Arab Training Course on Plant Genetic Resources in Dry Areas, Damascus - Aleppo, Syria 3/21 - 11/4/1988. /89/page.

6- Tarsha, Rima. 2010. Evaluating pastoral biodiversity in the natural pastures of Nabek with the aim of sustainable development, PhD thesis, University of Aleppo, 153 pages.

7- Fares, Farouk. 1992 - Basics of Land Science, Damascus University Publications, College of Agriculture, 704 pages.

8- Al-Qawwas, Muhyiddin. Al-Khatib, Muhammad. (2016). Pastures and desert - Aleppo University Publications - Faculty of Agriculture, Directorate of University Books and Publications.

9- Arab Center for Studies of Dry Zones and Dry Lands (ACSAD), 2015 - Atlas of Rangeland Plants in the Arab World, Damascus, Syria./311/ pages.

10- Al-Mashhadani. Yahya Daoud, (1988). Plants and their environment. Directorate of the Printing and Publishing House, University of Mosul.

تأثير الرش والتسميد بالأحماض الدبالية في إنتاجية الذرة الصفراء تحت ظروف الإجهاد المائي

علا السباعي[1] أ. د. سمير شمشم[2] د. فادي عباس[3]

الملخص:

أجري البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص في العام 2022 على الذرة الصفراء، صنف غوطة–82 بهدف دراسة تأثير التسميد بالأحماض الدبالية (هيوميك أسيد) مع مياه الري ورشاً على المجموع الخضري مقارنةً بالتسميد المعدني فقط في بعض الصفات الإنتاجية تحت ظروف الإجهاد المائي خلال مرحلة الإزهار. صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب القطع المنشقة حيث توضعت معاملتي الري (شاهد وإجهاد) في القطع الرئيسية ومعاملات التسميد بالقطع المنشقة من الدرجة الأولى، وبثلاثة مكررات.

أظهرت النتائج وجود فروق معنوية في الصفات المدروسة عند معاملات التسميد المختلفة تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد والتفاعل بينهما. وتفوقت معاملة الرش بحمض الهيوميك 20 سم^3/لتر على باقي معاملات التجربة تحت ظروف الشاهد والإجهاد في جميع الصفات المدروسة (طول وقطر العرنوس، عدد الصفوف في العرنوس، عدد الحبوب في الصف وفي العرنوس، وزن الحبوب في العرنوس، وزن المائة حبة، والغلة الحبية). كما تباينت نسبة التناقص في المؤشرات المدروسة تحت ظروف الإجهاد معنوياً مقارنةً بالشاهد، وحققت معاملتي الرش 15 و20 سم^3/لتر أقل معدلات التناقص في الصفات المدروسة في حين كانت أعلى معدلات التناقص عند معاملتي التسميد المعدني NPK والتسميد بالهيوميك أسيد مع مياه الري 15 كغ/هكتار، مما أظهر بوضوح تأثير الرش بالأحماض الهيومية في تخفيف الآثار السلبية للإجهاد المائي على إنتاجية الذرة الصفراء.

الكلمات المفتاحية: الأحماض الدبالية الهيومية، الإجهاد المائي، الإنتاجية، الذرة الصفراء.

(1). طالبة دكتوراه في قسم الأراضي، كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث. سورية.
(2). أستاذ في قسم الأراضي، كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث. سورية.
(3). مدير بحوث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث حمص. سورية.

The effect of spraying and fertilizing with humic acids on yellow maize productivity under water stress conditions

Ola Al-Sebaei [1] Samir Shamsham[2] Fadi Abbas[3]

(1). PhD student in lands Department, Faculty of Agricultural Engineering, Al-Baath University. Syria.
(2). Professor in lands Department, Faculty of Agricultural Engineering, Al-Baath University. Syria.
(3). Research manager at the General commission for Scientific Agricultural Research, Homs Research Center. Syria.

Abstract

The research was conducted at the Scientific Agricultural Research Center in Homs during the year 2022on maize, Ghouta-82 variety, with the aim of studying the effect of humic acids fertilization with irrigation water and spraying on the shoots compared to mineral fertilization NPK only in some productive traits under conditions of water stress during flowering stage. The experiment was designed according to a completely randomized block design in the arrangement of split plots, where the two irrigation treatments (control and stress) were placed in the main plots and the fertilization treatments were placed in the split plots, with three replicates.

The results showed a significant differences in the studied traits at different fertilization treatments under conditions of irrigated control, stress, and the interaction between them. The spraying treatment with humic acid 20 cm^3/liter was superior to the rest of the experimental treatments under control and stress conditions in

all the studied traits (cob length and diameter, number of rows in the cob, number of grains in the row and in the cob, weight of grains in the cob, weight of 100 seeds, and grain yield).

The percentage of decrease in the studied indicators under stress conditions also varied significantly compared to the control, and the two spraying treatments of 15 and 20 cm^3/liter achieved the lowest rates of decrease in the studied traits, while the highest rates of decrease were noticed in the two treatments of mineral fertilization (NPK) and humic acid fertilization with irrigation water of 15 kg /ha. Which clearly demonstrated the effect of spraying with humic acids in alleviating the negative effects of water stress on yellow maize productivity.

Keywords: Humic acids, water stress, productivity, maize.

المقدمة والدراسة المرجعية:

من أهم محاصيل الحبوب الغذائية والصناعية في *Zea mays* L. تُعد الذرة الصفراء التي تضم عدداً من الأجناس. وتأتي Poaceaeالعالم والتي تنتمي إلى العائلة النجيلية . من حيث المساحة *Oryza sativa* L.، والأرز *Triticum* sppعالمياً بعد القمح المزروعة والإنتاج الكلي. غير أنها تشغل المرتبة الأولى من حيث مردودية وحدة المساحة. إذ ساعدت زراعتها في تشكيل حياة مستقرة في مناطق مختلفة من العالم، وشكلت مصدراً مهماً للمواد الكربوهيدراتية لسكان المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية والمناطق الدافئة في العالم عن (حياص ومهنا، 2007)

تعد الذرة الصفراء من النباتات رباعية الكربون C_4، وتمتاز مقارنةً بغيرها من المحاصيل النجيلية الأخرى بكفاءة تمثيل ضوئي عالية، وقدرة على تخزين المادة الجافة وإعطاء كتلة حيوية كبيرة، مما يتطلب تزويدها بكافة احتياجاتها البيئية وبشكل رئيس الاحتياجات المائية والغذائية، وهذا يعد معياراً للحصول على غلة مجدية Simon and (2015Balabbo),

تطورت زراعة الذرة الصفراء في القطر العربي السوري بشكل كبير خلال السنوات الماضية نظراً لزيادة الطلب عليها، وأهميتها في تغذية الإنسان والحيوان والصناعات الغذائية، فكانت المساحة المزروعة في أواخر السبعينيات بحدود 30 ألف هكتار، ثم زادت نظراً لدخولها في الزراعة التكثيفية حتى بلغت 74450 هكتاراً عام 1997، وبعد ذلك أخذت المساحة بالانخفاض والتذبذب حتى وصلت إلى56516 هكتاراً عام 2004 وأنتجت 21066 طناً بمردود 3719 كغ.هكتار$^{-1}$. أمّا في العام 2011 فقد بلغت المساحة المزروعة 59109 هكتاراً أنتجت 298368 طناً بمردودية 5048 كغ.هكتار$^{-1}$. وفي عام 2020 كانت المساحة المزروعة 50393 هكتاراً، أعطت 226987 طناً من الحبوب، بمردود 4504 كغ.هكتار$^{-1}$ (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2021).

يعد تغير المناخ المشكلة الرئيسة التي تُهدد الإنتاج الزراعي في القرن الحادي والعشرين، حيث تؤدي التغيرات في درجة الحرارة والهطول المطري، والعوامل المناخية الأخرى إلى انخفاض كبير في أداء النباتات مثل النمو والإنتاجية للعديد من المحاصيل الحقلية (Farooq *et al.*, 2017; Ray *et al.*, 2018). وتختلف المحاصيل في

تحملها للإجهاد المائي، وهناك تباين بين أنواع المحاصيل المختلفة، وبين الطرز الوراثية التابعة للنوع المحصولي نفسه (Rai and Takabe, 2019;Batista *et al*., 2006) .

تسبب بعض العوامل اللا إحيائية مثل الجفاف والملوحة والصقيع والحرارة المرتفعة فقدان جزء كبير من الإنتاج الاقتصادي على مستوى العالم (Dugasa *et al*.,2021) ، ويعد الجفاف أهم هذا العوامل وهو شائع الانتشار في أغلب مناطق العالم(2012 Alaei *et al*.,)ويشكل حوالي 26% من مجموع الإجهادات التي تؤثر في إنتاجية النبات (Tas and Tas.,2007)

وبالتالي يعد أحد أهم العوامل المؤثرة في نمو النباتات وتطورها Khan ; 2015) Bodner *et al*.,

et al., 2018; Rafique *et al*., 2020).

يعرف الإجهاد المائي بأنه نقص الماء المتيسر للنبات أو عدم مقدرة النبات على امتصاص الماء حتى لو كان موجوداً أو عدم مقدرة النبات على امتصاص الماء بصوره طبيعية من المحيط الجذري بسبب القوة المؤثرة في مسك جزئيات الماء (Rahman *et al*., .2016)

طورت النباتات العديد من الآليات الشكلية والفيزيولوجية لتحمل الإجهاد المائي، عن طريق تجنب الإجهاد المائي أو تحمله، وتسمح مثل هذا التكيفات ببقاء النباتات على قيد الحياة أو حتى المحافظة على الحد الأدنى من النمو في الظروف البيئية القاسية (2020 ((Li *et al*.,.

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

سبب العجز المائي تراجعاً معنوياً في الصفات المورفوفزيولوجية للذرة الصفراء مقارنةً مع الظروف المروية، وكانت مرحلة الإزهار المرحلة الأكثر حساسية لقلّة مياه الري الحبي (Zhu, 2022بالمقارنة مع مرحلة الامتلاء).

وأظهرت نتائج دراسة (Azeez *et al.*,2005) تراجع في غلة محصول الذرة الصفراء بنسب 34%، عند تعرض النباتات للإجهاد المائي في بداية الإزهار بالمقارنة مع النباتات غير المعرضة للإجهاد المائي، التي كانت فيها الفترة الممتدة بين الإزهار المؤنث والإلقاح أقل. وأظهرت عدة دراسات أنّه كلما زادت فترة التعرض للإجهاد المائي كلما انخفض المحتوى المائي للنبات أكثر، وبالتالي انخفضت قدرته على النمو والتطور، مما ينعكس سلباً على الغلة الحبية (Sanchez-Blanco *et al.*,.2006)

تعرف المواد الدبالية Humic substances بأنها مجموعة معقدة من المكونات العضوية للمخلفات النباتية والحيوانية والتي هي نتاج التحلل والتركيب في التربة، من خلال عمل الكائنات الحية الدقيقة (Hernández-Campos *et al.*,). 2021) وتشمل المواد الدبالية ثلاثة مكونات هي أحماض الهيوميك وأحماض الفولفيك والهيومين . (Anonymous، 2010)

ويختلف تكوينها وفقاً لمصدر المادة، والمكونات الحيوية وغير الحيوية للتربة، والمعادن المرتبطة بها (García *et al*2019). وقد عرفها Piccolo (2002) بأنها ارتباطات فوق جزيئية لجزيئات غير متجانسة صغيرة نسبياً ذاتية التجمع تسود فيها الروابط غير التساهمية.

تتكون المواد الدبالية بشكل رئيس من الكربون بنسب تتراوح من 50 إلى 60% ومن الأوكسجين 30 إلى 35%، وبدرجة أقل من الهيدروجين 4 إلى 6%، والنتروجين 2 إلى 6%، والكبريت 0.5 –1.5 % Schnitzer)، 1983). وعند تطبيق هذه المواد على النباتات فإن العديد من مكوناتها تكون مسؤولة عن نشاطها الحيوي (García *et* 2016 (*al.*,.

تتمتع الأحماض الدبالية Humic acids بسبب خصائصها البنيوية بالقدرة على تحفيز النظام الأنزيمي المضاد للأكسدة (البيروكسيداز والكاتالاز) المسؤول عن تحويل أنواع الأكسجين التفاعلية إلى أنواع غير ضارة للنباتات، مما يزيد من قدرة هذه النباتات على تحمل الإجهادات الحيوية وغير الحيوية.، (Cordeiro *et al* 2011). كما يمكن للأحماض الهيومية التأثير في وظائف الأغشية الخلوية في الجذور من خلال تخفيض

الناقلية الهيدروليكية، ونتيجة لذلك تؤدي إلى تعزيز نمو الأعضاء الورقية بالتزامن مع تقليل النتح من الأوراق وبالتالي زيادة قدرة النبات على تحمل الإجهاد المائي (Asli and Neumann,2010 .

درس مهنا وآخرون (2015) تأثير حمض الهيوميك والتسميد الآزوتي في بعض صفات مكونات محصول الذرة الصفراء فوجدوا أن المعاملة بحمض الهيوميك أدت إلى زيادة معنوية في كل من عدد الأوراق على النبات الواحد، ودليل المسطح الورقي الأخضر، وارتفاع النبات، والعرنوس ،وطول العرنوس ،وعدد ووزن الحبوب في العرنوس، والغلة الحبية.

بين Shahrayari *et al.*،(2011) أن رش حامض الهيومك على الذرة الصفراء أدى إلى زيادة الغلة من الحبوب، وقد تفوقت نباتات الذرة الصفراء المعاملة بحامض الهيومك معنوياً في صفة غلة الحبوب بالمقارنة مع النباتات غير المعاملة، وأشار Saruhan *et al*. (2011) إلى إمكانية استعمال المواد الهيومية لتحسين مستوى البروتين في النبات.

وجد (Azeem *et al*.، 2014) أن إضافة ثلاثة مستويات من حامض الهيومك (1.5 و3 و4.5) كغ/هـ لمحصول الذرة الصفراء نتج عنها زيادة معنوية في عدد حبوب العرنوس وحاصل الحبوب، إذ أعطى المستوى 3 كغ/هـ أعلى متوسط لعدد حبوب العرنوس بلغ 432.2 حبة/عرنوس مقارنةً مع المستوى 1.5 كغ/هـ الذي اعطى اقل متوسط لعدد حبوب العرنوس بلغ 400 حبة/عرنوس، بينما أعطى المستويين 3 و 4.5 كغ/هـ أعلى متوسطين لحاصل الحبوب بلغا 3602 و 3597 كغ/هـ على التوالي.

إذاً يؤثر الإجهاد المائي على نمو النبات، وذلك بسبب تراجع توفر الماء المتاح في التربة مما يزيد من معدل النتح في النبات بكمية تتجاوز كمية الماء الممتصة من التربة، فيسبب ذلك تغييرات كبيرة على المستوى الهيكلي والفسيولوجي والبيوكيميائي في معظم النباتات، مما يؤثر بشكل كبير في عملية التمثيل الضوئي، وتنخفض نتيجة لذلك إنتاجية المحصول(Osakabe *et al* 2014.،). وتواجه النباتات المتحملة للجفاف هذه الظروف من خلال يعض التكيفات التطورية المختلفة على المستويات الفسيولوجية والتشريحية والخلوية، والتي تجعل النبات قادراً على امتصاص كميات أكبر من المياه

واستخدام أكثر كفاءة لها، إلا أن الذرة الصفراء تعد من أكثر النباتات حساسية للجفاف في العالم (Hernández-Campos *et al*.، 2021). ويمكن زيادة تحملها للإجهاد المائي باستخدام الأحماض الهيومية أو الفولفية والتي ثبت أن استخدامها يقلل الأضرار الناجمة عن الإجهاد المائي عن طريق تحفيز النظام الأنزيمي المضاد للأكسدة، وتعزيز عمل الإنزيمات التي تفكك الروابط لأنواع الأكسجين التفاعلية ((ROS،(., 2011 . (Anjum *et al*

هدف البحث: دراسة تأثير الرش والتسميد بالأحماض الهيومية مع الأسمدة المعدنية مقارنةً بالتسميد المعدني فقط في بعض الصفات الإنتاجية للذرة الصفراء صنف غوطة-82 تحت ظروف الإجهاد المائي.

مواد البحث وطرائقه:

نفذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص خلال العام 2022، ويقع موقع الزراعة على بعد 7 كم شمال مدينة حمص ويرتفع 497 م عن سطح البحر، ويمتد على خط طول 36.74 درجة وعلى خط عرض 34.75 درجة. ويتميز المناخ في موقع البحث بأنه مناخ متوسطي معتدل الحرارة، تهطل فيه الأمطار في فصل الشتاء ويصل معدل هطول الأمطار إلى 439 ملم/سنة، وأكثر الأشهر حرارة هما شهري تموز وآب، ويبين الجدول رقم (1) الظروف المناخية السائدة في موقع الزراعة خلال فترة تنفيذ البحث.

جدول (1) الظروف المناخية في موقع الزراعة في العام 2022 (عن محطة أرصاد حمص)

الشهر	درجة الحرارة الصغرى مْ	درجة الحرارة العظمى مْ	معدل الهطول المطري	الرطوبة النسبية الدنيا %	الرطوبة النسبية العظمى %
حزيران	19.13	30.79	8.6	34.23	83.77
تموز	21.49	33.33	0	33.13	82.97
آب	22.08	33.65	0	37.94	83.55
أيلول	20.45	32.30	0	34.67	85.57
تشرين الأول	15.90	28.07	0	39.19	88.45

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

الجدول (2). بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة موقع الزراعة

رمل %	سلت %	طين %	قوام التربة	مادة عضوية %	النتروجين المعدني PPM	الفوسفور المتاح PPM	البوتاس المتاح PPM	pH في معلق مائي 1:5	EC ds/m	الكربونات الكلية
21.7	16.8	61.5	طيني	0.85	16.4	8.4	185.2	8.4	0.12	1.383

يتضح من الجدول (2) أن التربة طينية ذات تفاعل قاعدي وذات تركيز منخفض من الأملاح وفقيرة بالمادة العضوية والآزوت المعدني وكانت متوسطة المحتوى من الفوسفور والبوتاسيوم.

معاملات التجربة:

1. معاملة الإجهاد المائي: تمثلت المعاملة بقطع المياه عن النباتات المعاملة من بداية الإزهار المذكر ولمدة 18 يوماً ثم تمت عملية الري بشكل منتظم حتى نهاية موسم النمو، في حين رويت نباتات الشاهد بشكل منتظم خلال كامل موسم النمو بحيث كان الفرق ثلاث ريات بين معاملتي الشاهد والإجهاد. تمت عملية الري بالراحة على خطوط بمعدل 9 ريات للشاهد و6 ريات للمعاملة المجهدة.

2. معاملات التسميد المعدني والتسميد بالأحماض الدبالية كما يلي:

– معاملة الشاهد وتم فيها التسميد المعدني NPK فقط (120K: 150P: 180N كغ/هـ).

– التسميد بالأحماض الدبالية مع مياه الري بمعدل 15 كغ/هـ و NPK (60K: 75P: 90N كغ/هـ).

– التسميد بالأحماض الدبالية مع مياه الري بمعدل 30 كغ/هـ و NPK (60K: 75P: 90N كغ/هـ).

– الرش الورقي بالأحماض بمعدل 10 سم^3/ليتر بمعدل رشتين و NPK (60K: 75P: 90N كغ/هـ).

– الرش الورقي بالأحماض بمعدل 15 سم^3/لتر بمعدل رشتين و NPK (60K: 75P: 90N كغ/هـ).

– الرش الورقي بالأحماض بمعدل 20 سم3/لتر بمعدل رشتين و NPK (60K: 75P: 90N كغ/هـ).

تم استخدام سماد الأحماض الدبالية الغني بالهيوميك وهو مطابق للمواصفات القياسية السورية بترخيص من وزارة الزراعة، حيث تم إضافته مع مياه الري في مرحلة النمو النشط بعد تشكل الورقة الخامسة على النبات. بينما تم الرش بمعدل رشتين على النبات الأولى عند الورقة الحقيقية الخامسة والثانية عند بدء الإزهار. أما السماد البوتاسي والفوسفاتي فتمت إضافة كامل الكمية قبل الزراعة عند تخطيط أرض التجربة. أما السماد الآزوتي فتمت إضافته على دفعتين الأولى بعد الإنبات والثانية بعد ثلاثة أسابيع من الأولى.

تم تهيئة تربة التجربة من حراثة وتنعيم وتقسيمها إلى وحدات تجريبية بأبعاد 3×3 م^2 لتصبح مساحة الوحدة التجريبية 9 م^2 بحيث تضمنت كل وحدة تجريبية على 5 خطوط والمسافة بين كل خط واخر 75 سم وبين كل جورة وأخرى على الخط نفسه 25 سم. زرعت حبوب الذرة الصفراء الصنف غوطة–82 في 2022/7/10 بمعدل 2 حبة في الجورة وتمت عملية التفريد بعد أسبوع من الإنبات عند الورقة الحقيقية الثانية. قدمت جميع عمليات الخدمة اللازمة من تعشيب وري وتسميد حسب معاملات التجربة، وتم الحصاد عند النضج التام بتاريخ 2022/10/20.

الصفات المدروسة:

تم أخذ 10 نباتات من الخطين الوسطيين في القطع التجريبية في مرحلة النضج التام، وحسب:

– طول العرنوس (سم): حسب طول العرنوس من قاعدته حتى قمته.

- قطر العرنوس (سم): حسب باستخدام جهاز (البياكوليس) وأخذ القياس على الثلث السفلي من العرنوس (من جهة القاعدة).
- عدد الصفوف بالعرنوس.
- عدد الحبوب في الصف.
- عدد الحبوب في العرنوس (حبة/عرنوس).
- وزن 100 حبة (غ): تم وزن مئة حبة لثلاثة مكررات من كل معاملة وحساب المتوسط.
- وزن الحبوب بالعرنوس (غ).
- الغلة الحبية (كغ/هكتار): تم حصاد النباتات الناضجة باليد عندما ظهرت علامات نضج المحصول وذلك عند اصفرار الأوراق والساق وجفاف الحبوب وتصلبها ومقاومتها للضغط بالظفر وظهور طبقة سوداء عند اتصال قمة الحبوب بالقولحة، من ثم تم تقشير العرانيس وتجفيفها بأشعة الشمس ثم فرطت الحبوب يدوياً وتم تذريتها وغربلتها وتنقيتها، ووزنت الحبوب النظيفة 100% بعدها قدرت الغلة الحبية بـ (كغ/هكتار) على أساس المحتوى الرطوبي القياسي للحبوب 15%.

عدد القطع التجريبية: كان لدينا معاملتين للري وست معاملات للتسميد وبالتالي كان لدينا 12 معاملة كررت ثلاث مرات وبالتالي بلغ عدد القطع التجريبية 36 قطعة.

مساحة التجربة المزروعة فعلياً= $36 \times 9 = 324$ م^2.

مساحة التجربة الكلية مع الفواصل وممرات الخدمة= 520 م^2.

صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب القطع المنشقة حيث توضعت معاملتي الري في القطع الرئيسية ومعاملة التسميد بالقطع المنشقة من الدرجة الأولى. وتم اجراء عمليات التحليل الاحصائي باستخدام برنامج Gen.stat.12، وقدرت قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) لمقارنة الفروقات بين المتوسطات عند المستوى 5%.

النتائج والمناقشة:

1. طول العرنوس (سم):

بينت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (3) وجود فروق معنوية في طول العرنوس عند معاملات التسميد المختلفة تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد والتفاعل بينهما، كما تباينت نسبة التناقص في طول العرنوس تحت ظروف الإجهاد معنوياً مقارنةً بالشاهد. فتحت ظروف الشاهد حققت معاملات التسميد NPK مع الرش الورقي بحمض الهيوميك 10، 15، 20 سم^3/لتر أعلى القيم وبلغت 19.29، 18.77، 18.80 سم على التوالي دون وجود فروق معنوية بينها وتفوقت معنوياً على معاملتي التسميد NPK لوحدها، و NPK مع حمض الهيوميك 15 كغ/هـ. وتحت ظروف الإجهاد المائي تفوقت معاملات التسميد NPK والرش الورقي بحمض الهيوميك 10، 15، 20 سم^3/لتر معنوياً على باقي المعاملات، وكانت أدنى المعاملات معنوياً معاملة التسميد المعدني فقط ومعاملة التسميد المعدني مع حمض الهيوميك 15 كغ/هـ.

بلغ معدل التناقص في طول العرنوس بمتوسط جميع معاملات التسميد 17.89%، حيث بلغ طول العرنوس 17.91، 14.73 سم في معاملتي الشاهد والإجهاد على التوالي وكانت الفروق بينهما معنوية. وحققت معاملتي الرش 15 و 20 سم^3/لتر أقل معدلات التناقص في طول العرنوس 14.91، 14.58% على التوالي بفروق معنوية مقارنةً بباقي المعاملات، في حين كانت أعلى معدلات التناقص 21.00% عند معاملة التسميد المعدني لوحدها، وبشكل عام تراجعت معدلات التناقص عند إضافة الأحماض الهيومية سواء رشاً أو عن طريق مياه الري مع تفوق واضح لتركيزي الرش الأعلى، وبالتالي يظهر لنا بوضوح تأثير المعاملة بالأحماض الهيومية في تخفيف الآثار السلبية للإجهاد على صفة طول العرنوس.

جدول (3). تأثير التسميد والرش بالأحماض الدبالية في طول العرنوس (سم) للذرة الصفراء تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد المائي

معاملة التسميد	الشاهد	الإجهاد	المتوسط	التناقص %
NPK الشاهد	$^{c}16.13$	12.74^{c}	14.44^{b}	21.00^{a}
NPK +حمض الهيوميك 15 كغ/ه	$^{c}16.50$	13.20^{c}	14.85^{b}	19.97^{ab}
NPK +حمض الهيوميك 30 كغ/ه	$^{b}17.97$	14.65^{b}	16.31^{ab}	18.47^{b}
NPK + رش ورقي 10 سم^3/لتر	19.29^{a}	15.73^{a}	17.51^{a}	18.43^{b}
NPK + رش ورقي 15 سم^3/لتر	18.77^{ab}	15.97^{a}	17.37^{a}	14.91^{c}
NPK + رش ورقي 20 سم^3/لتر	18.80^{ab}	16.06^{a}	17.43^{a}	14.58^{c}
$LSD_{0.05}$	0.833	0.671	2.124	1.786
المتوسط	17.91^{a}	14.73^{b}	-	17.89
CV%	2.6	2.6	11	5.6

2. قطر العرنوس (سم):

بينت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (4) وجود فروق معنوية في قطر العرنوس عند معاملات التسميد المختلفة تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد والتفاعل بينهما، كما تباينت نسبة التناقص في قطر العرنوس تحت ظروف الإجهاد معنوياً مقارنةً بالشاهد. فتحت ظروف الشاهد حققت معاملات التسميد NPK مع الرش الورقي بحمض الهيوميك 10، 15، 20 سم^3/لتر ومع مياه الري 30 كغ/هـ أعلى القيم وبلغت 5.25، 5.18، 5.20، 5.13 سم على التوالي دون وجود فروق معنوية بينها وتفوقت معنوياً على معاملتي التسميد NPK فقط، و NPK مع حمض الهيوميك 15 كغ/هـ. وتحت ظروف الإجهاد المائي تفوقت معاملة التسميد NPK والرش الورقي بحمض الهيوميك 20 سم^3/لتر (4.81 سم) معنوياً على باقي المعاملات، وكانت أدنى المعاملات معنوياً معاملة التسميد المعدني فقط ومعاملة التسميد المعدني مع حمض الهيوميك 15 كغ/هـ. بلغ معدل التناقص في قطر العرنوس بمتوسط جميع معاملات التسميد 12.28%، حيث بلغ متوسط قطر العرنوس 5.08، 4.47 سم في معاملتي الشاهد والإجهاد على التوالي

وكانت الفروق بينهما معنوية. وحققت معاملة الرش بحمض الهيوميك 20 سم^3/هـ أقل معدلات التناقص في قطر العرنوس 8.42%، وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات والتي كانت الفروق بينها غير معنوية حيث تراوحت بين 12.57 و 13.85%.

جدول (4). تأثير التسميد والرش بالأحماض الدبالية في قطر العرنوس (سم) للذرة الصفراء تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد المائي

معاملة التسميد	الشاهد	الإجهاد	المتوسط	التناقص %
NPK	4.84^{b}	4.19^{d}	4.52^{b}	13.35^{b}
NPK +حمض الهيوميك 15 كغ/ه	4.90^{b}	4.2^{d}	4.57^{b}	13.28^{b}
NPK +حمض الهيوميك 30 كغ/ه	5.13^{a}	4.45^{c}	4.79^{ab}	13.19^{b}
NPK + رش ورقي 10 سم^3/لتر	5.20^{a}	4.53^{bc}	4.86^{ab}	12.90^{b}
NPK + رش ورقي 15 سم^3/لتر	5.18^{a}	4.59^{b}	4.89^{ab}	12.57^{b}
NPK + رش ورقي 20 سم^3/لتر	5.25^{a}	4.81^{a}	5.03^{a}	8.42^{a}
$_{0.05}$LSD	0.151	0.133	0.405	3.043
المتوسط	5.08^{a}	4.47^{b}	-	1228
CV%	1.2	1.7	7.2	14.3

3. عدد الصفوف في العرنوس:

بينت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (5) وجود فروق معنوية في عدد الصفوف في العرنوس عند معاملات التسميد المختلفة تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد، كما تباينت نسبة التناقص في عدد الصفوف في العرنوس تحت ظروف الإجهاد معنوياً مقارنةً بالشاهد أما الفروق في متوسط معاملات التسميد الناتجة عن التفاعل بين الشاهد والإجهاد فكانت غير معنوية. فتحت ظروف الشاهد حققت معاملة التسميد NPK مع الرش الورقي بحمض الهيوميك 10 سم^3/لتر أعلى القيم وبلغت 15.2 صف بفروق معنوية مع باقي معاملات الرش والتسميد مع مياه الري وكانت أدنى القيم معنوياً عند معاملتي التسميد المعدني فقط ومعاملة التسميد 15 كغ/هـ مع مياه الري 13.80،

14.04 صف على التوالي. وتحت ظروف الإجهاد المائي تفوقت معاملات التسميد NPK مع الرش الورقي بحمض الهيوميك 10، 15، 20 سم^3/لتر معنوياً على باقي المعاملات، 12.74، 12.66، 12.90 صف على التوالي، وكانت أدنى المعاملات معنوياً معاملة التسميد المعدني فقط ومعاملة التسميد المعدني مع حمض الهيوميك 15 كغ/هـ.

بلغ معدل التناقص في عدد الصفوف في العرنوس بمتوسط جميع معاملات التسميد 14.51%، حيث بلغ عدد الصفوف 14.44، 12.34 صف في معاملتي الشاهد والإجهاد على التوالي وكانت الفروق بينهما معنوية. وحققت معاملتي الرش 15 و 20 سم^3/لتر أقل معدلات التناقص في عدد الصفوف 12.07، 11.67% على التوالي بفروق معنوية مقارنةً بباقي المعاملات، والتي كانت الفروق بينها غير معنوية وتراوحت بين 15.77 و 15.93%، وبالتالي ظهر تأثير الرش بحمض الهيوميك 15 و 20 سم^3/لتر في تخفيف الآثار السلبية للإجهاد على صفة عدد الصفوف في العرنوس.

جدول (5). تأثير التسميد والرش بالأحماض الدبالية في عدد الصفوف في العرنوس للذرة الصفراء تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد المائي

معاملة التسميد	الشاهد	الإجهاد	المتوسط	التناقص %
NPK	13.80^{c}	11.62^{c}	$^{a}12.71$	15.80^{a}
NPK +حمض الهيوميك 15 كغ/ه	14.04^{c}	11.80^{c}	12.92^{a}	15.93^{a}
NPK +حمض الهيوميك 30 كغ/ه	14.64^{b}	12.32^{b}	13.48^{a}	15.83^{a}
NPK + رش ورقي 10 سم^3/لتر	15.12^{a}	12.74^{a}	13.93^{a}	15.77^{a}
NPK + رش ورقي 15 سم^3/لتر	14.40^{b}	12.66^{a}	13.53^{a}	12.07^{b}
NPK + رش ورقي 20 سم^3/لتر	14.61^{b}	12.90^{a}	13.76^{a}	11.67^{b}
$_{0.05}$LSD	0.346	0.255	1.371NS	1.208
المتوسط	14.44^{a}	12.34^{b}	-	14.51
CV%	1.3	1.2	8.7	4.7

4. عدد الحبوب في الصف:

بينت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (6) وجود فروق معنوية في عدد الحبوب في الصف عند معاملات التسميد المختلفة تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد والتفاعل بينهما (متوسط معاملات التسميد)، كما تباينت نسبة التناقص في عدد الحبوب في الصف تحت ظروف الإجهاد معنوياً مقارنةً بالشاهد. فتحت ظروف الشاهد حققت معاملة التسميد NPK مع الرش الورقي بحمض الهيوميك 20 سم^3/لتر أعلى القيم وبلغت 35.31 حبة/الصف بفروق غير معنوية مع معاملة الرش 15 سم^3/لتر ومعنوية مع باقي معاملات الرش والتسميد مع مياه الري وكانت أدنى القيم معنوياً عند معاملات التسميد المعدني فقط والتسميد 3 و 30 كغ/هـ مع مياه الري 31.89، 32.16، 32.52 حبة/الصف على التوالي. وتحت ظروف الإجهاد المائي تفوقت معاملتي التسميد NPK مع الرش الورقي بحمض الهيوميك 15، 20 سم^3/لتر معنوياً على باقي المعاملات، 30.55، 29.79 حبة/الصف على التوالي، وكانت أدنى المعاملات معنوياً معاملة التسميد المعدني فقط ومعاملة التسميد المعدني مع حمض الهيوميك 15 كغ/هـ.

بلغ معدل التناقص في عدد الحبوب في الصف بمتوسط جميع معاملات التسميد 17.10%، حيث بلغ عدد ألحبوب في الصف 33.44، 27.75 حبة/الصف في معاملتي الشاهد والإجهاد على التوالي وكانت الفروق بينهما معنوية. وحققت معاملتي الرش 15 و 20 سم^3/لتر أقل معدلات التناقص في عدد الحبوب في الصف 13.47، 14.48% على التوالي بفروق معنوية مقارنةً بباقي المعاملات، وتراوحت بين 17.63 و 19.37%، وبالتالي ظهر تأثير الرش بحمض الهيوميك 15 و 20 سم^3/لتر في تخفيف الآثار السلبية للإجهاد على صفة عدد الحبوب في الصف.

جدول (6). تأثير التسميد والرش بالأحماض الدبالية في عدد الحبوب في الصف للذرة الصفراء تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد المائي

معاملة التسميد	الشاهد	الإجهاد	المتوسط	التناقص %
NPK	$^{d}31.89$	25.72^{d}	28.80^{b}	19.37^{a}
NPK +حمض الهيوميك 15 كغ/ه	32.16^{d}	26.01^{cd}	29.09^{b}	19.12^{ab}
NPK +حمض الهيوميك 30 كغ/ه	32.52^{cd}	26.78^{bc}	29.65^{ab}	17.63^{b}
NPK + رش ورقي 10 سم^3/لتر	33.90^{bc}	27.63^{b}	30.76^{ab}	18.50^{ab}
NPK + رش ورقي 15 سم^3/لتر	34.83^{ab}	29.79^{a}	32.31^{ab}	14.48^{c}
NPK + رش ورقي 20 سم^3/لتر	35.31^{a}	30.55^{a}	32.93^{a}	13.47^{c}
$LSD_{0.05}$	1.298	1.049	3.766	1.605
المتوسط	33.44^{a}	27.75^{b}	-	17.10
CV%	2.2	2.1	10.4	5.3

5. عدد الحبوب في العرنوس:

بينت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (7) وجود فروق معنوية في عدد الحبوب في العرنوس عند معاملات التسميد المختلفة تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد والتفاعل بينهما (متوسط معاملات التسميد)، كما تباينت نسبة التناقص في عدد الحبوب في العرنوس تحت ظروف الإجهاد معنوياً مقارنةً بالشاهد. فتحت ظروف الشاهد حققت معاملة التسميد NPK مع الرش الورقي بحمض الهيوميك 10، 15، 20 سم^3/لتر أعلى القيم وبلغت 512.57، 501.52، 515.76 حبة/العرنوس دون وجود فروق معنوية بين هذه المعاملات، وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات، وكانت أدنى القيم معنوياً عند معاملات التسميد المعدني فقط والتسميد 15 كغ/هـ مع مياه الري 439.98، 451.53 حبة/العرنوس على التوالي. وتحت ظروف الإجهاد المائي تفوقت معاملة

التسميد NPK مع الرش الورقي بحمض الهيوميك 20 سم^3/لتر معنوياً على باقي المعاملات، 394.15 حبة/العرنوس، تلاها معاملة الرش بتركيز 15 سم^3/لتر بفروق معنوية ثم معاملة الرش بتركيز 10 سم^3/لتر بفروق معنوية، وتفوقت هذه المعاملات معنوياً على معاملتي التسميد مع مياه الري، وكانت أدنى المعاملات معنوياً معاملة التسميد المعدني فقط ومعاملة التسميد المعدني مع حمض الهيوميك 15 كغ/هـ 298.72، 307.01 حبة/العرنوس على التوالي.

بلغ معدل التناقص في عدد الحبوب في العرنوس بمتوسط جميع معاملات التسميد 29.09 %، حيث بلغ عدد ألحبوب في العرنوس 482.91، 343.14 حبة/العرنوس في معاملتي الشاهد والإجهاد على التوالي وكانت الفروق بينهما معنوية. وحققت معاملتي الرش 15 و 20 سم^3/لتر أقل معدلات التناقص في عدد الحبوب في العرنوس 24.80، 23.58% على التوالي بفروق معنوية بينهما، ومعنوية مقارنةً بباقي المعاملات، وتراوحت بين 30.67 و 32.01%، وبالتالي ظهر تأثير الرش بحمض الهيوميك 15 و 20 سم^3/لتر في تخفيف الآثار السلبية للإجهاد على صفة عدد الحبوب في العرنوس.

جدول (7). تأثير التسميد والرش بالأحماض الدبالية في عدد الحبوب في العرنوس للذرة الصفراء تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد المائي

معاملة التسميد	الشاهد	الإجهاد	المتوسط	التناقص %
NPK	439.98^{c}	298.72_{e}	369.35^{c}	32.11^{a}
NPK +حمض الهيوميك 15 كغ/ه	451.53^{c}	307.01_{e}	379.27^{bc}	32.01^{a}
NPK +حمض الهيوميك 30 كغ/ه	476.13^{b}	329.96_{d}	403.05^{abc}	30.67^{b}
NPK + رش ورقي 10 سم^3/لتر	512.57^{a}	351.88_{c}	432.22^{ab}	31.35^{ab}
NPK + رش ورقي 15 سم^3/لتر	$5.1.52^{a}$	377.15_{b}	439.33^{a}	24.80^{c}
NPK + رش ورقي 20 سم^3/لتر	515.76^{a}	394.15_{a}	454.95^{a}	23.58^{d}
$LSD_{0.05}$	17.66	11.26	58.2	1.163
المتوسط	482.91^{a}	343.14^{b}	-	29.09
CV%	2.1	1.8	18.7	2.2

6 .وزن الـ 100 حبة (غ):

بينت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (8) وجود فروق معنوية في وزن الـ 100 حبة عند معاملات التسميد المختلفة تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد والتفاعل بينهما (متوسط معاملات التسميد)، كما تباينت نسبة التناقص في وزن الـ 100 حبة تحت ظروف الإجهاد معنوياً مقارنةً بالشاهد. فتحت ظروف الشاهد حققت معاملة التسميد NPK مع الرش الورقي بحمض الهيوميك 15، 20 سم^3/لتر أعلى القيم وبلغت 30.78، 30.28 غ دون وجود فروق معنوية بين هذه المعاملات، وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات، وكانت أدنى القيم معنوياً عند معاملات التسميد المعدني فقط والتسميد 15 كغ/هـ مع مياه الري 28.74، 28.96 غ على التوالي. وتحت ظروف الإجهاد المائي تفوقت معاملتي التسميد NPK مع الرش الورقي بحمض الهيوميك 15، 20 سم^3/لتر معنوياً على باقي المعاملات، 27.73، 28.20 غ وتفوقت هاتين المعاملتين معنوياً على باقي المعاملات، وكانت أدنى المعاملات معنوياً معاملة التسميد المعدني فقط ومعاملة التسميد المعدني مع حمض الهيوميك 15 كغ/هـ 25.56، 25.80 غ على التوالي.

بلغ معدل التناقص في وزن الـ 100 حبة بمتوسط جميع معاملات التسميد 10.15 %، حيث بلغ 29.82، 26.80 غ في معاملتي الشاهد والإجهاد على التوالي وكانت الفروق بينهما معنوية. وحققت معاملتي الرش 15 و 20 سم^3/لتر أقل معدلات التناقص في وزن الـ 100 حبة 8.42، 8.37% على التوالي بفروق غير معنوية بينهما، ومعنوية مقارنةً بباقي المعاملات، وتراوحت بين 10.91 و 11.15%، وبالتالي ظهر تأثير الرش بحمض الهيوميك 15 و 20 سم^3/لتر في تخفيف الآثار السلبية للإجهاد على صفة وزن الـ 100 حبة.

جدول (8). تأثير التسميد والرش بالأحماض الدبالية في وزن الـ 100 حبة (غ) تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد المائي

معاملة التسميد	الشاهد	الإجهاد	المتوسط	التناقص %
NPK	28.74^{c}	25.56^{c}	27.15^{b}	11.05^{a}
NPK +حمض الهيوميك 15 كغ/ه	28.96^{c}	25.80^{c}	27.38^{b}	10.91^{a}
NPK +حمض الهيوميك 30 كغ/ه	30.05^{b}	26.70^{b}	28.37^{ab}	11.15^{a}
NPK + رش ورقي 10 سم^3/لتر	30.09^{b}	26.78^{b}	28.44^{ab}	11.00^{a}
NPK + رش ورقي 15 سم^3/لتر	30.28^{ab}	27.73^{a}	29.01^{ab}	8.42^{b}
NPK + رش ورقي 20 سم^3/لتر	30.78^{a}	28.20^{a}	29.49^{a}	8.37^{b}
$LSD_{0.05}$	0.522	0.642	1.992	1.332
المتوسط	29.82^{a}	26.80^{b}	-	10.15
CV%	1.0	1.3	6.0	7.4

7. وزن الحبوب في العرنوس (غ):

بينت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (9) وجود فروق معنوية في وزن الحبوب في العرنوس عند معاملات التسميد المختلفة تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد والتفاعل بينهما (متوسط معاملات التسميد)، كما تباينت نسبة التناقص في وزن الحبوب في العرنوس تحت ظروف الإجهاد معنوياً مقارنةً بالشاهد. فتحت ظروف الشاهد حققت معاملة التسميد NPK مع الرش الورقي بحمض الهيوميك 10، 20 سم^3/لتر أعلى القيم وبلغت 154.24، 158.72غ دون وجود فروق معنوية بينهما، تلاهما معاملة الرش 15 سم^3/لتر، وتفوقت معاملات الرش معنوياً على باقي المعاملات، وكانت أدنى القيم معنوياً عند معاملات التسميد المعدني فقط والتسميد 15 كغ/ه مع مياه الري 126.45، 130.74 غ على التوالي. وتحت ظروف الإجهاد المائي تفوقت معاملة التسميد NPK مع الرش الورقي بحمض الهيوميك 20 سم^3/لتر معنوياً على باقي المعاملات، 111.15غ تلاها معاملتي الرش 15 و 10 سم^3/لتر، وكانت أدنى المعاملات معنوياً معاملة التسميد المعدني فقط ومعاملة التسميد المعدني مع حمض الهيوميك 15 كغ/ه 76.36، 79.20 غ على التوالي.

بلغ معدل التناقص في وزن الحبوب في العرنوس بمتوسط جميع معاملات التسميد 36.24%، حيث بلغ 144.19، 92.28 غ في معاملتي الشاهد والإجهاد على التوالي وكانت الفروق بينهما معنوية. وحققت معاملتي الرش 15 و 20 سم^3/لتر أقل معدلات التناقص في وزن الحبوب في العرنوس 31.13، 29.98% على التوالي بفروق غير معنوية بينهما، ومعنوية مقارنةً بباقي المعاملات، وتراوحت بين 38.40 و 39.61%،

وبالتالي ظهر تأثير الرش بحمض الهيوميك 15 و 20 سم^3/لتر في تخفيف الآثار السلبية للإجهاد على صفة وزن الحبوب في العرنوس.

جدول (9). تأثير التسميد والرش بالأحماض الدبالية في وزن الحبوب في العرنوس (غ) تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد المائي

معاملة التسميد	الشاهد	الإجهاد	المتوسط	التناقص %
NPK	126.45^{d}	76.36^{e}	101.41^{c}	39.61^{a}
NPK +حمض الهيوميك 15 كغ/ه	13074^{d}	79.20^{e}	104.97^{bc}	39.43^{ab}
NPK +حمض الهيوميك 30 كغ/ه	143.09^{c}	88.10^{d}	115.59^{abc}	38.40^{b}
NPK + رش ورقي 10 سم^3/لتر	154.24^{ab}	94.23^{c}	124.24^{abc}	38.90^{ab}
NPK + رش ورقي 15 سم^3/لتر	151.88^{b}	104.61^{b}	128.25^{ab}	31.13^{c}
NPK + رش ورقي 20 سم^3/لتر	158.72^{a}	111.15^{a}	134.93^{a}	29.98^{c}
$LSD_{0.05}$	6.037	3.880	25.23	1.188
المتوسط	144.19^{a}	92.28^{b}	-	36.24
CV%	2.4	2.4	18.1	1.8

8. الغلة الحبية (كغ/ه):

بينت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (10) وجود فروق معنوية في الغلة الحبية عند معاملات التسميد المختلفة تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد والتفاعل بينهما (متوسط معاملات التسميد)، كما تباينت نسبة التناقص في الغلة الحبية تحت ظروف الإجهاد معنوياً مقارنةً بالشاهد. فتحت ظروف الشاهد حققت معاملة التسميد NPK مع الرش الورقي بحمض الهيوميك 20 سم^3/لتر أعلى القيم وبلغت 5572.6 كغ/ه وتفقت معنوياً على معاملتي الرش 10 و 15 سم^3/لتر، وتفوقت معاملات الرش معنوياً على معاملات التسميد مع مياه الري والتسميد المعدني لوحده، وكانت أدنى القيم معنوياً عند معاملتي التسميد المعدني فقط والتسميد 15 كغ/ه مع مياه الري 4439.6، 4590.3 كغ/ه على التوالي. وتحت ظروف الإجهاد المائي تفوقت معاملة التسميد NPK مع الرش الورقي بحمض الهيوميك 20 سم^3/لتر معنوياً على باقي المعاملات، 3833.4 كغ/ه تلاها معاملتي الرش 15 و 10 سم^3/لتر، وكانت أدنى المعاملات معنوياً معاملة

التسميد المعدني فقط ومعاملة التسميد المعدني مع حمض الهيوميك 15 كغ/هـ 2643.4، 2741.4 كغ/هـ على التوالي.

بلغ معدل التناقص في الغلة الحبية بمتوسط جميع معاملات التسميد 37.66%، حيث بلغ 5062.3، 3166.6 كغ/هـ في معاملتي الشاهد والإجهاد على التوالي وكانت الفروق بينهما معنوية. وحققت معاملتي الرش 15 و 20 سم^3/لتر أقل معدلات التناقص في الغلة الحبية 33.69، 31.21% على التوالي بفروق غير معنوية بينهما، ومعنوية مقارنةً بباقي المعاملات، وتراوحت بين 39.50 و40.71 %، وبالتالي ظهر تأثير الرش بحمض الهيوميك 15 و 20 سم^3/لتر في تخفيف الآثار السلبية للإجهاد على صفة الغلة الحبية.

جدول (10). تأثير التسميد والرش بالأحماض الدبالية في الغلة الحبية (كغ/هـ) تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد المائي

معاملة التسميد	الشاهد	الإجهاد	المتوسط	التناقص %
NPK	4439.6^{d}	2643.4^{e}	3541.5^{c}	40.46^{a}
NPK +حمض الهيوميك 15 كغ/ه	4590.3^{d}	2721.4^{e}	3655.8^{c}	40.71^{a}
NPK +حمض الهيوميك 30 كغ/ه	5023.6^{c}	3037.9^{d}	4030.8^{bc}	39.50^{a}
NPK + رش ورقي 10 سم^3/لتر	5415.2^{b}	3227.3^{c}	4321.2^{ab}	40.40^{a}
NPK + رش ورقي 15 سم^3/لتر	5332.5^{b}	3536.6^{b}	4434.5^{ab}	33.69^{b}
NPK + رش ورقي 20 سم^3/لتر	5572.6^{a}	3833.4^{a}	4703.0^{a}	31.21^{b}
$LSD_{0.05}$	211.9	148.4	628.2	1.796
المتوسط	5062.3^{a}	3166.6^{b}	-	37.66
CV%	2.4	2.6	18.4	2.7

أظهرت النتائج تفوق معاملات الرش بهاليوميك أسيد مع التسميد المعدني على معاملة التسميد المعدني فقط تحت ظروف الري المثالي (الشاهد المروي) والإجهاد المائي، وبشكل عام تفوقت المعاملة بحمض الهيوميك عن معاملة التسميد المعدني لوحدها، وهي نتائج تتفق مع نتائج (قرباني وآخرون، 2009) حيث وجد إن إضافة حامض الهيومك

مع مياه الري أدت إلى زيادة الحاصل الكلي والإنتاجي لمحصول الذرة الصفراء نتيجة إتاحة الفوسفور بشكل أكبر للنبات مقارنةً بمعاملة عد الإضافة، وكذلك تتفق مع نتائج (Wang وآخرون 1995)، حيث وجد أن حمض الهيوميك يؤدي إلى زيادة مساحة المسطح الورقي ودليل المسطح الورقي وبالتالي الغلة الحبية. كما أن حمض الهيومك يزيد من امتصاص الأيونات أحادية التكافؤ مثل الامونيوم والبوتاسيوم عن طريق تسريع الامتصاص النشط للجذور . ((Shahrayari *et al.*, 2011

يعود تفوق معاملة الرش على معاملة التسميد مع مياه الري إلى العديد من الأسباب، حيث يؤدي الرش بحمض الهيوميك إلى زيادة محتوى الخلايا من الآزوت وبالتالي زيادة انقسام وتطاول الخلايا وبالتالي زيادة ارتفاع النبات وقطره وزيادة مساحة الأوراق وبالتالي ينعكس ذلك على صفات العرنوس والغلة الحبية (Ayas and Gluser، 2005). كما أن للأحماض الهيومية تأثير هرموني تؤثر على بروتوبلاسم الخلية والجدار الخلوي مما يؤدي إلى سرعة انقسام الخلايا ونموها وبالتالي زيادة الكتلة الحية للنبات والتي ستنعكس بدورها على الغلة الحبية للذرة الصفراء ويتفق ذلك مع نتائج (Samavata و Malakoti، 2005).

كما أشارت النتائج إلى دور الرش بحمض الهيوميك في تعزيز مقاومة النبات للإجهاد المائي وتخفيف الآثار السلبية للإجهاد المائي خلال الإزهار، ويفسر ذلك بأن حامض الهيومك يسلك في عمله سلوكاً مشابها لتأثير الهرمونات، ولا سيما الأوكسينات والسايتوكينات، وله تأثير كبير في زيادة إنتاج حبوب اللقاح وتقليل نسبة البويضات المجهضة فضلاً عن دوره في نقل الكربوهيدرات الى المناطق الفعالة من النمو خلال المرحلة التكاثرية للنبات ((Serenella *et al.*، 2002. كما تتفق هذه النتيجة مع نتائج (Samarah وآخرون، 2004) حيث وجد أن امتصاص العناصر المغذية من قبل النبات تحت ظروف الاجهاد المائي تلعب دوراً مهماً في آليات مقاومة الجفاف والاختلاف في إنتاجية الأنواع النباتية والأصناف بشكل عام تحت ظروف الإجهاد تتعلق بالاختلاف في امتصاص العناصر المعدنية تحت ظروف نقص رطوبة التربة. ووجد (Gunes وآخرون، 2006) أن بعض الأصناف المتحملة للإجهاد المائي انخفض فيها

معدل امتصاص العناصر الغذائية، وبالتالي تزداد كفاءة الأصناف المتحملة عند الرش بحمض الهيوميك بسبب توفير العناصر المغذية سهلة الامتصاص بشكل عضوي.

تتفق النتائج أيضاً مع Shahrayari *et al.*، 2011)) ومع Patil *et al*.، 2011)) ومع (Azeem *et al*.، 2014) ، حيث وجد في هذه الدراسات أن رش حامض الهيومك على الذرة الصفراء أدى الى زيادة الحاصل من الحبوب، وتفوقت نباتات الذرة الصفراء المعاملة بحامض الهيومك معنوياً في صفة غلة الحبوب بالمقارنة مع النباتات غير المعاملة.

الاستنتاجات والمقترحات:

- أظهرت النتائج وجود فروق معنوية في الصفات المدروسة عند معاملات التسميد المختلفة تحت ظروف الشاهد المروي والإجهاد والتفاعل بينهما. وتفوقت معاملة الرش بحمض الهيوميك 20 سم^3/لتر على باقي معاملات التجربة تحت ظروف الشاهد والإجهاد في جميع الصفات المدروسة (طول وقطر العرنوس، عدد الصفوف في العرنوس، عدد الحبوب في الصف وفي العرنوس، وزن الحبوب في العرنوس، وزن المائة حبة، والغلة الحبية). في حين أعطت معاملة التسميد المعدني لوحده أدنى القيم معنوياً.
- تفوقت معاملات الرش بحمض الهيوميك على المجموع الخضري على معاملات التسميد مع مياه الري بفروق معنوية.
- تراجعت المؤشرات الإنتاجية المدروسة جميعا تحت ظروف الإجهاد المائي المطبق خلال مرحلة الإزهار، وحققت معاملتي الرش 15 و20 سم^3/لتر أقل معدلات التناقص في الصفات المدروسة في حين كانت أعلى معدلات التناقص عند معاملتي التسميد المعدني NPK والتسميد بالهيوميك أسيد مع مياه الري 15 كغ/هكتار.

بناءً على ما سبق يقترح عند زراعة الذرة الصفراء في ظروف بيئية مشابهة لمنطقة الدراسة تطبيق معاملة الرش بحمض الهيوميك بتركيز 15–20 سم^3/لتر بهدف زيادة الإنتاجية وتقليل الآثار السلبية الناتجة عن تعرض النبات للإجهاد المائي، أو في حال كانت مصادر الري شحيحة وغير متوفرة بشكل دائم وهي المشكلة التي تواجه زراعة المحاصيل الصيفية في هذه المنطقة.

المراجع:

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

قرباني، صادق وخزاعي، حميد رضا و كافي، محمد وأول، محمد بنايان (2009)، تأثير إضافة الهيوميك أسيد في مياه الري على الغلة ومكونات غلة الذرة الصفراء. مجلة Agroecology . المجلد 2، العدد1.

المجموعة الاحصائية الزراعية السورية (2021). وزارة الزراعة والإحصاء الزراعي، سورية.

مهنا، أحمد، مولود، ماجد ووفاء الخضر (2015). تأثير حمض الهيوميك والتسميد الآزوتي في بعض صفات مكونات محصول الذرة الصفراء وإنتاجيتها. المجلة الأردنية للعلوم الزراعية، 11(1): 229–242.

Alaei,Y., Khanghah A.M., Jafari M and A. M. Khaneghah (2012). Evaluation on Leaf Proline Amount in Three Bread Wheat
Cultivars in Presence of Two Fertilizers Containing Amino Acids in Drought Stress. World Applied Sciences Journal 18 (9): 1190-1192

Anjum S. A., L. Wang, M. Farooq, L. Xue and S. Ali (2011) Fulvic acid application improves the maize performance under well-watered and drought conditions. *Journal of Agronomy and Crop Science* 197:409-417, https://doi.org/10.1111/j.1439-037X.2011.00483.x

Anonymous (2010). Humic and fulvic acids: The black gold of agriculture? http://www.humintech.com /pdf/humic fulvic

acids .pdf (Access date: 10.08.2010).10-Asif Sheh zad.M; Maqsood.M; Altaf Bhatti.M; Ahmad.W;Rafiq.

Asli S. and P. M. Neumann (2010) Rhizosphere humic acid interacts with root cell walls to reduce hydraulic conductivity and plant development. *Plant and Soil* 336:313-322, https://doi. org/10.1007/s11104-010-0483-2

Ayas, H. and Gulser, F.(2005). The effect of sulfur and humic acid on yield components and macronutrient contents of spinach. Journal of biological sciences 5(6): 801- 804.

Azeem,K., S. K. Khalil, K.S. Farmanullah, Shahenshah, Abdul Qahar, M. S.Sharif and M. Zamin .(2014). Phenology, Yield and Components of Maize as Affected by Humic Acid and Nitrogen. J. Agri. Sci., 6(7): 286-293.

Azeez J.O., Chikoye D., Kamara A. Y., Menkir A. and Adetunji M. T. (2005). Effect of drought and weed management on Maize genotypes and the tensiometric soil watercontent of an Eutric nitisol in South Western J. of plant and soil. VOL. 276, No. 1-2,pp 61-68.

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

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

Bodner G., A. Nakhforoosh and H. P. Kaul (2015) Management of crop water under drought: a review. *Agronomy for*

Sustainable Development 35:401-442, https://doi.org/10.1007/s13593- 015-0283-4

Cordeiro F. C., C. Santa-Catarina, V. Silveira and S. R. de Souza (2011) Humic acid effect on catalase activity and the generation of reactive oxygen species in corn (*Zea mays*). *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry* 75:70-74, https://doi.org/10.1271/ bbb.100553

Dugasa, M. T., Cao, F., Ibrahim, W., and Wu, F. (2021). Differences in physiological and biochemical characteristics in response to single and combined drought and salinity stresses between wheat genotypes differing in salt tolerance. Physiol. Plant. 165, 134–143.

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

García A. C., L. G. A. de Souza, M. G. Pereira, R. N. Castro, J. M. García-Mina, E. Zonta, … and R. L. L. Berbara (2016) Structure-property-function relationship in humic substances to explain the biological activity in plants. *Scientific Reports* 6:20798, https://doi.

García A. C., T. A. van Tol de Castro, L. A. Santos, O. C. H. Tavares, R. N. Castro, R. L. L. Berbara and J. M. García-Mina (2019) Structure– property–function relationship of humic substances in modulating the root growth of plants: a review. *Journal of Environmental Quality* 48:1622-1632, https://doi.org/10.2134/ jeq2019.01.0027

Hernández-Campos. R, Celerino Robles, Andrés Calderín García (2021). Humic acids effects on plant growth and protection against water stress in selected native maize populations from Mexico. Rev. Fitotec. Mex. Vol. 44 (4): 561 – 569.

Khan N, Zandi P, Ali S, Mehmood A, Adnan Shahid M (2018). Impact of salicylic acid and PGPR on the drought tolerance and phytoremediation potential of helianthus annus. Frontiers in Microbiology 9:2507 DOI 10.3389/fmicb.2018.02507.

Li F, Zhang L, Ji H (2020). The specific W-boxes of GAPC5 promoter bound by TaWRKY are involved in drought stress response in wheat. Plant Sci 26:110460.

Osakabe Y., K. Osakabe, K. Shinozaki and L. S. P. Tran (2014) Response of plants to water stress. *Frontiers in Plant Science* 5:86, https:// doi.org/10.3389/fpls.2014.00086

Patil R.B., More A.D., and Kalyankarm A.S.S. (2011). Effect of potassium humate on nutrients uptake of *Glycine max*, *Phaseolus mungo* and *Triticum aestivum*. Plant Sci. Feed, 1: 174–178.

Piccolo A. (2002) The supramolecular structure of humic substances: a novel understanding of humus chemistry and implications in soil science. *Advances in Agronomy* 75:57-134, https://doi. org/10.1016/S0065-2113(02)75003-7

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

Rafique S., M. Z. Abdin and W. Alam (2020) Response of combined abiotic stresses on maize (*Zea mays* L.) inbred lines and interaction among various stresses. *Maydica* 64:1-8.

Rahman, I.M.D., Z.A. Begum and H.Hasegawa .2016. Water Stress. InTech. Pub., Croatia.

Rai, A. K., and Takabe, T. 2006. Abiotic stress tolerance in plants Dordrecht: springer. (pp.121-133).

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

Samavat, S. and Malakoti, M. (2005). Necessity of produce and utilization of organic acids for increase of quality and quantity of agricultural products. Sana Publisher. Tehran. In Persian with English summary.

Sanchez-Blanco, J., T. Fernandez., A. Morales., A. Morte. And J.J.Alarcon (2006). Variation in water stress, gas exchange, and growth in Rasmanrins officinalis plants infected with Glamus deserticola under drough conditions. J. Plant Physiol. 161:675-682.

Saruhan Veysel , Alpaslan Kuvuran, and Sevgi Babat (2011). The effect of different humic acid fertilization on yield and yield components performances of common millet (*Panicum miliaceum* L.). Scientific Research and Essays Vol. 6(3), pp. 663-669, 4 Februay, 2011

Serenella, N.D. Pizzeghelloa, A. Muscolob, and A. Vianello. 2002 Physiological effects of humic substances on higher plant . Soil Biology.

Shahryari R., Khayatnezhad, M.,and Bahari N (2011). Effect of two humic fertilizers on germination and seedling matter, and aproposed modification of the chromiceacid titration method. Soil Sci. 34: 29 – 38.

Simon, S.R; and F.P. Balabbo (2015). Yield performance of sweet corn (*Zea Mays Var. Saccharata*) using vermicompost as a component of balanced fertilization strategy. International

Journal of Chemical, Environmental and Biological Sciences (IJCEBS) 3: 224–227.

Tas, S.; and B. Tas (2007). Some physiological responses of drought stress in wheat genotypes with different ploidy in Turkey.
World. J. Agric. Sci., 3: 178-183.

Wang X.J., Wang Z.Q., Li S.G .(1995). The effect of Humic acids on the vailability of phosphorus fertilizers in alkaline soils. *Soil Use Manage J.* 11:99-102.

Zhu, J.K (2002). Salt and drought stress signal transduction in plants. Annu.Rev. Plant Biol. 53:247-273.

تأثير مواعيد الزراعة والرش بالأحماض الأمينية والبوتاسيوم في بعض الصفات الإنتاجية للفول *Vicia faba* L.

د. فرحان حمدان [1] د. سامي الرجو [2]

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

(2) دكتور في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة بجامعة البعث.

الملخص:

نفذ البحث خلال الموسم الزراعي 2022/ 2023 في حقل خاص بسهل البقيعة في منطقة تلكلخ، الذي يبعد 45 كم غربي مدينة حمص، ومخابر كلية الزراعة في جامعة البعث، لدراسة تأثير مواعيد الزراعة والرش بالأحماض الأمينية والبوتاسيوم في بعض الصفات الإنتاجية للفول *Vicia faba* L. (عدد القرون في النبات، عدد البذور في النبات، وزن ال 100 بذرة، الغلة البذرية).

تمت الزراعة في ثلاثة مواعيد وبفاصل شهر بين الموعد والآخر: 1 تشرين الثاني، 1كانون الأول،1 كانون الثاني، وثلاثة معاملات للرش بالأحماض الأمينية وكبريتات البوتاسيوم ((2،1000)، (4،1500)، (6،2000) (غ.لتر$^{-1}$، ملغم. لتر$^{-1}$)) وشاهد بدون رش.

صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة، وبترتيب القطع المنشقة RCBD with split وبثلاثة مكررات للمعاملة الواحدة، حيث توضعت مواعيد الزراعة في القطع الرئيسية ومعاملات الرش في القطع المنشقة من الدرجة الأولى، وأظهرت النتائج الآتي:

تناقص كل من عدد القرون وعدد البذور على النبات الواحد ووزن الـ 100 بذرة وبالتالي الغلة البذرية، معنوياً ($P\leq 0.05$) مع التأخير في زراعة الفول، وسجل موعد الزراعة في بداية شهر تشرين الثاني أفضل النتائج. وتفوقت معاملة الرش بالأحماض الأمينية 6 غ. لتر$^{-1}$ + كبريتات البوتاسيوم 2000 ملغم. لتر$^{-1}$ معنوياً على باقي المعاملات المدروسة في صفة عدد القرون وعدد البذور على النبات الواحد ووزن الـ 100 بذرة وبالتالي الغلة البذرية. وتفوق التداخل (الزراعة في بداية تشرين الثاني ومعاملة الرش T3) معنوياً ($P\leq 0.05$) على جميع التداخلات الثنائية الأخرى.

الكلمات المفتاحية: الفول، موعد الزراعة، الأحماض الأمينية، البوتاسيوم، الصفات الانتاجية.

Abstract

This research was carried out during the 2022/2023 agricultural season in a private field in the Al-Baqia'a plain in Talqalkh area 45 km west of Homs, and the laboratories of the Faculty of Agriculture at Al-Baath University to study the effect of planting dates and spraying with amino acids and potassium on some productive traits of faba bean Vicia faba L. (number of pods per plant, number of seeds per plant, weight of 100 seeds, seed yield).

Sowing was carried out on three dates, with a one-month interval between one date and the other: November 1, December 1, and January 1, and three treatments were sprayed with amino acids and potassium sulfate ((2,1000), (4,1500), (6,2000) (g/L), mg/L)) and watch without spraying.

The experiment was laid out according the Randomized Complete Block Design (RCBD). and three replicates per treatment, where the planting dates were placed in the main plots and the spraying treatments in the first-order split plots, and the following results showed: The number of pods, the number of seeds per plant, the weight of 100 seeds, and consequently the seed yield, decreased significantly ($P \leq 0.05$) with delay in planting beans, and the planting date at the beginning of November recorded the best results. The spray treatment with amino acids exceeded 6 g/ L+ potassium sulfate 2000 mg/ L has a significant effect on the rest of the studied parameters in terms of the number of pods, the number of seeds per plant, the weight of 100 seeds, and thus the seed yield. and The interaction (planting at the beginning of November and spraying treatment T3) was significantly superior ($P\leq 0.05$) to all other binary interactions.

Keywords: faba beans, planting date, amino acids, potassium, productive traits.

المقدمة والدراسة المرجعية:

يعدّ نبات الفول *Vicia faba* L. واحداً من أهم المحاصيل القديمة المزروعة من قبل الإنسان، وهو نبات ذاتي التلقيح مع نسبة من التلقيح الخلطي. وتتراوح نسبة التلقيح الخلطي بين (20–80) % بفضل الأزهار التي تجذب الملقحات المختلفة وتحديداً نحل العسل، وقد أشارت الدراسات الحالية إلى أن نحل العسل وغيره من الملقحات الطبيعية يمكن أن تزيد من حدوث التلقيح وبالتالي تزيد من إنتاجية البذور في الفول (Marzinzig *et al.*, 2018)، وهو نبات ثنائي الصيغة الصبغية (2n=2x=12)، (Al-Barri and Shtaya, 2013).

تعد البقوليات غذاءً ممتازاً سواء استخدمت في غذاء الإنسان أو علف الحيوان، إضافة إلى أنها تحسن استعمال مختلف المواد العلفية المعطاة للحيوان وخاصة عندما يكون العلف معظمه من الألياف أو السيلاج أو العلف العصيري (Adrikofsky, 2009).

يعد الفول من المحاصيل البقولية التي تزرع بهدف قلبها في التربة في طور الإزهار (50 %) بهدف الاستفادة من الآزوت االجوي المثبت عن طريق العقد البكتيرية الجذرية لأن في هذه المرحلة تكون العقد بحجمها الأعظمي والنباتات طرية سريعة التحلل في التربة (Davis, 1994).

يتبع نبات الفول الجنس *vicia*، وتحت الفصيلة Faboideae، والفصيلة البقولية Fabaceae، ويتبعه العديد من الأنواع البرية والمزروعة والواسعة الانتشار.

تنتشر الأصناف الحديثة من الفول في معظم دول العالم ومنها آسيا وأوروبا وكندا، وإن أفضل الطرز الوراثية التي تكيفت في جنوب أستراليا مثلاً نشأت من حوض البحر الأبيض المتوسط وكانت أساساً للأصناف التجارية (ICARDA, 2018).

بلغت المساحة المزروعة بالفول في سورية في العام 2020 حوالي 15563 هكتار أعطت إنتاج قدره 24225 طن بمتوسط إنتاجية 1557 كغ/هـ (المجموعة الإحصائية

الزراعية السنوية، 2021). وتعد إنتاجيته منخفضة إذا ما قورنت ببعض الدول العربية كالأردن ومصر والمغرب والجزائر والسودان، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2020).

وجدت العديد من الدراسات أنه عند الزراعة المبكرة للفول تزداد الإنتاجية من القرون والبذور (Badran and Ahmad, 2010; El-Metwally *et al*., 2013; Wakweya *et al*., 2016; Helios *et al*., 2021) .

وجد(Haddad and Thalji, 1988) في الأردن أن الزراعة في شهر تشرين الثاني تؤدي إلى مضاعفة الغلة عن الزراعة في كانون الأول. كذلك وجد (Tawaha and Turk, 2001) أن الزراعة في بداية كانون الثاني أفضل من الزراعة المتأخرة في شهر شباط.

وجد (Abdel-Rahman *et al*., 1980) في مصر أن الزراعة في شهر تشرين الأول تعطي غلة أفضل من الزراعة في شهر تشرين الثاني أو كانون الأول.

وفي دراسة أخرى أجراها (Toker, 2004) شملت ثمانية أصناف من الفول، في منطقة غرب تركيا، لتقييم تأثير موعد الزراعة والظروف البيئية على مجموعة من صفات محصول الفول، بينت التجربة أن أكثر الصفات تأثراً بموعد الزراعة والظروف البيئية (environment) المرافقة هي صفة عدد القرون في النبات، ووزن البذور، وعدد الفروع/النبات الواحد، بينما كانت صفات مثل وزن 100 بذرة، وموعد الإزهار، وموعد النضج، متأثرة بالعامل الوراثي (genotype).

جرّب (Munir *et al*., 2002) ثلاثة مواعيد زراعة (14 كانون الثاني و 28 كانون الثاني و12 شباط) وثلاثة معدلات بذور (50، 75، 100بذرة/م^2) فتوصل إلى أن التبكير بموعد الزراعة قد أدى إلى زيادة الغلة وزيادة وزن البذرة ومتوسط وزن الـ

100بذرة. بالإضافة إلى زيادة عدد الفروع الرئيسية للنبات وزيادة عدد القرون وزيادة ارتفاع النبات وزيادة متوسط طول القرن الواحد.

وجد عبد العزيز (2007) أن الزراعة المبكرة للفول في موعد 11/15 أدت إلى زيادة عدد القرون على النبات، وعدد البذور في القرن، ووزن القرن الجاف، ووزن بذور القرن وإنتاجية النبات الواحد، مقارنة مع الزراعة في الموعد المتأخر 12/15.

درس العثمان والعساف (2009) تأثير موعد الزراعة والكثافة النباتية في إنتاجية الفول العادي في محافظة دير فوجد أن زراعة الفول في النصف الأول من تشرين الثاني وبالكثافة 80 ألف نبات/هـ حققت أفضل القيم من حيث عدد القرون المتشكلة على النبات وكمية الإنتاج في وحدة المساحة.

درس جري وآخرون (2019) تأثير موعد الزراعة والرّش بالحمض الأميني آرجنين في حاصل الفول فوجد أن النباتات المزروعة في 5 تشرين الأول والتي رُشّت بالآرجنين بتركيز 100 ملغم/لتر أعطت أعلى القيم في عدد القرون وعدد البذور بالقرن ووزن البذور في النبات والإنتاجية التي بلغت 11.87 طن/هـ. وأعطت النباتات المزروعة في 20 تشرين الأول والتي رُشّت بالحمض الأميني الآرجنين بتركيز 100 ملغم/لتر أعلى القيم في وزن القرن ووزن 100 بذرة طرية وحاصل القرون الخضراء للنبات 15.26 طن/هـ.

برز في السنوات الأخيرة أهمية الاعتماد على مخصبات النبات الحيوية (Biostimulants) ومنها الأحماض الأمينية، نظرا لدورها كمنظمات نمو آمنة وكمصدر طبيعي نظيف لتقليل مصادر التلوث في الزراعة فضلاً عن دورها في زيادة الغلة.

تُعدّ الأحماض الأمينية الشكل الرئيس الناتج عن الأزوت العضوي، تنتقل بسهولة ضمن النسغ الناقص والكامل إلى كافة أجزاء النبات ليتم استقلابها مباشرة أو تستخدم

لتصنيع البروتينات وتخزينها في الأنسجة المستهدفة (Miranda *et al*., 2001)، وهي تؤثر بشكل سريع على النشاط الأنزيمي في النبات، الأمر الذي يؤدي لآثار إيجابية على نمو النبات وزيادة إنتاجيته وتقليل الضرر الناجم عن تأثير الإجهادات البيئية والحيوية(Azimi *et al*., 2013).

أشارت دراسات سابقة بأنّ المعاملة بالأحماض الأمينية مثل البرولين والآرجنين والغلايسين حسنت النمو النباتي وصفات النمو الخضرية والإنتاجية والنوعية لدى العديد من نباتات المحاصيل مثل الفول العادي وفول الصويا (Saeed *et* ., 2005 *al*).

أشار Filip Rolland وآخرون (2016) إلى أنّ المعاملة بالأحماض الأمينية تؤثر بصورة إيجابية في العمليات الفيزيولوجية للنبات، ويتجلى هذا التأثير في زيادة معدل التمثيل الضوئي الصافي، واصطناع الكربوهيدرات، والفيتامينات، والبروتينات. وتؤدي الأحماض الأمينية دوراً كمنظمات أسموزية بالإضافة إلى دورها في تنظيم نقل الأيونات وفتح الثغور وطرد السموم وبعض المعادن الثقيلة والتي لها دور كبير في بناء ونشاط الأنزيمات، إذاً فضلاً عن كونها مصدر للآزوت العضوي الجاهز للنبات فهي تهيئ الفرصة المناسبة للأوراق لامتصاص أكبر قدر ممكن من المغذيات.

وجد (Mostafa *et al*., 2010) في باكستان أن المعاملة بالأحماض الأمينية أدت إلى زيادة وزن الألف بذرة مما انعكس على زيادة الغلة البذرية. كما وجد كل من (EL-Said and Mahdy, 2016) أن أفضل موعد لرش الأحماض الأمينية هي مرحلة الإزهار حيث يتوقف النمو الخضري، وبالتالي جميع المواد المصنعة من التركيب الضوئي تنتقل من المصادر إلى المصب، وهو ما يؤدي إلى زيادة نسبة البروتينات في البذور (Kandil, 2007).

يعد نقص البوتاسيوم في التربة من أهم مشاكل نمو وإنتاج المحاصيل البقولية (Mathur *et al.*, 2006).

درست Fouda وآخرون (2022) تأثير الرش بسيليكات البوتاسيوم في إنتاجية محصول الفول تحت ظروف بيئية مختلفة. فوجدت أن الرش بسيليكات البوتاسيوم بتركيز 100 ppm أدى إلى زيادة عدد القرون/النبات وعدد البذور في القرن بالقيم 12.10 قرن/نبات، 2.96 بذرة/قرن على التوالي مقارنةً بقيم الشاهد غير المعامل 11.13 قرن/نبات ،2.41 بذرة/قرن.

وجد الدليمي والفهداوي (2015) في محافظة الأنبار في العراق أن تسميد محصول الفول بالمستوى 100 كغم/هكتار أعطى أعلى وزن 100 بذرة (138.65 غم) وأعلى حاصل بذور النبات (71.76 غم/نبات) مقارنةً بالمستوى 0 (129.48، 52.10 غم/نبات) على التوالي، بينما تفوق المستوى 150 كغ في عدد القرون في النبات (15.37 قرن/نبات) مقارنةً بالمستوى 0 (11.45 قرن/نبات).

بناءً على ما سبق هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير موعد الزراعة والرش بالأحماض الأمينية والبوتاسيوم في بعض الصفات الإنتاجية للفول في منطقة سهل البقيعة في حمص.

مواد البحث وطرائقه:

نفذ هذا البحث في مزرعة خاصة بمنطقة سهل البقيعة الذي يبعد45 كم غربي مدينة حمص خلال الموسم الزراعي 2023/2022. ومخابر كلية الهندسة الزراعية في جامعة البعث، ولمعرفة أهم الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة، أُخذت عينات عشوائية من التربة على عمق 0–30 سم، وحللت في مخابر كلية الزراعة بجامعة البعث، الجدول(1) يبين أهم مواصفات تربة موقع الدراسة:

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

الصفات الكيميائية							الصفات الفيزيائية		
عجينة مشبعة		غ/ 100غ تربة			مغ/كغ تربة		التحليل الميكانيكي %		
PH	EC مملوز/سم	كلس فعال %	مادة عضوية %	نسبة الآزوت الكلي	فوسفور متاح	بوتاسيوم متبادل	طين	سلت	رمل
7.3	2.4	1.68	1.68	0.031	17.9	390	66	16	18

تبين معطيات الجدول(1) أن تربة موقع الزراعة طينية، قاعدية خفيفة، قليلة الملوحة، فقيرة بالمادة العضوية.

– **المادة النباتية:** استعمل في التجربة صنف الفول البلدي وهو من الأصناف المعتمدة للزراعة في القطر العربي السوري، يحتاج بحدود 153 يوماً حتى النضج، ويعطي النبات الواحد بالمتوسط 22 قرن، ومتوسط عدد البذور في القرن الواحد 4 بذور، تبلغ غلته البذرية في تجارب البحوث بحدود 3481 كغ/هـ.

– **اختيار الأرض واعدادها للزراعة:** تم اختيار أرض التجربة بحيث تكون مستوية ومتجانسة لضمان نجاح الانبات وتجانسه والحصول على عدد من النباتات في الخطوط تتناسب مع الكثافة النباتية المرجوة.

تم تجهيز التربة للزراعة في الخريف باجراء حراثة عميقة (25– 30) سم بالمحراث المطرحي القلاب لقلب بقايا المحصول السابق. أضيفت الأسمدة اللازمة بناء على نتائج تحليل التربة المبينة في الجدول (1) بعد ذلك أجريت حراثتين سطحيتن متعامدتين لتنعيم مهد البذرة، ثم تم تخطيط المساحة المزروعة إلى خطوط المسافة بين الخط والآخر 50 سم.

تمت الزراعة بشكل يدوي في الخطوط على عمق 5 سم وحسب المواعيد المستخدمة في الدراسة. وتم رص التربة بعد الزراعة مباشرة بشكل جيد لضمان تجانس الإنبات،

وزرعت البذور على مسافة 15 سم بين النبات والآخر ضمن الخط الواحد، وبعد الإنبات تم القيام بعمليات التفريد والترقيع والتعشيب المناسبة بشكل متجانس بين القطع التجريبية.

-**المعطيات المناخية السائدة في موقع التجربة** : الظروف المناخية كانت مناسبة لزراعة ونمو محصول الفول بمنطقة البحث وكانت موزعة من ناحية درجات الحرارة والهطول المطري في الأطوار المختلفة للنمو كما هو مبين في الجدول (2):

جدول (2) بعض المعطيات المناخية خلال موسم الزراعة (2022- 2023) في موقع التجربة

الشهر	العام	كمية الهطول المطري (مم/شهر)	درجة الحرارة الصغرة	درجة الحرارة العظمة
تشرين ثاني	2022	18.46	4.20	18.24
كانون أول	2022	31.72	1.90	13.14
كانون الثاني	2023	38.29	0.90	9.12
شباط	2023	31.24	1.80	10.98
آذار	2023	17.62	5.40	16.80
نيسان	2023	18.54	7.90	21.10
أيار	2023	7.68	13.30	25.65
المعدل(مم/سنة)		163.55	1.39	16.43

إرشادية أم جامع

معاملات التجربة:

- **موعد الزراعة:** تمّت الزراعة في ثلاثة مواعيد بفاصل شهر بين الموعد والآخر: 1 تشرين الثاني، 1 كانون الأول، 1 كانون الثاني.

- **معاملات الرش:** تم المعاملة بالأحماض الأمينية وكبريتات البوتاسيوم رشاً على المجموع الخضري وفق التراكيز التالية:

1. معاملة الشاهد بدون رش (T0).
2. رش الأحماض الأمينية بتركيز 2 غ. لتر$^{-1}$ ورش كبريتات البوتاسيوم بتركيز 1000 ملغم. لتر$^{-1}$ (T1).
3. رش الأحماض الأمينية بتركيز 4 غ. لتر$^{-1}$ ورش كبريتات البوتاسيوم بتركيز 1500 ملغم. لتر$^{-1}$ (T2).
4. رش الأحماض الأمينية بتركيز 6 غ لتر$^{-1}$ ورش كبريتات البوتاسيوم بتركيز 2000 ملغم. لتر$^{-1}$ (T3).

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات كاملة العشوائية بترتيب القطع المنشقة RCBD with split وبثلاثة مكررات، حيث توضعت مواعيد الزراعة في القطع الرئيسية ومعاملات الرش في القطع المنشقة من الدرجة الأولى، لتحليل مصادر التباين (ANOVA) للعوامل الأساسية والتفاعل بينها. وتم إجراء عمليات التحليل الإحصائي لكافة الصفات التي شملتها الدراسة باستخدام برنامج Gen.Stat.12 وتقدير أقل فرق معنوي (L.S.D) مستوى المعنوية 0.05، وكذلك حساب معامل الاختلاف (C.V).

الصفات المدروسة:

- **عدد القرون في النبات:** سجلت في طور النضج الفيزيولوجي وذلك بعد القرون التي تحتوي على بذور في خمسة نباتات من كل قطعة تجريبية.

- **عدد البذور في النبات:** سجلت عن طريق عد البذور في النباتات الخمسة الباقية وحساب متوسط عدد البذور في النبات الواحد وذلك قبل حصاد النباتات.

– **وزن الـ 100 بذرة:** تم أخذ ثلاث عينات من كل قطعة، احتوت كل عينة على 100 بذرة وتم وزن العينات كل واحدة على حدا فإذا كان الفروق بين أوزان العينات ± 3% تم اعتمادها، وبعدها أُخذ المتوسط لها وسجل وزن الـ 100 بذرة لكل قطعة تجريبية.

– **الغلة البذرية:** تم تقدير هذه الصفة عند تحول لون القرون للون الأسود، وجمعت قرون كل قطعة على حدا ثم تم تفريط القرون يدوياً، وجمعت البذور النظيفة لكل مكرر وقدرت الغلة البذرية لهذا المحصول في المحتوى الرطوبي القياسي 14% وذلك بـ كغ/هـ وفقا للمعادلة التالية:

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

A : وزن البذور عند الرطوبة 14% (غ)

B% : رطوبة البذور بعد الحصاد (%)

Y : وزن البذور الحقيقي (غ)

C: الرطوبة القياسية 14%

النتائج والمناقشة:

1. عدد القرون في النبات:

لوحظ من الجدول (3) تناقص عدد القرون على النبات الواحد معنوياً ($P\leq 0.05$) مع التأخير في زراعة الفول، فبلغ القيم 14.76، 12.24، 11.40 قرن. نبات$^{-1}$ عند الزراعة في 1 تشرين ثاني، 1 كانون الأول، و 1 كانون الثاني على التوالي. وقد يعود السبب في تفوق الموعد الأول للزراعة في عدد القرون على النبات إلى انخفاض نسبة تساقط الأزهار في هذا الموعد من جهة (Dhingra *et al*., 1990) ولقوة النباتات

وقدرتها على تأمين احتياجات القرون من نواتج عملية التمثيل الضوئي من جهة ثانية، تتفق هذه النتائج مع جري وآخرون (2019) حيث وجدوا أن التبكير بموعد الزراعة يؤدي إلى زيادة عدد القرون.

عند المقارنة بين معاملات الرش بالأحماض الأمينية وكبريتات البوتاسيوم كانت الفروق معنوية أيضاً وحققت المعاملة T3 (الأحماض الأمينية 6 غ. لتر$^{-1}$ + كبريتات البوتاسيوم 2000 ملغم. لتر$^{-1}$) أعلى عدد من القرون على النبات الواحد بلغ بالمتوسط 14.40 قرن. نبات$^{-1}$ تلاها المعاملة T2 (الأحماض الأمينية 4 غ. لتر$^{-1}$ + كبريتات البوتاسيوم 1500 ملغم. لتر$^{-1}$) وبلغ 13.53، ثم المعاملة T1 وبلغ 11.97 قرن. نبات$^{-1}$ أي أن عدد القرون على النبات الواحد زاد طرداً مع زيادة تركيز المركبات المستخدمة في الرش وتفوقت جميعها معنوياً على معاملة الشاهد T0 (11.31 قرن. نبات$^{-1}$). وتتفق هذه النتائج مع عدد من الدراسات مثل Shalaby وآخرون (2022)، Mahdi وآخرون (2021). ويعود ذلك للدور الإيجابي لكل من الرش بالأحماض الأمينية وكبريتات البوتاسيوم في زيادة نمو النبات لما لهما دور في رفع كفاءة التمثيل الضوئي مما يؤدي إلى زيادة معدل انتاج الكربوهيدرات وانتقالها إلى المخازن وهي البذور.

عند دراسة التداخل (موعد الزراعة × معاملات الرش) كان أقل عدد من القرون على النبات الواحد عند الزراعة في بداية كانون الثاني ومعاملة الشاهد 10.04 قرن. نبات$^{-1}$، في حين تحقق أعلى عدد من القرون عند الزراعة في بداية تشرين الثاني ومعاملة الرش T3 وبلغ 16.46 قرن. نبات$^{-1}$، وتفوق هذا التداخل معنوياً ($P\leq 0.05$) على جميع التداخلات الثنائية الأخرى (الجدول، 3).

الجدول (3). تأثير مواعيد الزراعة والرش بالأحماض الأمينية والبوتاسيوم في عدد القرون في النبات:

معاملات الرش T	موعد الزراعة D			متوسط معاملة الرش
	1 ت2	1 ك1	1 ك2	
T0	13.13	10.77	10.04	11.31
T1	13.89	11.42	10.60	11.97
T2	15.57	12.95	12.07	13.53
T3	16.46	13.83	12.91	14.40
متوسط المواعيد	14.76	12.24	11.40	-
LSD0.05	T=0.235 D=0.203 T*D=0.406			
CV%	1.9			

2. عدد البذور في النبات:

بدراسة الجدول (4) نلاحظ تفوق عدد البذور في النبات معنوياً ($P\leq 0.05$) عند التبكير في زراعة الفول، فبلغ القيم 98.08، 72.97،58.93 بذرة. نبات$^{-1}$ عند الزراعة في 1 تشرين ثاني، 1 كانون الأول، و 1 كانون الثاني على التوالي، تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه عبد العزيز (2007).

كما نلاحظ من معطيات الجدول (4) عند المقارنة بين معاملات الرش بالأحماض الأمينية وكبريتات البوتاسيوم تفوق المعاملة T3 (الأحماض الأمينية 6 غ. لتر$^{-1}$ + كبريتات البوتاسيوم 2000 ملغم. لتر$^{-1}$) معنوياً على باقي معاملات الرش المدروسة، حيث سجلت هذه المعاملة بالمتوسط 94.99 بذرة. نبات$^{-1}$ تلاها المعاملة T2 (الأحماض الأمينية 4 غ. لتر$^{-1}$ + كبريتات البوتاسيوم 1500 ملغم. لتر$^{-1}$) وبلغ 82.87 بذرة. نبات$^{-1}$، تتفق هذه النتائج مع Fouda وآخرون (2022) التي بينت في

دراستها أن الرش بسيلكات البوتاسيوم بتركيز 100 ppm أدى إلى زيادة عدد البذور في النبات الواحد مقارنة مع الشاهد غير المعامل.

وعند دراسة التفاعل الثنائي (موعد الزراعة × معاملات الرش) نلاحظ تفوق عدد البذور في النبات الواحد معنوياً ($P\leq 0.05$)عند الزراعة في بداية تشرين الثاني ومعاملة الرش T3 الذي سجل 116.53 بذرة. نبات$^{-1}$، في حين تحقق أقل عدد من البذور على النبات الواحد عند الزراعة في بداية كانون الثاني ومعاملة الشاهد وبلغ 45.18 بذرة. نبات$^{-1}$.

يعزى سبب زيادة عدد البذور في النبات الواحد في موعد الزراعة الأول ومعاملة الرش T3 إلى زيادة عدد القرون في النبات عند نفس هذه المعاملات المدروسة.

الجدول (4). تأثير مواعيد الزراعة والرش بالأحماض الأمينية والبوتاسيوم في عدد البذور في النبات:

معاملات الرش T	موعد الزراعة D			متوسط معاملة الرش
	1 ت2	1 ك1	1 ك2	
T0	82.72	58.14	45.18	62.01
T1	87.53	65.10	47.69	66.77
T2	105.54	81.56	61.52	82.87
T3	116.53	87.09	81.35	94.99
متوسط المواعيد	98.08	72.97	58.93	-
LSD0.05	T=2.782 D=2.409 T*D=4.819			
CV%	3.7			

3. وزن الـ 100 بذرة:

تراجع وزن الـ 100 بذرة عند التأخر في موعد الزراعة وكانت الفروق معنوية فيما بينها، نلاحظ من الجدول (5) تفوق وزن الـ 100 بذرة معنوياً ($P\leq 0.05$) عند الزراعة في الموعد الأول 1تشرين الثاني على باقي المواعيد المدروسة، فبلغ القيمة 119.01غ، بينما الزراعة في الموعد 1 كانون الأول فقد سجل 114.61غ، أما الموعد 1كانون الثاني فقد سجل 103.53غ.

كما نلاحظ من معطيات الجدول (5) عند المقارنة بين معاملات الرش بالأحماض الأمينية وكبريتات البوتاسيوم تفوق المعاملة T3 (الأحماض الأمينية 6 غ. لتر$^{-1}$ + كبريتات البوتاسيوم 2000ملغم. لتر$^{-1}$) معنوياً على باقي معاملات الرش المدروسة، حيث سجلت هذه المعاملة بالمتوسط 124.22غ، تلاها المعاملة T2 (الأحماض الأمينية 4 غ. لتر$^{-1}$ + كبريتات البوتاسيوم 1500 ملغم. لتر$^{-1}$) وبلغ 116.73غ، ربما يعزى ذلك لدور البوتاسيوم في إطالة فترة امتلاء الحبوب من خلال ابقاء الأوراق نشطة لمدة أطول وهذا يزيد من كمية المواد المصنعة التي تنتقل إلى أماكن الخزن وهي البذور وبالتالي زيادة وزنها، تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Mostafa *et al.*, 2010)الذي وجد أن المعاملة بالأحماض الأمينية أدت إلى زيادة وزن الألف بذرة.

وبدراسة التفاعل الثنائي (موعد الزراعة × معاملات الرش) نلاحظ تفوق وزن الـ 100 بذرة معنوياً ($P\leq 0.05$) عند الزراعة في بداية تشرين الثاني ومعاملة الرش T3 الذي سجل 130.19غ، في حين تحقق أقل وزن الـ 100 بذرة عند الزراعة في بداية كانون الثاني ومعاملة الشاهد وبلغ 93.61غ الجدول (5).

الجدول (5) تأثير مواعيد الزراعة والرش بالأحماض الأمينية والبوتاسيوم في وزن 100 بذرة

معاملات الرش T	موعد الزراعة D			متوسط معاملة الرش
	1 ت2	1 ك1	1 ك2	
T0	109.54	102.65	93.61	101.93
T1	113.92	107.83	98.20	106.65
T2	122.38	119.64	108.18	116.73
T3	130.19	128.34	114.13	124.22
متوسط المواعيد	119.01	114.61	103.53	-
LSD0.05	T*D=4.179 D=2.089 T=2.413			
CV%	2.2			

4. الغلة البذرية:

لوحظ من الجدول (6) تناقص الغلة البذرية معنوياً ($P\leq 0.05$) مع التأخير في زراعة الفول، فبلغ القيم 6.55، 5.07، 3.98 طن. هكتار$^{-1}$ عند الزراعة في 1 تشرين ثاني، 1 كانون الأول، و 1 كانون الثاني على التوالي. يمكن تفسير ذلك إلى توفر الظروف الجوية المناسبة للموعد الأول بشكل أفضل من حيث الرطوبة والحرارة والإضاءة، مما ساعد على تشكل أفضل لعناصر الغلة البذرية وهي: عدد القرون على النبات، عدد البذور في القرن، وزن 100 بذرة. وهذه النتائج تتفق مع ما توص إليه كل من (Wakweya *et al*., 2016 ; عبد العزيز، 2007)

عند المقارنة بين معاملات الرش بالأحماض الأمينية وكبريتات البوتاسيوم كانت الفروق معنوية أيضاً وحققت المعاملة T3 (الأحماض الأمينية 6 غ. لتر$^{-1}$ + كبريتات البوتاسيوم 2000 ملغم. لتر$^{-1}$) أعلى غلة بذرية حيث بلغت بالمتوسط 7.03 طن.

هكتار$^{-1}$، تلاها المعاملة T2 (الأحماض الأمينية 4 غ. لتر$^{-1}$ + كبريتات البوتاسيوم 1500 ملغم. لتر$^{-1}$) وبلغ 5.76 طن. هكتار$^{-1}$، ثم المعاملة T1 الذي بلغ 4.24 طن. هكتار$^{-1}$، أي أن الغلة البذرية زادت طرداً مع زيادة تركيز المركبات المستخدمة في الرش وتفوقت جميعها معنوياً على معاملة الشاهد T0 (3.77 طن. هكتار$^{-1}$).

عند دراسة التداخل (موعد الزراعة × معاملات الرش) تفوق التداخل عند الزراعة في بداية تشرين الثاني ومعاملة الرش T3 معنوياً ($P\leq 0.05$) على جميع التداخلات الثنائية الأخرى وبلغ 8.43 طن. هكتار$^{-1}$، في حين كانت أقل غلة بذرية عند الزراعة في بداية كانون الثاني ومعاملة الشاهد 2.71 طن. هكتار$^{-1}$، الجدول (6).

الجدول (6) تأثير مواعيد الزراعة والرش بالأحماض الأمينية والبوتاسيوم في الغلة البذرية طن. هـ$^{-1}$:

معاملات الرش T	موعد الزراعة D			متوسط معاملة الرش
	1 ت2	1 ك1	1 ك2	
T0	5.04	3.57	2.71	3.77
T1	5.54	4.19	3.00	4.24
T2	7.18	5.83	4.27	5.76
T3	8.43	6.69	5.96	7.03
متوسط المواعيد	6.55	5.07	3.98	-
LSD0.05	T=0.205 D=0.178 T*D=0.355			
CV%	4.1			

الاستنتاجات:

1- لوحظ تناقص عدد القرون على النبات الواحد معنوياً مع التأخير بموعد زراعة الفول، وكان أعلى عدد من القرون عند الزراعة في بداية شهر تشرين الثاني ومعاملة الرش T3 (الأحماض الأمينية 6 غ. لتر$^{-1}$ + كبريتات البوتاسيوم 2000 ملغم. لتر$^{-1}$) وبلغ 16.46 قرن/نبات.

2- يلاحظ تفوق عدد البذور في النبات الواحد معنوياً ($P\leq 0.05$) عند الزراعة في بداية شهر تشرين الثاني ومعاملة الرش T3 الذي سجل 116.53 بذرة. نبات$^{-1}$.

3- تفوق وزن الـ 100 بذرة معنوياً ($P\leq 0.05$) عند الزراعة في الموعد الأول 1تشرين الثاني على باقي المواعيد المدروسة، كما تفوقت المعاملة T3 (الأحماض الأمينية 6غ. لتر$^{-1}$ + كبريتات البوتاسيوم 2000 ملغم. لتر$^{-1}$) معنوياً على باقي معاملات الرش المدروسة، حيث سجلت هذه المعاملة بالمتوسط 124.22غ، تلاها المعاملة T2(الأحماض الأمينية 4 غ. لتر$^{-1}$ + كبريتات البوتاسيوم 1500ملغم. لتر$^{-1}$) وبلغ 116.73 غ.

4- تناقصت الغلة البذرية معنوياً ($P\leq 0.05$) مع التأخير في زراعة الفول، حيث حقق موعد الزراعة في بداية شهر تشرين الثاني أفضل النتائج 6.55 طن/هكتار. وحققت المعاملة T3 (الأحماض الأمينية 6 غ. لتر$^{-1}$ + كبريتات البوتاسيوم 2000 ملغم. لتر$^{-1}$) أعلى غلة بذرية حيث بلغت بالمتوسط 7.03 طن. هكتار$^{-1}$، وتفوق التداخل عند الزراعة في بداية تشرين الثاني ومعاملة الرش T3 معنوياً ($P\leq 0.05$) على جميع التداخلات الثنائية الأخرى وبلغت الغلة البذرية 8.43 طن. هكتار$^{-1}$

المقترحات والتوصيات:

نقترح في ظروف المنطقة الغربية من محافظة حمص، والمناطق ذات الظروف البيئية المشابهة لها، زراعة الفول في بداية شهر تشرين الثاني والمعاملة بالأحماض الأمينية والبوتاسيوم رشاً بتركيز (الأحماض الأمينية 6غ. لتر$^{-1}$ + كبريتات البوتاسيوم 2000 ملغم. لتر$^{-1}$)، وذلك لأنها أعطت أفضل النتائج في جميع المؤشرات الانتاجية المدروسة (عدد القرون في النبات، عدد البذور في النبات، وزن المائة بذرة، الغلة البذرية).

المراجع:

المراجع العربية

جري، عواطف نعمة و خيون عبد السيد و هتاف حمود جاسم (2019). تأثير موعد الزراعة ورش الارجنين في مؤشرات نمو وحاصل نباتات الباقلاء *Vicia faba* L. *https://www.researchgate.net/publication/333479138*

الدليمي، بشير حمد عبدالله و الفهداوي، أنمار اسماعيل علي فياض (2015). تأثير الرش بعنصر النحاس والتسميد البوتاسي في نمو وحاصل الباقلاء *Vicia sativa* L.. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية. 13 (2): 153-169.

عبد العزيز، محمد (2007). تأثير موعد الزراعة والكثافة النباتية في النمو والتبكير بالنضج ومكونات الغلة للفول العادي.*Vicia faba* L في الساحل السوري. مجلة جامعة تشرين للعلوم الزراعية. 29 (4).

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.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2021). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء، سورية.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية، (2020). الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية، المجلد 20.

المراجع الأجنبية

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.

Adrikofsky K., (2009). Zemlidilia,Korokh f zerno M., kolos, 114p.

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.

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

Badran MSS, Ahmed MZD (2010). Effect of sowing dates and planting methods on growth characters, seed yield and its components of faba bean in newly reclaimed lands. J. Agric. & Env. Sci. Alex.Univ., Egypt., 9(1): 53-66.

Davis WJ, Zhang J.(1994). Root signals and the regulation of growth and development of plants in drying soil. Annual Reviw of Plant Physiology.

Dhingra, K.K., Grewalm D.S. and Dhillon, M,S. 1990. Performance of faba bean in Punjab. India, FABIS Newsletter. 26:24-26

El-Metwally IM, El-Shahawy TA, Ahmed MA (2013). Effect of sowing dates and some broomrape control treatments on faba bean growth and yield. J. Applied Sci. Res., 9: 197-204.

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

Filip Rolland; Elena Baena-Conzalelz and Jen Sheen.(2006). Annals review of plant biology. Volum,57,2006, pag675-209.

Fouda E.E Sarah., Fathy M.A. El-Saadony, Ahmed M. Saad, Samy M. Sayed, Mohamed El-Sharnouby, Amira M. El-Tahan , Mohamed T. El-Saadony (2022). Improving growth and productivity of faba bean (Vicia faba L.) using chitosan, tryptophan, and potassium silicate anti-transpirants under different irrigation regimes. Saudi Journal of Biological Sciences 29 (2022) 955–962.

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.

Helios, W.; Jama-Rodzeńska, A.; Serafin-Andrzejewska, M.; Kotecki, A.; Kozak, M.; Zarzycki, P.; Kuchar, L. (2021). Depth and Sowing Rate as Factors Affecting the Development, Plant Density, Height and Yielding for Two Faba Bean (*Vicia faba* L. Var. *Minor*) Cultivars. Agriculture 11, 820.

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

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.

Mahdi, A.H.A.; Badawy, S.A.; Abdel Latef, A.A.; El Hosary, A.A.A.; Abd El Razek, U.A.; Taha, R.S. (2021). Integrated Effects of Potassium Humate and planting density on growth, physiological traits and yield of *Vicia faba* L. Grown in Newly Reclaimed Soil. Agronomy, 11, 461.

Marzinzig, B.,Brünjes, L.,Biagioni, S.,Behling, H.,Link, W.,Westphal, C., (2018). Bee pollinators of faba bean (Vicia

faba L.) differ in their for- aging behaviour and pollination efficiency. Agric. Ecosyst. Environ., 264: 24–33

Mathur, N., Singh, J., Bohra, S., Bohra, A., Vyas, A. (2006). Effect of soil compaction potassium and cobalt on growth and yield of moth bean. *International Journal of Soil Science*, 1(3), 269-271.

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

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

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

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

Shalaby, T.A.; El-Newiry, N.A.; El-Tarawy, M.; El-Mahrouk, M.E.; Shala, A.Y.; El-Beltagi, H.S.; Rezk, A.A.; Ramadan, K.M.A.; Shehata, W.F.; El-Ramady, H. (2022). Biochemical and physiological response of marigold (Tagetes Erecta L.) to foliar application of salicylic acid and potassium humate in different soil growth media. Gesunde Pflanz. 1–14.

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.

Toker C. (2004). Estimates of broad-sense heritability for seed yield and yield criteria in faba bean (Vicia faba L.). Hereditas. 140: 222-225; DOI: 10.1111/j.1601-5223.2004.01780.x

Wakweya, K., Reta Dargie, Tamiru Meleta (2016). Effect of Sowing Date and Seed Rate on Faba Bean (*Vicia faba* L.) Growth, Yield and Components of Yield at Sinana, Highland Conditions of Bale, Southeastern Ethiopia. International Journal of Scientific Research in Agricultural Sciences, 3(1), pp. 025-034.

تأثير التكامل بين التسميد الفوسفوري المعدني والعضوي والحيوي في بعض المؤشرات الإنتاجية لنبات البطاطا *Solanum tuberosum* L. في منطقة شنشار – محافظة حمص

إعداد : م. وليد أحمد باكير

إشراف : أ.د. محمود عودة + د. محمد منهل الزعبي

استاذ في قسم التربة واستصلاح الأراضي

الملخص

نُفذ البحث في قرية شنشار التابعة لمحافظة حمص، وذلك خلال العروة الربيعية لعامي 2021 و2022، بهدف دراسة تأثير التكامل بين التسميد الفوسفوري المعدني والعضوي والحيوي في بعض المؤشرات الإنتاجية لنبات البطاطا. تمت الزراعة في موسمين متماثلين ومتتاليين وتم تصميم التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بتسع معاملات وهي: الشاهد (C: بدون أي إضافة سمادية)، والمعاملة السمادية (Cont: إضافة سماد معدني N+K بمعدل 300 كغ/هـ N و250 كغ/هـ K_2O)، والمعاملة المعدنية (M: إضافة سماد معدني N+K+P بمعدل 300 كغ/هـ N و250 كغ/هـ K_2O و300 كغ/هـ P_2O_5)، والمعاملة العضوية (O: إضافة سماد عضوي بمعدل 800 كغ/هـ)، والمعاملة الحيوية (B: معاملة الدرنات بمحلول من السماد الحيوي تركيز 1 مل/ل المُكون من بكتيريا من جنس *Bacillus* المحللة للفوسفات *Bacillus megaterium* Vor. *phosphaticum* 10^9/مل)، والمعاملة المعدنية والعضوية(MO: إضافة سماد فوسفاتي معدني بمعدل 150 كغ/هـ P_2O_5 وسماد فوسفاتي عضوي بمعدل 400 كغ/هـ وسماد معدني N+K بمعدل 300 كغ/هـ N و250 كغ/هـ K_2O)، والمعاملة المعدنية والحيوية(MB: إضافة سماد فوسفاتي معدني بمعدل 150 كغ/هـ P_2O_5 ومعاملة الدرنات بمحلول من السماد الحيوي تركيز 0.5 مل/ل وسماد معدني N+K بمعدل 300 كغ/هـ N

و250 كغ/هـ K_2O)، والمعاملة العضوية والحيوية(OB: إضافة سماد فوسفاتي عضوي بمعدل 400 كغ/هـ ومعاملة الدرنات بمحلول من السماد الحيوي تركيز 0.5 مل/ل وسماد معدني N+K بمعدل 300 كغ/هـ N و250 كغ/هـ K_2O)، والمعاملة المعدنية والعضوية والحيوية(MOB: إضافة سماد فوسفاتي معدني بمعدل 100 كغ/هـ P_2O_5 وإضافة سماد فوسفاتي عضوي بمعدل 267 كغ/هـ ومعاملة الدرنات بمحلول من السماد الحيوي تركيز 0.33 مل/ل بالإضافة للسماد المعدني N+K بمعدل 300 كغ/هـ N و250 كغ/هـ K_2O). فكان عدد المكررات 27 وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة.

أظهرت النتائج تفوق معاملات التسميد الفوسفوري المتكامل المعدني والعضوي والحيوي (MOB) والتسميد الفوسفوري المعدني والعضوي (MO) معنوياً على معاملة الشاهد (C)، والمعاملة السمادية (Cont)، وبقية المعاملات الأخرى جميعها من حيث التأثير على ارتفاع النبات (سم)، وعدد الدرنات/نبات، ومتوسط وزن الدرنة (غ)، فقد وصل ارتفاع النبات في المعاملتين (MOB وMO) إلى (59.2 و58.8 سم) على الترتيب، ووصل عدد الدرنات في النبات عند هاتين المعاملتين إلى (23.9 و23.6) على الترتيب، أما متوسط وزن الدرنة فقد ازداد ليصل عند المعاملتين (MOB وMO) إلى (137.2 و135 غ) على الترتيب.

بيَنت نتائج البحث أيضاً تفوق المعاملتين (MOB وMO) معنوياً على معاملة الشاهد (C)، والمعاملة السمادية (Cont)، وجميع المعاملات الأخرى، من حيث التأثير على الإنتاجية من الدرنات (طن/هكتار)، والإنتاجية من المادة الجافة في الدرنات (كغ/م^2)، ومحتوى الدرنات من النشاء (%). حيث وصلت الإنتاجية من الدرنات في المعاملتين (MOB وMO) إلى (23.8 و22.5 طن/هكتار) على الترتيب، ووصلت الإنتاجية من المادة الجافة في المعاملتين السابقتين إلى (20.9 و20.7 كغ/م^2) على الترتيب، أما محتوى الدرنات من النشاء فقد ازداد في المعاملتين (MOB وMO) ليصل إلى (14.8 و14.5%) على الترتيب. وتُظهر النتائج التي تم الحصول عليها في هذه التجربة أهمية التكامل بين أساليب التسميد الفوسفوري المختلفة في زراعة محصول البطاطا.

الكلمات المفتاحية: بطاطا، فوسفور، تسميد معدني، تسميد عضوي، تسميد حيوي، *Bacillus megaterium* Vor. *phosphaticum*، مؤشرات إنتاجية.

Abstract

The research was carried out in the village of Shanshar, Homs Governorate, during the spring season for the years 2021 and 2022, with the aim of studying the effect of the integration of mineral, organic and biofertilizer on some potato plant productivity indicators. The experiment was designed according to the design of complete random sectors with nine treatments: control (C), fertilizer treatment (Cont), mineral treatment (M), organic treatment (O), biological treatment (B), mineral and organic treatment (MO), mineral and biological treatment (MB), organic and biological treatment (OB), and mineral, organic and biological treatment (MOB). At three replicates per treatment were the number of replicates was 27.

The results showed the superiority of the treatments of integrated phosphoric fertilization mineral, organic and biological (MOB) and mineral and organic phosphorus fertilization (MO) significantly compared to the control treatment (C), fertilizer treatment (Cont), and the rest of the other treatments, in terms of the effect on plant height (cm), number of tubers / plant, and average tuber weight (g). the plant height in the two treatments (MOB and MO) reached (59.2 and 58.8 cm) respectively, and the number of tubers in the plant at these two treatments reached (23.9 and 23.6) respectively, The average weight of the tuber increased to reach (137.2 and 135 g) respectively at the two

treatments (MOB and MO).

The results of the research also showed a significant superiority of the two treatments (MOB and MO) over the control treatment (C), fertilizer treatment (Cont), and all other treatments, in terms of the effect on the yield of tubers (t/ha), dry matter in tubers (kg/m2), and starch content of tubers (%). Where the productivity of tubers in the two treatments (MOB and MO) reached (23.8 and 22.5 tons/ha) respectively, and the productivity of dry matter in the previous two treatments reached (20.9 and 20.7 kg/m2) respectively, while the starch content of tubers increased in the two treatments (MOB and MO) to reach (14.8 and 14.5%) respectively.

Keywords: potato, phosphorous, mineral fertilization, organic fertilization, biological fertilization (BIOFERTILIZER), *Bacillus phosphaticum megaterium* Vor.، yield.

1. المقدمةIntroduction:

ترافق الإفراط في استعمال الاسمدة الكيميائية مع زيادة تثبيت العناصر المغذية مما شكل تدهوراً واضحاً في انتاجية التربة، وهذه الحالة المتدهورة التي وصلت اليها التربة لم تأت من محض الصدفة بل من الاستخدام الخاطئ والمفرط للأسمدة الكيمائية على المدى البعيد. وعندما اشتدت حاجة الانسان الى الغذاء بدأ يبحث عن مصادر جديدة وتقنيات حديثة تهدف الى زيادة الانتاج وتحسين نوعيته من خلال عدة أليات تُحد من استخدام الإنسان للأسمدة الكيميائية التي بدأ ناقوس خطر استخدامها يهدد البيئة بالتدهور[3].

تُعد البطاطا *Solanum tuberosum.* L. من المحاصيل الزراعية الهامة حيث تُزرع في أكثر من 130 دولة في العالم وتتصدر المركز الثاني من حيث الأهمية بعد القمح في العديد من الدول، وذلك نظراً لوفرة غلتها وارتفاع قيمتها الغذائية وتوفر الظروف البيئية لزراعتها وإمكانية تخزينها لفترات طويلة [1].

حققت زراعة البطاطا في سوريا انتشاراً واسعاً في العقد الأخير، ورغم ذلك فإن الأسواق المحلية تعاني نقصاً في كميات البطاطا المنتجة محلياً. لذلك وجب العمل على زيادة إنتاجية هذا المحصول من خلال إتباع الطرائق والوسائل الزراعية الحديثة ومن هذه الطرائق الاهتمام بعمليات التسميد بكافة أنواعه: الأرضي ومع مياه الري إضافةً للتسميد الورقي، إذ تعتبر البطاطا من المحاصيل المجهدة للتربة قياساً بمتطلباتها من العناصر المغذية وقصر مدة نموها [1].

2. أهمية وأهداف البحث:

أدى انخفاض خصوبة الترب الزراعية الناتج عن تثبيت العناصر المغذية فيها وقلة الأشكال المتاحة من المغذيات بالنسبة للنبات إلى تدهور هذه الترب، وذلك عند الإفراط في التسميد المعدني وعدم تطبيق المعادلة السمادية لكل نوع من الترب ودون استخدام التسميد العضوي والحيوي، وبالمقابل لا يمكن الاعتماد على التسميد الحيوي منفرداً دون

التسميد المعدني والعضوي في تزويد النبات بالعناصر المغذية كماً ونوعاً بالشكل الأمثل [24].

هناك توجه عالمي نحو ترشيد استخدام الأسمدة الكيميائية مع التوسع في استخدام البدائل الآمنة مثل الأسمدة العضوية والأسمدة الحيوية وذلك ضمن منظومة جيدة تعرف بالزراعة النظيفة Clean Agriculture أو داخل برامج التسميد في الزراعة العضوية Organic Agriculture لما لها من مزايا عديدة تسهم في تحسين الإنتاجية كماً ونوعاً والجودة وإنتاج محصول آمن مع المحافظة على البيئة في آن معاً [24].

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير التكامل بين كلٍ من التسميد الفوسفوري المعدني والعضوي والحيوي في مؤشرات النمو والإنتاجية الأساسية لمحصول البطاطا.

يرى العديد من الباحثين [6] و[39] و[38] أن هناك تبنياً لنظام تسميدي جديد ظهر في الآونة الأخيرة ألا وهو نظام التسميد التكاملي Integrated fertilization أو التسميد المشترك Combined fertilization الذي يجمع بين التسميد الكيميائي والتسميد والعضوي والحيوي بهدف الحفاظ على التوازن المطلوب بين إنتاجية المحاصيل المختلفة من جهة، وضمان استدامة إنتاجية التربة والمحافظة على خصوبتها من جهةٍ أخرى.

تحتاج البطاطا إلى العناصر المغذية الكبرى مثل النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنزيوم والعناصر الصغرى مثل البورون والحديد والزنك والمنغنيز والنحاس وغيرها وذلك لاستكمال دورة حياتها بشكل طبيعي وفعَال [11]. ففي حين يحتاج محصول البطاطا إلى النيتروجين والفوسفور بكميات أعلى خلال مرحلة النمو الأولى أو مرحلة النمو الخضري من أجل تكوين مجموع خضري وجذري قوي ومتكامل إلا أنه يحتاج إلى البوتاسيوم بكميات أعلى والنيتروجين بكميات أقل والعناصر الصغرى في الفترات اللاحقة مع بداية تكوين الدرنات حتى اكتمال تكوينها عند نهاية المحصول للحصول على إنتاج وفير ودرنات ذات نوعية جيدة ومواصفات مرغوبة [13].

تُساعد إضافة الأسمدة الآزوتية على زيادة حجم الأوراق والسوق، وتُطيل فترة حياة النبات وتزيد عدد الدرنات وحجمها إلى حدٍ ما. أما الأسمدة الفوسفاتية فتشجع نمو المجموع الجذري، وتساعد على التبكير في النضج، وتزيد عدد الدرنات وحجمها (تزيد العدد أكثر من زيادتها للحجم إذا ما قورنت بالزيادة الناتجة عن الأسمدة الآزوتية)، ويزداد عدد البراعم بزيادة الكميات المضافة من الفوسفور، أما الأسمدة البوتاسية فتُشجع النمو الخضري، وتعمل على زيادة وزن الدرنات (زيادة أحجامها) مما يدل على زيادة مقدرة النبات على خزن المواد المغذية بالدرنات لانتقالها السريع إليها، كما أنها تزيد من مقاومة نبات البطاطا للأمراض كاللفحة المتأخرة [14].

يتشابه الفوسفور مع النتروجين والبوتاسيوم من حيث الأهمية بالنسبة للنبات، وذلك على الرغم من وجوده في الأنسجة بكميات أقل من هذين العنصرين، ويختلف الفوسفور عن النتروجين في ميله للتثبيت في التربة من خلال تفاعله مع المكونات المختلفة للتربة لتشكيل مركبات صعبة الذوبان تُحد من قابليته لإفادة النبات، ويُعد هذا العنصر من العناصر الغذائية الأساسية للنبات، حيث يقوم بمجموعة من الوظائف الفيزيولوجية الهامة، إذ يؤثر في عملية التركيب الضوئي وانقسام الخلايا وتكوين البذور، وتكوين مركبات حفظ الطاقة (ADP, ATP). كما أنه ضروري للتثبيت الحيوي للنتروجين الجوي وتطور المجموع الجذري، ويُعد مكوناً أساسياً في مركبات الأحماض النووية (DNA,RNA) [8].

يتراوح محتوى التربة من الفوسفور الكلي عادةً بين 0.02 و 0.1 %، ويوجد الفوسفور في التربة ضمن شكلين أساسيين: فوسفور معدني (20–80% من المحتوى الكلي للفوسفور في الطبقة السطحية للتربة) وفوسفور عضوي [2]. يتحرر الفوسفور الفلزي خلال عملية التجوية وتطور التربة على شكل فوسفات أحادية أو ثنائية ($H_2PO_4^-$, HPO_4^{-2}) ليكون مصيره الامتصاص من قبل النبات أو الارتباط مع المادة العضوية في التربة أو إعادة الترسيب على شكل فلزات بطيئة الذوبان مثل فوسفات الكالسيوم وفوسفات الألمنيوم والفوسفور المُحتجز Occluded–P في هيدروكسيدات الحديد والألمنيوم، ويُقدر محتوى

النبات من الفوسفور بـ (0.5%) في المادة الجافة وسطياً حسب نوع النبات والجزء النباتي ضمن النوع النباتي الواحد [2].

ويكون الفوسفور إما ذائباً في محلول التربة Soluble-P ومتاحاً للنبات، أو متحركاً Labile-P ومُدمصاً على أسطح الغرويات المعدنية والعضوية للتربة ويمكن لجذور النبات أن تمتصه بعد تحرره أو ذوبانه في محلول التربة، ومن أهم العوامل المؤثرة في احتفاظ التربة بالفوسفور: تفاعل التربة (pH)، والمادة العضوية في التربة، ودرجة الحرارة، والتأثير الفيزيولوجي للأسمدة الكيميائية [8].

قام [10] بدراسة تأثير التسميد العضوي والكيميائي في بعض مؤشرات النمو وإنتاج نبات البطاطا صنف Safrane، حيث أُجريت التجربة بثلاث مكررات لعاملين، الأول السماد العضوي من مخلفات سعف النخيل بثلاثة مستويات (0 ,16 ,32) طن/هـ، والعامل الثاني السماد المعدني N,P,K بأربعة تراكيز (0 ,50 ,75 ,100%) من الكمية الموصي بها. أظهرت النتائج أن إضافة السماد العضوي والمعدني أثر بشكل معنوي في صفات النمو والإنتاج، إذ أعطت المعاملة (32 طن/هـ عضوي+ 75% معدني) أعلى معدل في عدد الأفرع الرئيسية وإنتاج النبات بالمقارنة مع عدم الإضافة وكذلك أعطت المعاملة (16 طن/هـ عضوي+ 100% معدني) أعلى معدل في النسبة المئوية للنيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم في الأوراق والنسبة المئوية للوزن الجاف والنشاء في الدرنات.

درس [7] تأثير التسميد المشترك المعدني والعضوي والحيوي وطريقة الري في إنتاجية السماد وكفاءة استعمال المغذيات عند زراعة البطاطا صنف ديزري. تضمنت التجربة ثلاثة مستويات من التسميد المعدني (0 ,50 ,100%) من (300 كغ/هـ N + 100 كغ/هـ P) والتسميد بالسماد العضوي (الاوركانوفرت Orkanovert) بمستوى 1 طن/هـ والسماد الحيوي (الموفر Mover) بمستوى 500 كغ/هـ. أظهرت النتائج أن التسميد بالأسمدة الثلاث المعدني بمستواه الأعلى والعضوي والحيوي اقترنت مع أفضل النتائج

في الإنتاج الكلي للدرنات، وأن التسميد الحيوي + 50% معدني أو عضوي أعطى إنتاجاً من الدرنات مساوٍ للتسميد المعدني 100%، وهذا يؤكد امكانية التعويض عن كل أو جزء من التسميد المعدني عند تبني التسميد الحيوي أو العضوي أو كلاهما معاً.

أجرى [9] تجربة حقلية لاختبار فعالية سماد عضوي- حيوي في نمو وإنتاج البطاطا. بينَت النتائج تفوق المعاملات المضاف إليها الجزء الصلب من السماد العضوي- الحيوي وبفوارق معنوية عن بقية المعاملات ومن ضمنها معاملة التوصية السمادية للبطاطا في المتبقي من العناصر المغذية N وP وK وFe وZn القابلة للإفادة في التربة وفي الوزن الجاف للجزء الخضري. أعطت المعاملات التي أضيف لها التوصية السمادية من N وK ونصف P مع إضافة السماد العضوي – الحيوي الصلب أعلى قيم للجزء القابل للإفادة في التربة من العناصر N وP وK وFe وZn والممتص من N وP وK بواسطة الجزء الخضري للنبات وارتفاع النبات والوزن الجاف للجزء الخضري وعدد السيقان الهوائية للنبات وإنتاج نبات البطاطا من الدرنات.

2. مواد وطرائق العمل Materials and Methods:

1- موقع التجربة:

تم تنفيذ التجربة الحقلية في قرية شنشار التي تبعد عن مدينة حمص 20 كم جنوباً، حيث تنتشر زراعة البطاطا على نطاق واسع.

2. التربة المستخدمة: تم أخذ عينة مركبة ممثلة لحقلي التجربة في الموسم الأول والثاني حيث تم تحديد الخصائص الأساسية لتربة الحقلين، والجدول (1) يبين الخصائص الأساسية لتربتي التجربة.

الجدول (1) الخصائص الأساسية لتربة التجربة

	الخصائص الأساسية		Season 1	Season 2
التحليل الميكانيكي	الرمل	%	30	28
	السلت		36	38
	الطين		34	34
التحليل الكيميائي	$pH_{(1:2,5)}$	–	8.23	7.76
	$EC_{(1:5)}$	µS/cm	965	879
	الكربونات الكلية	%	10.9	10.2
	Active Lime		3.55	3.12
	TOM		0.78	0.75
	Available P	ppm	0.01	0.04
	Available K		105	122
	Exchangeable Ca	meq/100g	5.1	5.7
	Exchangeable Mg		1.9	2.2

يتضح من الجدول (1) السابق أن التربة في حقلي التجربة متقاربة بالنسبة للخصائص الميكانيكية والخصوبية حيث أنها تربة طينية . لومية وتتصف بأنها متوسطة–عالية القلوية والملوحة [25]، وتحتوي على نسبة متوسطة من كربونات الكالسيوم والكلس الفعال، وفقيرة المحتوى من كلٍ من المادة العضوية والبوتاسيوم القابل للإفادة، لكنها فقيرة جداً بالفوسفور القابل للإفادة، وذات محتوى مناسب من الكالسيوم والمغنزيوم المتبادلين.

3. النبات المزروع:

تم زراعة نبات البطاطا .*Solanum tuberosum* L الذي يتبع للفصيلة الباذنجانية Solanaceae، واسُتخدم في البحث الصنف مارفونا Marfona، وهو صنف هجين، من إنتاج شركة أغريكو Agrico الهولندية، يصلح للزراعة في العروة الصيفية، والربيعية المبكرة، ويُعتبر من الأصناف المتوسطة النضج (100– 105 أيام من موعد الزراعة).

4. الأسمدة المستخدمة:

تم في هذه التجربة استخدام:

1)الأسمدة المعدنية:

a) سماد معدني أزوتي: اسُتخدم سماد اليوريا (46% N) من إنتاج الشركة العامة للأسمدة في حمص– قطينة، حيث أُضيف للتربة بكمية 300 كغ/هـ موزعة كما يلي: 50 كغ/هـ خلال مرحلة الإنبات+ 150 كغ/هـ خلال مرحلة النمو الخضري+ 100 كغ/هـ خلال مرحلة تشكل وامتلاء الدرنات تبعاً للتوصية السمادية.
b) سماد معدني فوسفاتي: اسُتخدم سماد السوبر فوسفات الثلاثي (TSP 46% P_2O_5) من إنتاج الشركة العامة للأسمدة في حمص– قطينة، حيث أُضيف للتربة بكمية 300 كغ P_2O_5/هـ أثناء تجهيز التربة.
c) سماد معدني بوتاسي: استخدم سماد سلفات البوتاسيوم (50% K_2O) من إنتاج شركة Sisoda Corporations التايوانية، حيث أُضيف بكمية 250 كغ/هـ موزعة كما يلي: 125 كغ/هـ أثناء تجهيز التربة+ 125 كغ/هـ خلال مرحلة تشكل الدرنات.

2) السماد العضوي:

تم استخدام السماد العضوي دُبل وين(Double win 40% OM; 10% P_2O_5) من إنتاج شركة Leili Agro chemistry الصينية، حيث تمت إضافته للتربة بمعدل 800 كغ/هـ قبل الزراعة.

3) السماد الحيوي:

استخدم في التجربة سماد حيوي مكون من بكتيريا من جنس *Bacillus* محللة للفوسفات *Bacillus megaterium Vor. phosphaticum* (10^9/ مل)، ولقد تم استخلاص السلالة النقية من قبل الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية– إدارة الموارد الطبيعية في دمشق، حيث تمت معاملة الدرنات بمحلول من هذا السماد (1 مل/ل ماء معقم) قبل الزراعة.

5. المعاملات المستخدمة Treatments:

استخدم في التجربة تسع معاملات مع رموزها هي:

T_1: (C) شاهد بدون أي إضافة سمادية للتربة.

T_2: (Cont) سماد معدني N+K (التوصية السمادية: 300 كغ/هـ N و300 كغ/هـ P_2O_5 و250 كغ/هـ K_2O).

T_3: (M) سماد فوسفاتي معدني + سماد N+K (التوصية السمادية).

T_4: (O) سماد فوسفاتي عضوي + سماد معدني N+K (التوصية السمادية).

T_5: (B) سماد حيوي (B*acillus megaterium Vor. Phosphaticum*) + سماد معدني N+K (التوصية السمادية).

T_6: (MO) سماد فوسفاتي معدني (1/2 التوصية) + سماد فوسفاتي عضوي (1/2 التوصية) + سماد معدني N+K (التوصية السمادية).

T_7: (MB) سماد فوسفاتي معدني (1/2 التوصية) + سماد حيوي (1/2 التوصية) + سماد معدني N+K (التوصية السمادية).

T_8: (OB) سماد فوسفاتي عضوي (1/2 التوصية) + سماد حيوي (1/2 التوصية) + سماد معدني N+K (التوصية السمادية).

T_9: (MOB) سماد فوسفاتي معدني (1/3 التوصية) + سماد فوسفاتي عضوي (1/2 التوصية) + سماد حيوي (1/2 التوصية) + سماد معدني N+K (التوصية السمادية).

6. تصميم التجربة:

جرى تصميم التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Completely Randomized Block Design (RCBD) وبثلاثة مكررات لكل معاملة وبواقع27 وحدة تجريبية. بلغت مساحة الوحدة التجريبي 57.6م^2 (5 خطوط في كل وحدة تجريبية وطول الخط 12م). والمساحة المزروعة فعلياً 1360.8م^2. والمساحة الكلية للتجربة 3525.6م^2.

7-العمليات الزراعية:

نُفذت التجربة في العروة الربيعية، حيث تمت الزراعة بتاريخ 2021/2/18 في الموسم الأول وبتاريخ 2022/2/21 في الموسم الثاني، وتمت زراعة الدرنات كاملة (بدون تقطيع) في خطوط المسافة بين الخط والأخر 70 سم، وبين الدرنة والأخرى 25-30 سم، وجرت الزراعة على عمق يتراوح بين 8-10 سم، وبلغ معدل البذار المُستخدم 200 كغ/دونم. تم الري بالتنقيط باستخدام المياه الجوفية المتوفرة في المنطقة الدراسة. وقد تمت عملية الترقيع بإزالة درنات البطاطا غير النابتة من الحفر الغائبة ووضع درنات جديدة مكانها سبق تنبيتها لهذا الغرض، وتم إجراء العزيق بهدف التخلص من الأعشاب

الضارة وجرى تكرار لـ 2–3 مرات حسب الحاجة، أما التحضين فقد تم إجراء هذه العملية عن طريق تجميع التربة حول النباتات عدة مرات خلال مراحل نموها لتغطية الدرنات المتشكلة، حيث تمت أول عملية تحضين بعد أربع أسابيع من الزراعة. وتمت مكافحة الآفات الفطرية والحشرية باستخدام المبيدات المناسبة. وفي نهاية موسم النمو جرى قلع الدرنات بعد مرور 110 أيام على الزراعة. وقد تم أخذ عينات تربة وعينات نباتية (أوراق وسوق ودرنات) من المعاملات والمكررات كافة في نهاية التجربة.

8. المؤشرات النباتية المدروسة:

. ارتفاع النبات (سم).

. عدد الدرنات/نبات.

. متوسط وزن الدرنة (غ).

. الإنتاجية من الدرنات (طن/هـ).

. الإنتاجية من المادة الجافة (طن/هـ): تم حساب النسبة المئوية للمادة الجافة وفق المعادلة التالية:

النسبة المئوية للمادة الجافة= الوزن الجاف للدرنات/الوزن الرطب للدرنات * 100.

الوزن الجاف للدرنات تم الحصول عليه عن طريق تجفيف الدرنات المُقطعة في فرن Oven على درجة حرارة 70 مْ حتى ثبات الوزن [15].

. نسبة النشاء في الدرنات (غ/100غ): تم حسابها بالاعتماد على المعادلة التالية حسب [40]:

النسبة المئوية للنشاء=17.55+0.89(النسبة المئوية للمادة الجافة–24.18).

9-التحليل الإحصائي للنتائج:

جرى تحليل نتائج التجربة احصائياً باستخدام برنامج Genstat Release، وحساب قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى دلالة 5% (LSD 0.05).

3. النتائج والمناقشة Results & Discussion:

3-1- ارتفاع النبات:

يُبين الجدول رقم (2) تأثير المعاملات المستخدمة في ارتفاع النبات (سم). ويتضح من النتائج المُبوبة في هذا الجدول وجود فروق معنوية عند مستوى ($LSD_{0.05}$) بين الشاهد (المعاملة C) والمعاملات الأخرى جميعها وكذلك معاملة التوصية السمادية (المعاملة Cont)، كما يُلاحظ من هذا الجدول تفوق المعاملات (MO وMOB) معنوياً على المعاملات الأخرى جميعها، حيث بلغ ارتفاع النبات 58.8 و59.2 سم في هاتين المعاملتين على الترتيب مما يشير بوضوح إلى تفوق معاملات التكامل بين نمطي التسميد المعدني والعضوي للفوسفور على الأنماط المفردة للتسميد بهذا العنصر من حيث التأثير في ارتفاع النبات. ويتضح من هذا الجدول أيضاً وجود فروق ظاهرية في ارتفاع النبات بين المعاملتين B وOB ومعاملتي الشاهد C وCont، حيث بلغ ارتفاع النبات في هاتين المعاملتين 47.3 و50.2 سم على الترتيب، بينما في معاملتي الشاهد (C وCont) كان ارتفاع النبات 45.5 و48.4 سم على الترتيب.

الجدول (2) تأثير التكامل بين التسميد الفوسفوري المعدني والعضوي والحيوي في ارتفاع النبات (سم)

Treatment	ارتفاع النبات (سم)		
	Season 1	Season 2	Mean
C	45.3^{D}	45.7^{D}	45.5^{D}
Cont	48.1^{C}	48.7^{C}	48.4^{C}
M	54.6^{B}	55.8^{B}	55.2^{B}
O	51.9^{C}	52.9^{C}	52.4^{C}
B	47.1^{D}	47.5^{D}	47.3^{D}
MO	58.3^{A}	58.5^{A}	58.8^{A}
MB	55.2^{B}	55.4^{B}	55.6^{B}
OB	49.8^{C}	50.6^{C}	50.2^{C}
MOB	58.5^{A}	59.9^{A}	59.2^{A}
$LSD_{(0.05)}$	0.1715	0.1788	0.1759

تُظهر نتائج الجدول (2) تفوق المعاملات (MOB وMO وM) على المعاملات الأخرى من حيث التأثير في هذا المؤشر فلقد بلغ ارتفاع النبات عند المعاملة (MOB) 59.2 سم، و58.8 و55.2 سم عند المعاملتين (MO) و (M) على الترتيب، وبفروق معنوية قياساً بمعاملتي الشاهد (C وCont). يمكن أن يُعزى ذلك إلى التأثير الإيجابي لتكامل هذه الإضافة السمادية في نمو النبات إذ تؤدي دوراً هاماً في زيادة النمو الخضري للنبات ومن ثم تؤثر بشكل إيجابي في مؤشرات النمو الخضري كارتفاع النبات [27]، كما يمكن أن يُعزى ذلك إلى دور الأسمدة الفوسفورية العضوية والحيوية في زيادة سرعة نمو البراعم في الدرنات نتيجة رفع درجة حرارة التربة حول الدرنات إضافةً إلى احتفاظ

التربة المُسمدة بالسماد العضوي بالرطوبة المناسبة لتحفيز الدرنات إلى جانب تحريرها للعديد من العناصر المغذية والمواد المنشطة لنمو النبات [46].

يُعتقد بأن هناك تأثيراً غير مباشر للأسمدة الفوسفورية العضوية عبر تأثيرها في الخواص الفيزيائية والكيميائية والحيوية والتي بدورها تؤثر على نمو النبات كما تزيد قابلية التربة للاحتفاظ بالماء [45]، مما ينعكس إيجاباً على ارتفاع النبات وعدد السيقان الهوائية والأرضية والوزن الجاف للمجموع الخضري والدرنات وهذا يتوافق مع نتائج [44].

3-2. الإنتاجية من المادة الجافة:

يُبين الجدول رقم (6) تأثير تأثير المعاملات المستخدمة على الإنتاجية من المادة الجافة (كغ/م^2). يُلاحظ من هذا الجدول وجود فروق معنوية عند مستوى ($LSD_{0.05}$) بين الشاهد (المعاملة C) والمعاملات الأخرى جميعها بما في ذلك معاملة التوصية السمادية (المعاملة Cont)، كما يُلاحظ تفوق المعاملات (M وMO وMOB) معنوياً على المعاملات الأخرى جميعها حيث بلغ محتوى الدرنات من المادة الجافة 20.5 و20.7 و20.9 كغ/م^2 في هذه المعاملات على الترتيب.

تُظهر نتائج التحليل الإحصائي المُبينة في الجدول (6) أن محتوى الدرنات من المادة الجافة يأخذ منحاً تصاعدياً عند المعاملات (B وOB وMB)، حيث بلغ وزن المادة الجافة في هذه المعاملات 19.4 و19.7 و19.9 كغ/م^2 على الترتيب. مقارنة بمعاملتي الشاهد (C وCont) والتي بلغت 18.6 و19 كغ/م^2.

الجدول (6)تأثير التكامل بين التسميد المعدني والعضوي والحيوي على الإنتاجية من المادة الجافة (كغ/م^2)

المادة الجافة (كغ/م^2)			Treatment
Mean	Season 2	Season 1	
18.6^{D}	19.1^{D}	18.1^{D}	C
19^{C}	19.5^{C}	18.5^{C}	Cont
20.5^{A}	20.8^{A}	20.2^{A}	M
20.1^{AB}	20.5^{B}	19.7^{B}	O
19.4^{BC}	19.9^{C}	18.9^{BC}	B
20.7^{A}	21.1^{A}	20.3^{A}	MO
19.9^{B}	20.4^{B}	19.4^{B}	MB
19.7^{B}	20.6^{B}	18.8^{C}	OB
20.9^{A}	21.3^{A}	20.5^{A}	MOB
0.1583	0.1601	0.1532	$LSD_{(0.05)}$

يمكن أن يُفسر الفرق المعنوي المُلاحظ بين المعاملة (MOB) وكلٍ من المعاملتين (C) و(Cont) بأن التداخل بين التسميد الفوسفوري العضوي والحيوي والمعدني أدى إلى زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري نظراً لدور الأسمدة المُضافة وما تحويه من مغذيات في تراكم العناصر المغذية والمواد المُصنعة بعملية التمثيل الكربوني كالكربوهيدرات والبروتينات في أنسجة النبات أي مكونات المادة الجافة في النبات فيزداد تركيزها [21]. كما يؤدي التأثير المشترك للأسمدة المضافة للتربة إلى بناء مجموع خضري جيد نتيجة لوفرة المغذيات الضرورية للنمو ومن ثم قيام النبات بوظائفه الحيوية بصورة أكثر كفاءةً مما نتج عنه زيادة المخزون الغذائي وانتقاله الى الدرنات الأمر الذي أدَى الى تحسن الصفات الكمية للنباتات، وهذا يتفق مع ما حصل عليه عدد من الباحثين ومنهم [18] و[20] و[26]. وتتفق هذه النتائج أيضاً مع نتائج [27] و[28] الذين أشاروا إلى دور الأسمدة العضوية والحيوية والمعدنية وتأثيرها في

زيادة الإنتاجية من المادة الجافة من خلال زيادة إتاحة المواد المغذية للنبات ولاسيما النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم فتوفر النيتروجين يؤدي إلى زيادة المساحة الورقية وهذا بدوره يزيد من فعالية التمثيل الكربوني وتصنيع المواد الكربوهيدراتية، كما يؤدي البوتاسيوم دوراً فعالاً في تحسين صفات النمو الخضري للنبات فضلاً عن دوره في نقل المواد المُصنعة في الأوراق إلى أماكن خزنها في الدرنات [30]، كما يدخل الفوسفور في عمليات نمو وانقسام الخلايا النباتية وزيادة عدد تفرعات النبات ويحفز نمو وتطور النبات والمجموع الجذري وتكوين الدرنات لذا فإن جاهزيته في التربة خلال مراحل نمو النبات ولاسيما عند مرحلة التفرعات والازهار يعد ضرورياً للحصول على إنتاجية جيدة من المادة الجافة [32].

3-3-المؤشرات الإنتاجية الأساسية:

3-3-1-الإنتاجية من الدرنات:

يُبين الجدول رقم (5) تأثير المعاملات المستخدمة في إنتاجية البطاطا من الدرنات. يتضح من الجدول رقم (5) وجود فروق معنوية عند مستوى ($LSD_{0,05}$) بين الشاهد (المعاملة C) والمعاملات الأخرى جميعها بما فيها معاملة التوصية السمادية (المعاملة Cont)، كما يُلاحظ من هذا الجدول تفوق كلٍ من المعاملة المركبة الثلاثية MOB والمعاملة المركبة الثنائية MO معنوياً على معاملتي الشاهد (C وCont) من جهة وبقية المعاملات من جهة أخرى من حيث الإنتاجية من الدرنات، حيث وصلت الإنتاجية في هاتين المعاملتين إلى 23.8 و22.5 طن/هكتار على الترتيب. وقد يُعزى ذلك إلى محتوى المادة العضوية المُضافة في هاتين المعاملتين على العناصر المغذية الضرورية . ومنها الفوسفور . وسهلة الامتصاص من قبل النبات وبشكل متوازن ومتكامل مع التغذية المعدنية مما حقق نمواً وتطوراً للمجموع الخضري عن طريق انقسام واستطالة الخلايا

وبناء البروتينات الذي انعكس إيجاباً على الإنتاجية من درنات البطاطا [17]. كما تؤدي الأحياء الدقيقة في المعاملة MOB دوراً مهماً في زيادة نمو النبات عن طريق تأثيرها على العمليات الأيضية التي تجري داخل النبات وتحفيزها على إنتاج العديد من منظمات النمو النباتية كالأوكسينات والجبريلينات والسايتوكينينات التي تعمل على تحفيز نمو النبات [33] و[36]، إضافة إلى زيادة جاهزية بعض العناصر المغذية الضرورية للنبات كالـ N و P و K و Mg و Fe وغيرها من العناصر الهامة لنمو نبات البطاطا [35].

الجدول (5)تأثير التكامل بين التسميد المعدني والعضوي والحيوي في الإنتاجية من الدرنات (طن/هكتار)

الإنتاجية(طن/هـ)			Treatment
Mean	Season 2	Season 1	
14.5^{D}	14.7^{D}	14.3^{D}	C
16.5^{C}	16.5^{C}	16.5^{C}	Cont
19.2^{B}	19.6^{B}	18.8^{B}	M
17.1^{C}	17.7^{C}	16.5^{C}	O
15.4^{D}	15.6^{D}	15.2^{D}	B
22.5^{A}	22.9^{A}	22.1^{A}	MO
19.6^{B}	19.9^{B}	19.3^{B}	MB
19.5^{B}	19.8^{B}	19.2^{B}	OB
23.8^{A}	24.5^{A}	23.1^{A}	MOB
0.1583	0.1488	0.1578	$LSD_{(0.05)}$

تُعزى زيادة إنتاجية البطاطا كنتيجة لإضافة الأسمدة الفوسفورية المعدنية والعضوية والحيوية عن طريق زيادة وزن الدرنات والى زيادة عدد الدرنات المتكونة [27]. وتؤدي الإضافة المشتركة للأسمدة الفوسفورية المعدنية والعضوية والحيوية الى

تشجيع نمو الدرنات من خلال رفع كفاءة الأوراق في عملية البناء الضوئي وزيادة انتقال المواد المصنعة الى الدرنات [34].

بلغت الإنتاجية في المعاملات M وMB وOB (19.2 و19.6 و19.5) طن/هكتار على الترتيب، أما في المعاملتين O وB فكانت الإنتاجية فيها قريبة مما كانت عليه في الشاهد، حيث بلغت الإنتاجية في هاتين المعاملتين 17.1 و15.4 طن/هكتار على الترتيب، أما في معاملتي الشاهد C وCont فكانت الإنتاجية فيهما 14.5 و16.5 طن/هكتار. ويمكن أن تفسير استجابة نبات البطاطا للتسميد الفوسفوري العضوي والحيوي الى تحقيق حالة توازن الغذائي أفضل داخل النبات مما دفع النبات باتجاه نمو أفضل نتيجة للدور الواضح للمغذيات في تحسين فرص النبات في استثمار عوامل النمو بصورة أفضل مما ينعكس إيجاباً على نمو النبات وإنتاجه [28]. ويمكن أن يُعزى السبب في زيادة الإنتاجية إلى الدور الإيجابي للإضافة المشتركة للأسمدة الفوسفورية سواءً كانت بمصادرها الثلاث (معدنية وعضوية وحيوية) أو من المصدرين (عضوية وحيوية) في تحسين الوظائف الفيزيولوجية والعمليات الحيوية للنبات ومنها عملية تكوين البروتين والأحماض النووية، فضلاً عن دورها في زيادة إتاحة ونقل العناصر المغذية والكربوهيدرات المُصنعة من الأوراق إلى الدرنات وهذه العوامل مجتمعة قد تؤثر في تكوين عدد أكبر من الدرنات وزيادة وزنها ومن ثم زيادة الإنتاجية [16].

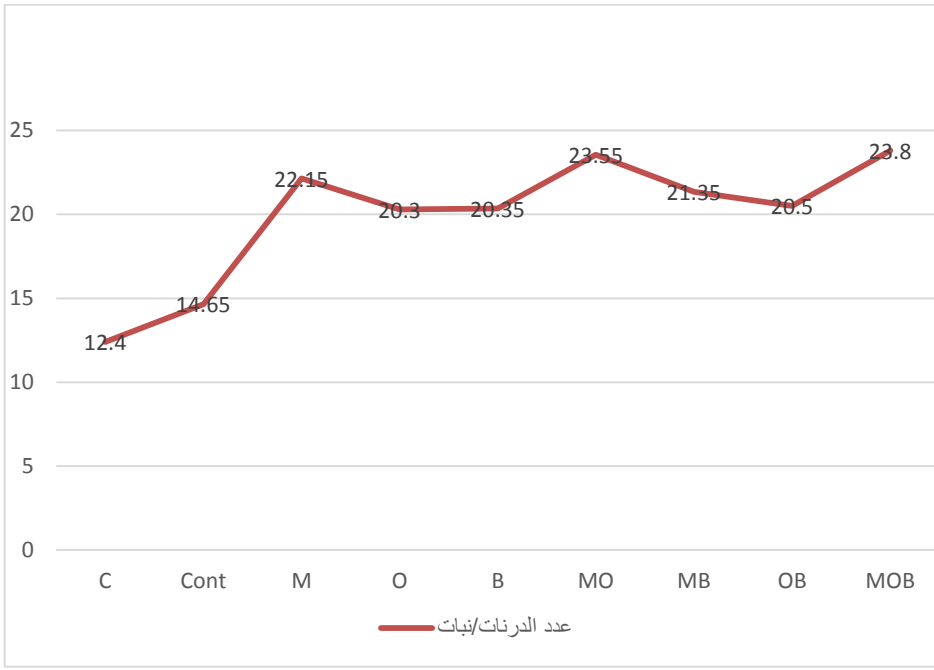
3-3-2-عدد الدرنات/نبات:

يُبين الجدول رقم (3) تأثير المعاملات في عدد الدرنات المتشكلة على النبات. ويتضح من هذا الجدول وجود فروق معنوية ($LSD_{0.05}$) بين الشاهد (معاملة C) ومعاملة التوصية السمادية (المعاملة Cont) من جهة والمعاملات الأخرى جميعها من جهة أخرى، كما يُلاحظ من هذا الجدول تفوق المعاملات (MO وMOB) معنوياً على

المعاملات الأخرى جميعها حيث وصل عدد الدرنات في النبات إلى 23.55 و23.8 في المعاملتين السابقتين على الترتيب مما يؤشر بشكل واضح إلى تفوق معاملات التكامل بين نمطي التسميد المعدني والعضوي للفوسفور، وأنماط التسميد المعدني والعضوي والحيوي للفوسفور على الأنماط المفردة للتسميد بهذا العنصر، لقد تفوقت المعاملة (M) على بقية المعاملات المفردة من حيث التأثير على عدد الدرنات في النبات إذ بلغ عدد الدرنات في النبات عند هذه المعاملة 22.15. وتتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه كلٍ من [12] و [31] و [48] الذين بينوا تأثير التسميد المعدني والعضوي على زيادة نمو النبات وبالتالي زيادة عدد الدرنات المتكونة في النبات، فالتسميد المعدني والعضوي يزيد من عدد السوق الهوائية مما يزيد من عدد الدرنات المتكونة في نبات البطاطا.

الجدول (3) تأثير التكامل بين التسميد الفوسفوري المعدني والعضوي والحيوي على عدد الدرنات/نبات

عدد الدرنات/نبات			Treatment
Mean	Season 2	Season 1	
12.4^{D}	12.5^{D}	12.3^{D}	C
14.65^{C}	14.5^{C}	14.8^{C}	Cont
22.15^{AB}	21.8^{B}	22.5^{AB}	M
20.3^{B}	20.4^{B}	20.2^{B}	O
20.35^{B}	20.6^{B}	20.1^{B}	B
23.55^{A}	23.5^{A}	23.6^{A}	MO
21.35^{B}	21.3^{B}	21.4^{B}	MB
20.5^{B}	20.3^{B}	20.7^{B}	OB
23.8^{A}	23.7^{A}	23.9^{A}	MOB
0.1955	0.1935	0.1976	$LSD_{(0.05)}$



الشكل البياني (1) عدد الدرنات/نبات

ويُبين الشكل البياني (1) السابق تفُوق المعاملة المفردة (M) على الشاهد (المعاملة C) والمعاملة السمادية (Cont)وعلى بقية المعاملات المفردة الأخرى والمعاملات المركبة ماعدا المعاملتين (MO وMOB) من حيث عدد الدرنات المُتشكلة في النبات حيث بلغ عدد الدرنات في هذه المعاملة 22.15 بينما وصل عند المعاملات المفردة الأخرى (O وB) إلى 20.3 و20.35 على الترتيب، ووصل في المعاملات المركبة الثنائية (MB وOB) إلى 21.35 و20.5 على الترتيب، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه [29] في دراسته لأثر استخدام الأسمدة (الأسمدة المعدنية والأسمدة العضوية البقرية والأسمدة العضوية المركزة المصنعة من زرق الدواجن والتورب والمخصبة بالبكتيريا) في إنتاجية

البطاطا من الدرنات، فقد وجد أن التسميد المعدني NPK قد زاد الإنتاج من الدرنات بنسبة 31% بالمقارنة مع معاملة الشاهد (بدون تسميد).

3-3-3- متوسط وزن الدرنة:

يُبين الجدول رقم (4) تأثير التكامل بين التسميد الفوسفوري المعدني والعضوي والحيوي على متوسط وزن الدرنة (غ). بعد قلع الدرنات تم تقسيمها إلى ثلاث مجموعات تبعاً لأوزانها (تدريج) حسب [23]:

. درنات صغيرة الوزن: وزن الدرنة أقل من 35 غ.

. درنات متوسطة الوزن: وزن الدرنة ما بين 35-65 غ.

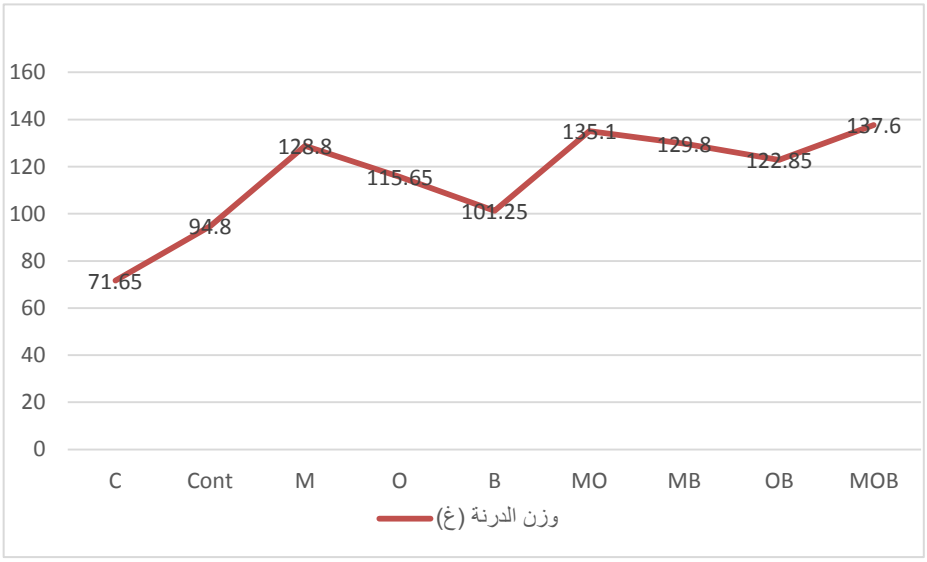
. درنات كبيرة الوزن: وزن الدرنة أكبر من 65 غ.

واعتماداً على ما سبق فإن جميع الدرنات التي تم الحصول عليها تُصنف ضمن الدرنات الكبيرة الوزن (وزن الدرنة أكبر من 65 غ). يُبين الجدول رقم (4) وجود فروق معنوية عند مستوى ($LSD_{0,05}$) بين الشاهد (المعاملة C) ومعاملة التوصية السمادية (المعاملة Cont) من جهة والمعاملات المفردة والمركبة الأخرى جميعها من جهة أخرى، كما يُلاحظ تفوق كلٍ من المعاملة المركبة الثلاثية (MOB) والمعاملة المركبة الثنائية (MO) معنوياً على معاملة الشاهد (C) والمعاملة السمادية (Cont) وبقية المعاملات المفردة والمركبة من حيث متوسط وزن الدرنة، حيث وصل متوسط وزن الدرنة في المعاملتين (MO وMOB) إلى 135.1 و137.6 غ على الترتيب، بينما وصل متوسط وزن الدرنة عند معاملة الشاهد (C) والمعاملة (Cont) إلى 71.65 و94.8 غ على الترتيب. وقد يُعزى ذلك إلى زيادة العناصر المغذية المتاحة للنبات نتيجة التكامل بين التسميد المعدني والعضوي مما ينتج عنه زيادة في نشاط العمليات الاستقلابية وتوفر فائض أكبر من

المواد المغذية المُصنعة التي تنتقل إلى الدرنات وهي أماكن التخزين للمواد الكربوهيدراتية، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه [12].

الجدول (4) تأثير التكامل بين التسميد الفوسفوري المعدني والعضوي والحيوي على متوسط وزن الدرنة (غ)

متوسط وزن الدرنة(غ)			Treatment
Mean	Season 2	Season 1	
71.65^{D}	71.5^{D}	71.8^{D}	C
94.8^{D}	94.2^{D}	95.4^{CD}	Cont
128.8^{B}	129.1^{B}	128.5^{B}	M
115.65^{C}	115.3^{C}	116^{BC}	O
101.25^{C}	100.8^{C}	101.7^{C}	B
135.1^{A}	135.2^{A}	135^{AB}	MO
129.8^{B}	129.5^{B}	130.1^{AB}	MB
122.85^{B}	122.4^{BC}	123.3^{B}	OB
137.6^{A}	138^{A}	137.2^{A}	MOB
1.315	1.395	1.298	$LSD_{(0.05)}$



الرسم البياني (2) متوسط وزن الدرنة

ويُلاحظ من الرسم البياني (2) السابق تفوق المعاملة المفردة (M) على معاملة الشاهد (C) والمعاملة السمادية (Cont) وبقية المعاملات المفردة (O وB) والمعاملة المركبة الثنائية (OB) من حيث متوسط وزن الدرنة، فقد وصل متوسط وزن الدرنة عند المعاملة (M) إلى 128.8 غ بينما بلغ متوسط وزن الدرنة عند المعاملات المفردة (O وB) والمعاملة (OB) إلى 115.65 و101.25 و122.85 على الترتيب. ويمكن تفسير ذلك بأن التسميد المعدني NPK أدى إلى زيادة النمو الخضري وزيادة المساحة الورقية وبالتالي زيادة الإضاءة التي يحصل عليها النبات، وأن زيادة المساحة الورقية للنبات تعني زيادة البلاستيدات الخضراء، كما تؤدي إلى زيادة تفاعلات الضوء وزيادة المواد المغذية المصنعة من عملية البناء الضوئي والتي تنتقل إلى أجزاء النبات ومنها الدرنات مما يُسبب زيادة وزنها، وهذا يتوافق مع نتائج [22].

3-4-محتوى الدرنات من النشاء:

يُبين الجدول رقم (7) تأثير المعاملات المستخدمة على محتوى الدرنات من النشاء (%). نُلاحظ من الجدول (7) وجود فرق معنوي بين المعاملات MOB وMO وMB وOB وO من جهة ومعاملتي الشاهد C وCont من جهة أخرى فيما يخص محتوى الدرنات من النشاء، حيث وصلت نسبة النشاء في هذه المعاملات إلى 14.8 و14.5 و13.6 و13.9 و13.7 % على الترتيب، ويمكن أن يُعزى ذلك إلى تكامل دور الأسمدة الفوسفورية المعدنية والعضوية والحيوية سواءً عند الإضافة الثلاثية (MOB) أو الثنائية (MO وMB وOB) في عملية تكوين النشاء في درنات البطاطا عن طريق تجهيز العناصر المغذية للنبات بالشكل المتاح ومنها البوتاسيوم الذي يقوم بدور هام في تنشيط Starch synthases وأنزيمات النقل والتمثيل داخل النبات ومن ثم زيادة عمليات البناء الضوئي ونقل الكربوهيدرات والذي ينعكس بدوره في زيادة تراكم المادة

الجافة في الدرنات وزيادة نسبة النشاء فيها، وهذا يتماشى مع ما وجده كلٍ من [4] و [43]. أما تأثير الإضافة العضوية للفوسفور (المعاملة O) فقد يُعزى إلى دور السماد العضوي في تحسين صفات النمو الخضري والإنتاجية ومكوناتها من خلال تحسين ظروف تغذية النبات وتزويده بالعناصر المغذية [3].

الجدول (7) تأثير التكامل بين التسميد المعدني والعضوي والحيوي على النشاء (%)

النشاء%			Treatment
Mean	Season 2	Season 1	
12.6^{D}	13.4^{D}	11.8^{D}	C
13.1^{CD}	13.6^{C}	12.6^{C}	Cont
13.5^{C}	14.6^{B}	12.4^{C}	M
13.7^{B}	14.2^{B}	13.2^{B}	O
13.4^{C}	13.5^{C}	13.3^{B}	B
14.5^{A}	15.1^{A}	13.9^{AB}	MO
13.6^{B}	14.5^{B}	12.7^{C}	MB
13.9^{B}	14.5^{B}	13.3^{B}	OB
14.8^{A}	15.5^{A}	14.3^{A}	MOB
0.1523	0.1513	0.1651	$LSD_{(0.05)}$

بلغت نسبة النشاء 13.5 و13.4% عند المعاملات M وB على الترتيب وبفروق غير معنوية بالمقارنة مع معاملتي الشاهد C وCont، حيث كانت نسبة النشاء في هاتين المعاملتين 12.6 و13.1 على الترتيب. ويمكن تفسير ذلك بأن التسميد الفوسفوري المتكامل من معدني وعضوي وحيوي حقق نظام تغذية متوازن في إنتاجية البطاطا

وبالتالي تشكل المواد الكربوهيدراتية في المجموع الخضري وتخزينها في الدرنات بصورة متوازنة [5]، فضلاً عن أن إضافة السماد الحيوي 50% مع 50% من السماد العضوي (OB وMOB) أعطى نتائجاً فيما يتعلق بنسبة النشاء تفوق ما أعطاه التسميد المعدني 100%، وهذا يعني إمكانية التعويض عن كل أو جزء من التسميد المعدني عند تبني التسميد العضوي أو العضوي والحيوي لما لهذه الإضافة من تأثيرات معنوية في معايير النمو لنبات البطاطا [41].

4. الاستنتاجات والمقترحات Findings and Recommends:

انطلاقاً من النتائج التي تم الحصول عليها، وفي ظروف مشابهة لتلك التي أُجريت فيها التجربة، يمكن وضع الاستنتاجات والمقترحات التالية:

1. ازداد ارتفاع النبات من نقطة التقاء الساق بالتربة إلى القمة النامية عند الإضافة السمادية الفوسفورية المختلطة المعدنية والعضوية والحيوية (إضافة سماد فوسفاتي معدني بمعدل 100 كغ/هـ P_2O_5 وإضافة سماد فوسفاتي عضوي بمعدل 267 كغ/هـ ومعاملة الدرنات بمحلول من السماد الحيوي تركيز 0.33 مل/ل) والإضافة السمادية الفوسفورية المختلطة المعدنية والعضوية (إضافة سماد فوسفاتي معدني بمعدل 150 كغ/هـ P_2O_5 وسماد فوسفاتي عضوي بمعدل 400 كغ/هـ).

2. حقَق التكامل بين التسميد المعدني والعضوي، وبين التسميد المعدني والعضوي والحيوي للفوسفور أعلى إنتاجية من درنات البطاطا، بالمقارنة مع التسميد الفوسفوري المعدني أو العضوي أو الحيوي كلاً على حدى.

3. ازدادت النسبة المئوية لكلٍ من المادة الجافة و النشاء في درنات البطاطا عند الإضافة السمادية الفوسفورية بالصورتين المعدنية والعضوية معاً، أو بالصور الثلاث المعدنية والعضوية والحيوية.

4. يُوصى بإضافة الفوسفور للبطاطا الربيعية في منطقة شنشار بمحافظة حمص بحيث تشمل هذه الإضافة الصور المعدنية والعضوية والحيوية في آنٍ معاً بمعدل 100 كغ/هـ P_2O_5 وإضافة سماد فوسفاتي عضوي بمعدل 267 كغ/هـ ومعاملة الدرنات بمحلول من السماد الحيوي تركيز 0.33 مل/ل.

5- تشجيع المزارعين على اعتماد نظام التسميد المتكامل لما لذلك من تأثيرات إيجابية على الصعيد الاقتصادي والبيئي في آنٍ معاً.

المراجع:

1. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2009، الكتاب السنوي للإحصاءات السنوية العربية، المجلد 29، السودان.

2. بوعيسى، عبد العزيز وعلوش، غياث، 2006، خصوبة التربة وتغذية النبات، منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة.

3. راهي، حمد الله سليمان، وعلي، نور الدين شوقي، وشاكر، عبد الوهاب عبد الرزاق، 2014، خصوبة التربة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

4. النعيمي، سعد الله نجم، 2011، مبادئ تغذية النبات، دار ابن الأثير للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

5. محمد، إيمان قاسم، وحمد محمد صالح، وهادي محمد كريم، 2015، تأثير إضافة السماد الفوسفاتي والسماد الحيوي وحمض الهيوميك في جاهزية الفوسفور والحديد في التربة. مجلة القادسية للعلوم الزراعية، المجلد 5، العدد 1، ص15-27.

6. الخليل، شيرين مظفر و نور الدين شوقي علي. 2009 .تأثير التسميد المتكامل في انتاجية البندورة المزروعة في البيوت البلاستيكية ومحتواها من النترات. المجلة العراقية لعلوم التربة. المجلد (9). العدد (1). 167-175.

7. علي، نور الدين شوقي والجوذري، حياوي وبوة، 2011، تأثير التسميد المشترك المعدني والعضوي والحيوي وطريقة الري في إنتاجية السماد وكفاءة استعمال المغذيات، مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، 9 (3) 7479-1992.

8. عودة، محمود وشمشم، سمير، 2011، خصوبة التربة وتغذية النبات- الجزء النظري، منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة.

9. صالح، حمد محمد، وعبد، أدهام علي، ووقاص محمود الجبوري، (2013)، تأثير السماد العضوي– الحيوي في نمو وإنتاج البطاطا والمتبقي من بعض العناصر المغذية في التربة، مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، المجلد11، العدد2،ص79–92.

10. حسين، محمد جابر وعباس، جمال أحمد، 2017، تأثير التسميد العضوي والكيميائي في بعض مؤشرات النمو والإنتاج لنبات البطاطا، المجلة الأردنية في العلوم الزراعية، (2): 25–11 .

11. حسن، أحمد عبد المنعم، (1989)، الخضر الجذرية والساقية والزهرية، الدار العربية للنشر والتوزيع– القاهرة– 255.

12. حميدان، مروان وزيدان، رياض وعثمان، جنان، 2006، تأثير مستويات مختلفة من التسميد العضوي في نمو وإنتاجية البطاطا الصنف مارفونا، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد 28، العدد 1،ص –10 22.

13. الفضلي، جاد طه محمود، (2011)، تأثير التسميد العضوي والمعدني في نمو وإنتاج البطاطا، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

14. حموي، محمود وبغدادي، محمود والمحمد، حسين (1999)، الأمراض البيئية والفيزيولوجية. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة.

15. الصحاف، فاضل حسين. 1989. تغذية النبات التطبيقي. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

16. الصحاف، فاضل حسين ومحمد زيدان خلف، المحارب، 2010، تأثير الرش بالأسمدة المعدنية والعضوية والحيوية في تركيز العناصر الغذائية وصفات نوعية الدرنات في البطاطا صنف ديزري، مجلة جامعة الأنبار، 8(1): 137–147.

17. كاظم، علي عباس وثويني، قتيبة صلال،2018، تأثير التسميد العضوي والحيوي في نمو وإنتاجية نبات البطاطا، المجلة العراقية الزراعية البحثية، م 23، ع 1، ص12-9.

18. البستاني، بسام محمد، 2009، دراسة العلاقة بين موعد الزراعة ونظام التسميد وأثرها في إنتاجية محصول البطاطا ونوعيته تحت ظروف المنطقة الوسطى، رسالة ماجستير، قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة تشرين، سوريا.

19. الجبوري، كاظم ديلي وأحمد كريم صحن، 2006، تأثير الرش ببعض العناصر المغذية في إنتاجية ونوعية درنات البطاطا ومحتوى الدرنات منها، مجلة العلوم الزراعية العراقية، 37: 49-59.

20. فرحان، حماد نواف، 2008، تأثير السمادين العضوي والنيتروجيني على نمو وإنتاج البطاطا، مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، 6 (1): 136- 145.

21. شاكر، عبد الوهاب عبد الرزاق، وجاسم، أحمد عبد الجبار، 2014، تأثير الرش ببعض المخلفات العضوية في نمو وإنتاجية البطاطا، مجلة العلوم الزراعية العراقية، 1(2):25-3.

22. مانع، علي عبادي وكاظم، حمزة موسى، 2014، تأثير الزراعة المتداخلة والتسميد العضوي والمعدني في الصفات النوعية والكمية للبطاطا، مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 6 (2): 22-34.

23. ونس، غيثاء والسيد عمر، عبد المحسن وحموي، محمود وصالح، باسم محمد، 2010، تأثير بعض الأسمدة العضوية في إنتاجية درنات البطاطا صنف مارابيل، المجلة العربية للبيئات الجافة، 5(1): 78-88.

24. ذياب، نعيم سعيد، وعبود، هادي مهدي، وعلوان، خضير عباس، 2013، تأثير مصدر ومستوى السماد الفوسفاتي والتسميد الكيميائي والمخصبات الحيوية في نمو وإنتاجية البطاطا صنف دزري، المجلة العراقية للعلوم والتكنولوجيا، 1(4):1-3.

25-Allotey, DFK, Asiamah RD, Dedzoe CD, Nyamekye AL. (2008). Physico-chemical properties of three salt-affected soils in the lower Volta Basin and management strategies for their sustainable utilization. West African Journal of Applied Ecology 12, 1-14.

26-Repsiene. R. and Mineikiece E.V. 2006. Meteorologiniu salygu ir skirtingu zemdirbystes sistemu itaka bulviu, mirta, gumbu ligotumui bei derlingumui. Zemes ukio mokslai, Nr. 3 P. 16.25.

27- Zewide, I, M. Ali and T. Solomon. 2012. Effect of Different Rates of Nitrogen and Phosphorus on Yield and Yield Components of Potato (Solanum tuberosum L.) at Masha District, Southwestern Ethiopia. International Journal of Soil Science. V 7: 146-156.

28- Belachew, B. 2016. Effect of Nitrogen and Phosphorus Rates on Growth on Growth, Yield, Yield Components and Quality of Potato (Solanum tuberosum L.) At Dedo, South West Ethiopia. Master Thesis Jimma University College of Agriculture and Veterinary Medicine.

29- BORISOV, V. A. -The ecologically safe and environmentally friendly fertilization systems. J. potato and vegetables, 2000, No5 19- 23.

30- Tony, J.V. 2005. Potassium research and education at Purdue University. Potassium fertility research, Purdue Agronomy.

31- FEDOTOVA, L.S, FROLOSOVA, A.V, BALABUSHEVISH, A. G- Potato become more testy due to the new fertilizer, 2002, No2:26-28.

32- Fuentes, B., M. De La Luz Mora, N.S. Bolan and Naidu, R. 2008. Assessment of phosphorus bioavailability from organic wastes in soil. Dev. Soil Sci.32: 363- 411.

33- Hillel, D. (2005). Plant Growth Promoting Bacteria. Elsevier, Oxford, U. K: 103-115.

34- Havlin, J.L., J. D. Beaton, S. L. Tisdal, and W. L. Nelson. 2005. Soil fertility and fertilizers. 7th Ed. An introduction to nutrition management. Upper Saddle River, New Jersey.

35- Myint, A.; T. Yama Kawa; Y. Kajihara and T. Zenmoy (2010). Application of different organic and mineral fertilizers on the growth, yield and nutrient accumulation of rice in a Japanese ordinary paddy field. Sci. Word. J. 5 (2): 47- 54.

36- Sharma, p. (2011). Evaluation of diseases control and plant growthpromoting potention of biocontrol agents on pisum sativum and comparison of their activity with popular chemical control agentbcarbendazin. Journal of Toxicology and invironmental Health Sciences: 3(5) pp. 127-138.

37- Chen. J. H. 2006. The combined use of chemical and organic fertilizers and/or biofertilzer for crop growth and soil fertility. International workshop, Taiwan.

38- Datta, J.K., A. Banerjeel, M. Saha Sikdar, S. Gupta and N.K. Mondal. 2009. Impact of combined exposure of chemical, fertilizer, bio-fertilizer and compost on growth, physiology and productivity of *Brassica campestries* in old alluvial soil. Journal of Environmental Biology. 30(5): 797-800.

39- Chen. J. H. 2006. The combined use of chemical and organic fertilizers and/or biofertilzer for crop growth and soil fertility. International workshop, Taiwan.

40- Datta, J.K., A. Banerjeel, M. Saha Sikdar, S. Gupta and N.K. Mondal. 2009. Impact of combined exposure of chemical, fertilizer, bio-fertilizer and compost on growth, physiology and productivity of *Brassica campestries* in old alluvial soil. Journal of Environmental Biology. 30(5): 797-800.

41- A.O.A.C. 1970. Official Methods of Analysis. 11 th. Ed. Washington D.C. Association of the Official Analytical Chemist. 1015 P.

42- Biswas, D.R. Basak, B.B. 2014. Mobilization of potassium from waste mica by potassium – solubilizing bacteria (Bacillus mucilaginous) as influenced by temperature and incubation period under in vitro laboratory condition. Agrochimica, vol. IVIII –NO .4.

43- Moinuddin, K.S.; and S.K. Bansali. 2005. Growth, yield, and economics of potato in relation to prgresive application of potassium fertilizer. J. of Plant Nutrition 28 (1): 183-200.

44- Boiteau, G. 2004. Assessing CPB control options and N fertilitiy in organic potato production.

45- Mooleki, S. P., schoenau, J.J. Charles, J. I. 2004. Effect of rate and frequency of feed lot manure on soil nitrogen availability. Soil. Sci 84: 199-210.

46- Sharma, S. R.; Rai, R. D.; Yadav, M. C. and Verma, S. 2007. NRCM Perspective Plan Vision-2025. Published by Tewari, R. P., Indian Council of Agricultural Research, India. Pp. 38.

47- El-Akabawy, M.A. (2000). Effect of some bio fertilizers and farmyard manure on yield and nutrient uptake of Egyptian clover grown on lomy sand soil.Egypt.J.Agric.Res.78 (5).

48- LEMAGA, B.; CAESAR, K, -Relationships between numbers of main stems and yield components of potato (Solanum tuberosum. L. cv. Erntestolz) as influenced by different day lengths. Potato Research, 1990, 33(2):257-267.

تأثير المعاملة بهيومات البوتاسيوم في نمو شجيرات صنف العنب السلموني وكمية الإنتاج ونوعيته

طالــب الدراســات العليــا: نسمة حلاوة

الدكتور المشرف: غسان تلي

كلية: الزراعة – جامعة : البعث

الملخص:

نفذ البحث على مدى سنتين (2021 و2022م) في مزرعة خاصة ضمن قرية وريدة الواقعة على بعد 27 كم شرق محافظة حمص على شجيرات صنف العنب السلموني بعمر 13 سنة، المزروعة على مسافة 5*5 م بهدف دراسة تأثير الرش الورقي بهيومات البوتاسيوم في نمو الشجيرات وكمية الإنتاج ونوعيته، واستخدم في هذا البحث خمس معاملات تضمنت معاملة الفلاح التي تلقت سماداً معدنياً وعضوياً وذلك بمعدل: (3.5 كغ/شجيرة روث أغنام متخمر، 238 غ/شجيرة سماد فوسفاتي (سوبر فوسفات ثلاثي) تركيز 46%، 250 غ/شجيرة سماد آزوتي (يوريا) تركيز 46%، 158 غ/شجيرة كبريت تركيز 98%)، ومعاملات الرش بهيومات البوتاسيوم (K_2O) تركيز 48% بمعدل 1 غ/ل على المجموع الخضري حتى البلل التام للشجيرة وذلك كما يلي: (المعاملة الأول H1: رشة قبل الإزهار + رشة بداية العقد + رشة قبل النضج، المعاملة الثانية H2 : رشة قبل الإزهار + رشة قبل النضج، المعاملة الثالثة H3: رشة بداية العقد + رشة قبل النضج)، والشاهد الذي لم يتلق أي سماد.

اتبع في البحث تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (One Way ANOVA)، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج (GENSTAT 12)، وتمت المقارنة بين متوسطات معاملات التجربة بحساب أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية (5%).

أظهرت النتائج تفوق معاملات الهيومات معنوياً وأدت إلى زيادة في عناصر النمو والإثمار وبلغت هذه الزيادة في عدد الفروع المثمرة وعدد العناقيد (35.06 فرع/شجيرة و61.33 عنقوداً زهرياً) عند المعاملة H1 مقارنةً مع الشاهد (26.83 فرع/شجيرة و33 عنقوداً زهرياً) ومع معاملة الفلاح (33.06 فرع/شجيرة و41.94 عنقوداً زهرياً) على الترتيب، كما تفوقت المعاملة نفسها معنوياً في الصفات الكمية وبلغ عدد الحبات في العنقود وكمية الإنتاج (102.94 حبة/عنقود و 18.17 كغ/شجيرة) مقارنةً مع الشاهد (89.17 حبة/عنقود و9.68 كغ/شجيرة) ومع معاملة الفلاح (91.33 حبة/عنقود و14.16 كغ/شجيرة) على الترتيب، بينما تفوقت المعاملة H3 في (وزن العنقود، ووزن ال100 حبة، وحجم ال100 حبة) وبلغت القيم (326.39 غ، و338.33 غ، و309.17 سم^3) مقارنةً مع الشاهد (251.56 غ، و272.50 غ، و237.50 سم^3) على الترتيب، كما أدت إلى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية عند المعاملة H1 (17.10%) وعند المعاملة H3 (16.38%) مقارنةً مع الشاهد (12.48%) ومع معاملة الفلاح (13.28%)، في حين انخفضت كمية الحموضة الكلية TA% وبلغت على الترتيب (0.31 و0.32 و0.39% 0.37%).

كذلك بينت النتائج تفوق معاملة الفلاح معنوياً على الشاهد في جميع الصفات المدروسة، في حين تفوقت معاملة الفلاح معنوياً على المعاملة H3 فقط في معظم الصفات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: العنب – هيومات البوتاسيوم – الإنتاجية – الصفات الكمية– الصفات النوعية .

The effect of treatment with potassium humate on the growth of grapevines cultivar Alsalmony and the quantity of production and its quality

Abstract:

The research was carried out over a period of two years (2021 and 2022 AD) on a private farm within the village of Waraida, located 27 km east of Homs Governorate, on 13-year-old Salmon grape variety trees, planted at a distance of 5 * 5 meters, with the aim of studying the effect of foliar spraying with potassium humate on the growth of the trees and the amount of production and its quality. Five treatments were used in this research including the farmer's treatment that got mineral and organic fertilizer at a rate of 3.5 kg/shrub of fermented sheep manure, 238 g/shrub of phosphate fertilizer (triple superphosphate), concentration of 46%. 250 g/bush of nitrogen fertilizer (urea), 46% concentration, 158 g/bush of sulfur, 98% concentration, the Potassium humate treatments: Potassium humate (K2O) concentration of 48% at a rate of 1 g/l was sprayed on the shoots until the shrub was completely wet, according to the following treatments (First treatment H1: spray before flowering + spray at the beginning of the decade + spray before maturity, treatment The second treatment is H2: a spray before flowering + a spray before maturity. The third treatment is H3: a spray at the beginning of the decade + a spray before maturity, and the control that didn't get any fertilizer.

The research followed a completely randomized block design (One Way ANOVA), and the data was analyzed using (GENSTAT 12)

program, and the averages of the experimental parameters were compared by calculating the least significant difference (L.S.D.) at a significance level (5%).

The results showed that the humate treatments were significantly superior and led to an increase in the elements of growth and fruiting. This increase amounted to the number of fruitful branches and the number of clusters (35.06 branches/bush and 61.33 flower clusters) with the H1 treatment compared with the control (26.83 branches/shrub and 33 flower clusters) and with the treatment Al-Falah (33.06 shoots/bush and 41.94 flower clusters), respectively. The same treatment was also significantly superior in quantitative traits, and the number of berries per cluster and the quantity of production amounted to (102.94 seeds/bunch and 18.17 kg/bush) compared to the control (89.17 berry/bunch and 9.68 kg/bush) and with the Al-Falah treatment (91.33 seeds/bunch and 14.16 kg/bush), respectively, while the H3 treatment excelled in (cluster weight, weight of 100 berry, and size of 100 berry), and these values amounted to (326.39 g, 338.33 g, and 309.17 cm3) compared to the control (251.56 g, 272.50 g, and 237.50 cm3), respectively. It also led to an increase in the percentage of total dissolved solids in treatment H1 (17.10%) and in treatment H3 (16.38%) compared to the control (12.48%) and the Al-Falah treatment (13.28%), while the amount of total acidity (TA%) decreased and reached, respectively, (0.31, 0.32, 0.39% and 0.37%).

The results also showed that the farmer treatment was significantly superior to the control in all the studied characteristics, while the farmer treatment was significantly superior to the H3 treatment only in most of the studied characteristics.

Keywords: grapes - potassium humate - productivity - quantitative traits - qualitative tra

المقدمة:

تتبع شجيرة العنب إلى الفصيلة Vitaceae (11)، وتحظى بأهمية خاصة ومكانة بارزة بين أشجار الفاكهة عالمياً، وذلك لنجاح زراعتها في مناطق بيئية مختلفة (29)، وأشار (39) إلى أن الموطن الأصلي للنوع *Vitis vinifera L.* هو منطقة البحر الأبيض المتوسط، كما أن الموطن الأصلي للعنب البري (*Vitis vinifera* ssp. sylvestris) هو منطقة القوقاز.

تعد سورية من أغنى دول الشرق الأوسط بالأصناف المزروعة، ويبلغ عددها نحو 100 صنف منتشرة في كافة أنحاء القطر وتتوزع بين أصناف مائدة وأصناف تصنيعية (18)، حيث احتلت شجيرة العنب المرتبة الأولى من حيث عدد الأشجار والإنتاج مقارنةً بباقي أشجار الفاكهة، والمرتبة الثانية من حيث المساحة بعد الزيتون (12)، حيث بلغت المساحة المزروعة بشجيرات العنب في سوريا (44425) هكتار، وعدد الشجيرات (27100) شجيرة، والإنتاج (243347) طن، وجاءت محافظة حمص بالمرتبة الأولى من حيث الإنتاج والمساحة تلتها محافظة السويداء (9).

تعد الأسمدة عاملاً مهماً جداً في تحديد الإنتاج ونوعيته والمحتوى الغذائي، فالتغذية الجيدة لأشجار الفاكهة تزيد نسبة العقد وبالتالي تزيد الإنتاجية (46)، والأسمدة المعدنية

والعضوية ضرورية لنمو العنب وإنتاجيته، وقد أكد (1) الدور الكبير للتسميد في زيادة الإنتاجية حتى 41% مقارنة بالشاهد.

أصبحت التغذية الورقية شائعة الاستعمال للأشجار المثمرة لتزويدها بجرعات تكميلية من العناصر لتحسين نموها ونوعية الثمار (54)، كما تمتاز بانخفاض تكلفتها وكفاءتها العالية مقارنة بطرق التسميد التقليدية (27)، فقد بين (44) أنها أكثر كفاءة من التسميد الأرضي بمقدار (8–20) مرة وفعالة في زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته، كما تقلل من التلوث البيئي الناتج عن إضافة المركبات السمادية للتربة (22).

الدراسة المرجعية:

يعد التسميد من أهم العمليات التي تساهم في نمو أشجار الفاكهة بصورة جيدة ودخولها في مرحلة الإثمار مبكراً (35)، ويرى (14) أن شجيرة العنب متواضعة من حيث متطلباتها من العناصر الغذائية مقارنةً بغيرها من أشجار الفاكهة، وعلى الرغم من ذلك فإن زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته تعتمد بشكل أساسي على التغذية المتوازنة وإمداد التربة بالعناصر المعدنية.

تستجيب شجيرات العنب إلى استخدام الأسمدة الورقية والذوابة والتي تسهم في زيادة معدل النمو والإنتاج (6)، وتعتبر التغذية الورقية من الطرق الفعالة والمفيدة في نمو النبات وخصوصاً عندما تكون الجذور غير قادرة على امتصاص العناصر المغذية من

التربة بصورة كافية (32)، كما تؤمن متطلبات النبات أثناء المراحل الحرجة والحساسة من نموه والتي تعجز الجذور عن توفيرها (45).

يعد استخدام الأسمدة العضوية كبديل عن الأسمدة المعدنية طريقة مناسبة للحصول على ثمار نظيفة وخالية من التلوث، كما تستخدم بهدف تحسين قوة النبات والاستخدام المستمر للأسمدة العضوية يعد برنامجاً لتسميد شجيرات العنب على المدى المنظور (30 و 41).

يعد حامض الهيوميك من الأحماض الدبالية ويتركب كيميائيا من الكربون (50–62%) والأوكسجين (31–40%) والهيدروجين (2.8–6%) والآزوت (2–6%) إضافة إلى عنصر الفوسفور والحديد والسيليكون والكبريت والألمنيوم بنسبة (1–10%)، وهو ذو درجة تفاعل pH=3 (7)، ويعمل الهيوميك على زيادة تحمل النبات للظروف القاسية مثل ارتفاع درجة الحرارة والجفاف والملوحة (31)، كما يعمل بتراكيز قليلة جدا على تحسين نمو النبات وزيادة الحاصل من خلال تأثيره في آلية الكثير من العمليات الحيوية المهمة في النبات كالتنفس والتمثيل الضوئي وامتصاص الماء والمغذيات وزيادة نشاط الأنزيمات (34)، كما يعد حمض الهيوميك آمنا وذو قابلية عالية للذوبان في الماء وهو سهل الإضافة إلى التربة أو رشا على المجموع الخضري للنبات وهو سريع الفاعلية ولا يترك أي آثار ضارة للإنسان والنبات (51).

أوضح (33) أن إضافة الهيوميك رشًا على شجيرات العنب أو إعطائها إلى التربة بتركيز 20 ملغ/ل أدى إلى زيادة في طول النموات الخضرية، والمواد الصلبة الذائبة الكلية، وpH العصير ، حيث بلغت (239.7، 217.6 سم)، (16، 15.3%)، (0.37، 0.37) مقارنة بالشاهد (210.8 سم، 15.3 %، 3.50) على التوالي، في حين انخفض محتوى عصير الثمار من الحموضة الكلية (0.37%) مقارنة بالشاهد (0.45%)، كما أن استخدام الهيوميك رشاً بتركيز 5 ملغ/ل أدى إلى زيادة في وزن الحبة (12.6 غ) وكمية المحصول (32.2 كغ) مقارنة بالشاهد (10.6 غ، 28.2 كغ) على الرتيب.

وجد (13) أن استخدام حمض الهيوميك رشًا بتركيز 2 مل/ل والتسميد الأرضي بمعدل 5 مل/ل لأشجار الخوخ الياباني زاد من ارتفاع النبات (124.7، 138.3 سم)، وعدد الأفرع (3.60، 5.40 فرع/نبات)، وعدد الأوراق (133، 194.9 ورقة/نبات)، والمساحة الورقية (12.33 سم^2، 14.63 سم^2) مقارنة بالشاهد (96 سم، 2.10 فرع/نبات، 101.2 ورقة/نبات، 8.30 سم^2) على الترتيب.

أثبت (5) أن التسميد الورقي بحمض الهيوميك بتركيز(3 مل/ل) والتسميد الأرضي بتركيز (150 مل/ل) لأشجار صنفي الخوخ (Santa Rosa وBeauty) أعطى أعلى متوسط لعدد الأوراق على الفرع والذي بلغ على الترتيب (53.2، 43.5 ورقة/ الفرع) في الصنف Beauty و(50، 40.9 ورقة/الفرع) في الصنف Santa Rosa

مقارنة بالشاهد (35، 28 ورقة/الفرع)، كما تفوق التركيز 150 مل/ل في زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية التي بلغت (12.25، 12.11%) مقارنة بالشاهد (7.31، 5.31%) للصنفين على الترتيب.

توصل (17) إلى أن الرش الورقي بـ X–Humate 85 بتركيز 3غ/ل على أشجار صنف المشمش (لبيب–1) زاد من طول الأفرع (12.39، 7.83 سم)، ومساحة الورقة (20.86، 17.61 سم^2)، ونسبة العقد (10.62، 11.29%)، والإنتاجية (13.11، 12.49 كغ/شجرة)، كما أن التسميد الأرضي بتركيز 6 غ/ل زاد من الصفات المدروسة نفسها وبلغت هذه القيم (8.78، 14.10 سم)، (20.14، 20.51 سم^2)، (9.35، 11.78%)، (16.96، 18.21 كغ/شجرة) مقارنة بالشاهد (3.91، 3.34 سم)، (18.11، 14.97 سم^2)، (3.57، 5.26%)، (9.32، 8.29 كغ/شجرة) للموسمين (2013، 2014) على الترتيب.

أكد (8) أن رش نبات صنف الفريز (Oso Grande) بحمض الهيوميك تركيز 2 مل/ل أدى إلى زيادة ارتفاع النبات (3.71 سم)، وعدد الأزهار (40 زهرة/النبات)، وعدد الثمار (37 ثمرة/النبات)، ونسبة العقد (95.05 %)، ومتوسط وزن الثمرة (19.80 غ)، والإنتاجية (752.17 غ/النبات)، والمواد الصلبة الذائبة الكلية (11.33 %) مقارنة بالشاهد الذي بلغت عنده قيم هذه الصفات على الترتيب (2.95 سم، 28.50 زهرة/النبات، 20 ثمرة/النبات، 70.14%، 12.50 غ، 250 غ/النبات، 7.5 %)، في

حين انخفض محتوى عصير الثمار من الأحماض القابلة للمعايرة وبلغت (0.42 %) مقارنة بالشاهد (0.76 %).

أشار (42) إلى أن الرش الورقي بحمض الهيوميك على نبات الفريز أدى إلى زيادة إنتاجية النبات (182.92 غ/النبات)، بالإضافة إلى زيادة متوسط وزن الثمرة (16.16 غ)، وارتفاع محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية (9.82 %)، وانخفاض محتواها من الأحماض القابلة للمعايرة.

وجد (40) أن تطبيق الرش الورقي بحمض الهيوميك بتركيز 50 غ/ل على نبات الفليفلة أدى إلى زيادة عدد الأوراق (243.67 ورقة/النبات)، وعدد الأفرع (5.50 فرع/النبات)، وزيادة ارتفاع النبات (47.33 سم)، وعدد الثمار (57.50 ثمرة/النبات)، وإنتاجية النبات (204.50 غ)، والإنتاج الكلي (3.93 طن/هكتار) مقارنة بالشاهد الذي بلغت عنده قيم هذه الصفات على الترتيب (169.50 سم، 3 فرع/النبات، 38.17 سم، 40.50 ثمرة/النبات، 158.80 غ، 3.30 طن/هكتار).

بين (37) أن الرش الورقي بحمض الهيوميك على نبات الفريز أدى إلى تحسين الخصائص الكمية والنوعية للنبات من حيث زيادة المساحة الورقية وعدد الثمار والإنتاجية ونسبة المواد الصلبة الذائبة بالإضافة إلى صلابة الثمار.

أكد (53) أن إضافة حمض الهيوميك للتربة أو الرش الورقي بتركيز 20 مل/ل قد زاد من عدد ثمار البندورة (62، 70 ثمرة/نبات)، ومتوسط وزن الثمرة (117.60، 119.73 غ)، والإنتاج الكلي للنبات(6978، 7693 غ/نبات)، ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (6.5، 6.5 %) مقارنة بالشاهد الذي بلغت عنده القيم على الترتيب (54 ثمرة/نبات، 110.57 غ، 6435 غ/نبات، 5.5 %).

مواد البحث وطرائقه:

1. مكان تنفيذ التجربة والظروف البيئية:

أجري البحث خلال الموسمين 2021 و 2022م في مزرعة خاصة في قرية وريدة، التي تقع شرق مدينة حمص وتبعد حوالي 27 كم، وترتفع عن مستوى سطح البحر حوالي 500–600 م، مناخها حار صيفاً حيث تبلغ درجات الحرارة 25–35 درجة مئوية، وبارد شتاءً، ويبلغ معدل هطولها المطري سنوياً حوالي 300–350 مم.

تم إجراء تحليل التربة (الجدول1) في دائرة بحوث الموارد الطبيعية العائدة لمركز البحوث العلمية الزراعية في حمص، وتبين من الجدول أن تربة الموقع متوسطة المحتوى من المادة العضوية وغنية بالآزوت المعدني.

أجريت كافة التحاليل الكيميائية الخاصة بالثمار في مخابر كلية الزراعة _ جامعة البعث.

الجدول(1): بعض الخصائص الأساسية لتربة الموقع (قرية وريدة) لعام 2021.

التحليل	العمق	
	0- 30 سم	30-60 سم
Ph	8.47	8.5
Ec (ds/m)	0.09	0.1
N (مغ/كغ)	32.64	23.78
P (مغ/كغ)	11.8	5.3
K (مع/كغ)	196.7	157.5
المادة العضوية %	2.03	1.03

2. المادة النباتية:

نفذ البحث على شجيرات صنف العنب السلموني التابع للنوع *Vitis Vinifera L.*، بعمر 13 سنة، مرباة تربية كأسية، ومزروعة على صفوف (5 × 5 م)، ومروية بالتنقيط، ويتم تقليمها سنوياً على دوابر قصيرة بطول ثلاثة عيون.

3. عمليات الخدمة الزراعية:

تم تثبيت عمليات الخدمة المختلفة على كامل المعاملات، كما هو سائد في منطقة تنفيذ البحث.

- الفلاحة: تم إجراء 3 فلاحات (خريفية في شهر تشرين الثاني – ربيعية في شهر آذار لتفتيت وتهوية التربة وزيادة قدرتها على الاحتفاظ بالأمطار – صيفية في شهر تموز للقضاء على الأعشاب).
- التقليم: تم التقليم في شهر شباط.
- الري: اعتمد الري بالتنقيط.
- المكافحة: تم مكافحة دبور الثمار وحلم العنب.

4. معاملات التجربة: تم إجراء البحث وفق المعاملات التالية:

a) الشاهد Control (C): دون إضافة أي سماد، وتم الري بالماء فقط.

b) معاملة الفلاح Farmer (F): تم إضافة سماد معدني وعضوي وذلك بمعدل:

- 3.5 كغ/شجيرة روث أغنام متخمر مرة واحدة في بداية الموسم الأول فقط في شهر تشرين الثاني.
- 238 غ/شجيرة سماد فوسفاتي (سوبر فوسفات ثلاثي) تركيز 46% مرة واحدة في بداية كل موسم في شهر تشرين الثاني.

- 250 غ/شجيرة سماد آزوتي (يوريا) تركيز 46% على ثلاث دفعات في كل موسم(الدفعة الأولى قبل تفتح العيون بحوالي أسبوعين في شهر آذار، والثانية بعد الأولى بحوالي أسبوعين، والثالثة بعد الثانية بحوالي أسبوعين).
- 158 غ/شجيرة كبريت تركيز 98% مرة واحدة في بداية كل موسم خلال شهر تشرين الثاني.
- معاملات هيومات البوتاسيوم (H): تم رش هيومات البوتاسيوم (K_2O) تركيز 48% بمعدل 1 غ/ل على المجموع الخضري للشجيرات حتى البلل التام وفق المعاملات التالية:

- الممعاملة الأولى H1: رشة قبل الإزهار + رشة بداية العقد + رشة قبل النضج.
- المعاملة الثانية H2: رشة قبل الإزهار + رشة قبل النضج.
- المعاملة الثالثة H3: رشة بداية العقد + رشة قبل النضج.

5. المؤشرات والقراءات المدروسة:

1.5. الأطوار الفينولوجية:

تم مراقبة مراحل النمو السنوي لشجيرات صنف العنب السلموني بدءاً من مرحلة سريان العصارة وانتهاءً بمرحلة بداية تساقط الأوراق وتسجيل المواعيد الموافقة لذلك.

2.5: عناصر النمو والإثمار: حسب (23):

1.2.5: عدد العيون الكلي: تم حسابها من حاصل ضرب عدد الدوابر بعدد العيون على الدابرة الواحد.

2.2.5: عدد الفروع النامية: تم عد الفروع النامية بعد تفتح العيون وحساب المتوسط لكل مكرر ومن ثم لكل معاملة.

3.2.5: نسبة الفروع النامية%: تم حسابها من القانون:

$$\text{نسبة الفروع النامية (\%)} = \frac{\text{عدد الفروع النامية} \times 100}{\text{عدد العيون الكلي}}$$

4.2.5: عدد الفروع المثمرة: تم عد الفروع المثمرة بعد ظهور العناقيد الزهرية على الفروع وحساب المتوسط لكل مكرر ومن ثم لكل معاملة.

5.2.5: نسبة الفروع المثمرة%: تم حسابها من القانون:

$$\text{نسبة الفروع المثمرة (\%)} = \frac{\text{عدد الفروع المثمرة} \times 100}{\text{عدد الفروع النامية}}$$

6.2.5: عدد العناقيد الزهرية: تم عد العناقيد الزهرية في نهاية الموسم لكل شجيرة وحساب المتوسط لكل مكرر ومن ثم لكل معاملة.

7.2.5: معامل الإثمار: تم حسابه من القانون:

$$\text{معامل الإثمار} \frac{\text{عدد العناقيد الزهرية}}{\text{عدد الفروع النامية}}$$

8.2.5: معامل الخصوبة: تم حسابه من القانون:

$$\text{معامل الخصوبة} = \frac{\text{عدد العناقيد الزهرية}}{\text{عدد الفروع المثمرة}}$$

3.5. الصفات الكمية:

1.3.5: عدد العناقيد على الشجيرة الواحدة: تم عد العناقيد على كل شجيرة في نهاية الموسم وحساب المتوسط لكل مكرر وثم لكل معاملة.

2.3.5: وزن العنقود الواحد (غ): تم حساب المتوسط الكلي لوزن العنقود بوزن ثلاثة عناقيد من كل شجيرة أُخذت عشوائياً، وتم حساب المتوسط لكل مكرر وثم لكل معاملة.

3.3.5: وزن ال100 حبة (غ): تم حساب الوزن باستخدام ميزان الكتروني، حيث تم وزن 100 حبة من ثمار العنقود لكل مكرر.

4.3.5: حجم ال100 حبة ($سم^3$): تم حساب الحجم بقياس حجم الماء المزاح في اسطوانة مدرجة سعة ليتر واحد، حيث تم عد 100 حبة من ثمار ثلاثة عناقيد أخذت عشوائياً من الشجيرة وتم حساب المتوسط لكل مكرر وثم لكل معاملة.

5.3.5: عدد الحبات في العنقود: تم حساب المتوسط الكلي لعدد الحبات لثلاثة عناقيد من كل شجيرة أُخذت عشوائياً، وتم حساب المتوسط لكل مكرر وثم لكل معاملة.

6.3.5: كمية الإنتاج: كمية إنتاج الشجيرة الواحدة (كغ/ شجيرة): تم وزن كل العناقيد المأخوذة من الشجيرة، ثم تم حساب كمية الإنتاج لكل مكرر، ومن ثم تم حساب متوسط الإنتاج للمكررات الثلاثة لكل معاملة من المعاملات المدروسة.

4.5. الصفات النوعية:

1.4.5: نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS%: قدرت نسبة المواد الصلبة الذائبة بوضع عدة نقاط من العصير المأخوذ من الحبات الناضجة من شجيرات كل مكرر على حدة في جهاز الرفراكتومتر Refractometer ثم تم حساب المتوسط لكل معاملة من المعاملات المدروسة.

2.4.5: نسبة الأحماض الكلية القابلة للمعايرة TA%: تم تقديرها عن طريق المعايرة بمحلول ماءات الصوديوم 0.1 نظامية، ثم تم حساب نسبة الحموضة لعصير عدد من الحبات من كل شجيرة أخذت عشوائياً، ثم حساب المتوسط لكل مكرر ثم لكل معاملة حسب المعادلة التالية:

الحموضة (%) = الحجم المستهلك من $NaOH \times 0.0073 \times 100$ / حجم العصير المأخوذ للمعايرة.

حيث أن 0.0073 هو الحمض الرئيسي في ثمار العنب "حمض الطرطيك .

أجريت كافة التحاليل الكيميائية الخاصة بالثمار في مخابر كلية الزراعة – جامعة البعث.

6. تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

اتبع في البحث تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (One Way ANOVA)، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج (GENSTAT 12)، وتمت المقارنة بين متوسطات معاملات التجربة بحساب أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية (5%).

النتائج والمناقشة:

1. الأطوار الفينولوجية لشجيرات صنف العنب السلموني:

يفيد تحديد الأطوار الفينولوجية السنوية الجدول (2)، في وضع تقويم لمواعيد كل مرحلة ودخولها في المرحلة التي تليها، كما تمكننا من معرفة تأثير العوامل البيئية والأساليب الزراعية المتبعة في تعاقب المراحل المختلفة.

الجدول(2): الأطوار الفنولوجية لشجيرات صنف العنب السلموني للموسمين 2021 و 2022م

الموسم / الأطوار الفينولوجية	الموسم الأول 2021	الموسم الثاني 2022
بداية سريان العصارة	19 آذار	23 آذار
بداية تفتح العيون	2 نيسان	9 نيسان
ظهور العناقيد الزهرية	21 نيسان	26 نيسان
بداية الإزهار	17 أيار	22 أيار
بداية العقد	25 أيار	29 أيار
بداية النضج	26 تموز	3 آب
النضج الكامل	10 آب	13 آب
بداية تساقط الأوراق	25 تشرين الأول	29 تشرين الأول
عدد الأيام الكلي	221 يوم	221 يوم

يلاحظ من الجدول (2) أن الأطوار الفينولوجية لشجيرات صنف العنب السلموني بدأت بطور سريان العصارة في الموسمين (2021 و 2022) في الثلث الأخير من شهر آذار (19 و23) على التوالي، وانتهت مع بداية تساقط الأوراق في الثلث الأخير من شهر تشرين الأول (25 و29) على التوالي، وبحساب عدد الأيام الكلي يتضح أن صنف العنب السلموني يتبع إلى الأصناف التي تتميز بموسم نمو طويل تجاوز ستة أشهر.

2. تأثير المعاملة بهيومات البوتاسيوم في عناصر النمو والإثمار لشجيرات صنف العنب السلموني لمتوسط الموسمين (2021 و 2022):

أظهرت النتائج في الجدول (3) عدم وجود فروق معنوية بين كافة المعاملات في عدد العيون الكلي.

أما بالنسبة لعدد الفروع النامية ونسبتها يلاحظ تفوق معاملات الهيومات (H) ومعاملة الفلاح معنوياً على الشاهد وبلغ أعلى قيمة عند المعاملة H1 (36.67 فرع/شجيرة، 86.22%)، أما عند معاملة الفلاح بلغ (38.06 فرع/شجيرة، 90.60 %) مقارنةً مع الشاهد (34.44 فرع/شجيرة، 82.27 %) على الترتيب، كذلك تفوقت معاملة الفلاح معنوياً على المعاملة H3 (35.56 فرع/شجيرة، 83.97%)، بينما كانت الفروق ظاهرية بين معاملة الفلاح مع المعاملتين H1 و H2.

عند دراسة عدد الفروع المثمرة ونسبتها تبين تفوق المعاملتين H1 وH2 معنوياً على باقي المعاملات وبلغ (35.06، 34.39 فرع/شجيرة و95.63، 94.33%) على الترتيب مقارنةً مع الشاهد (26.83 فرع/شجيرة، 77.84%)، كما تفوقت معاملة االفلاح معنوياً على الشاهد ومعاملة H3 فقط.

تعزى الزيادة في عدد الفروع المثمرة إلى تحفيز التصنيع الحيوي للأحماض الأمينية والنووية وتكوين البروتينات والذي يدفع بشكل مباشر في اتجاه تكوين البراعم الزهرية وتطورها وبالتالي زيادة نسبة العقد (26)، وهذه النتائج تتفق مع ماتوصل إليه (28) ومع (36) على نبات الفريز.

تبين عند دراسة عدد العناقيد تفوق المعاملة H1 معنوياً على باقي المعاملات حيث بلغ (61.33 عنقوداً زهرياً)، تلتها المعاملة H2 (57.56 عنقوداً زهرياً) مقارنةً مع الشاهد (33 عنقوداً زهرياً)، كما تفوقت معاملة الفلاح معنوياً على الشاهد ومعاملة H3 فقط وبلغ (41.94 عنقوداً زهرياً)، وهذا انعكس بشكل إيجابي على معاملي الإثمار والخصوبة.

تعزى هذه الزيادة في عدد العناقيد إلى زيادة مؤشرات النمو الخضري وبالتالي زيادة منتجات عملية التركيب الضوئي والتي تتجه نحو مواقع النشوء الجديدة في المرحلة التكاثرية للنبات وهي مرحلة تشكل الأزهار وزيادة نسبة العقد والثمار (48)، كما تعزى لتحفيز التصنيع الحيوي للأحماض الأمينية وتكوين البروتينات والذي يدفع بشكل مباشر

في اتجاه تكوين البراعم الزهرية وتطورها وزيادة نسبة العقد والثمار (26) وهذه النتائج تتفق مع ماتوصل إليه (40 و 3).

الجدول (3): تأثير المعاملة بهيومات البوتاسيوم في عناصر النمو والإثمار لشجيرات صنف العنب السلموني المزروع في قرية وريدة _ حمص (متوسط الموسمين 2021 و 2022 م).

المؤشر / المعاملة		عدد العيون الكلي عين/شجيرة	عدد الفروع النامية فرع/شجيرة	نسبة الفروع النامية (%)	عدد الفروع المثمرة فرع/شجيرة	نسبة الفروع المثمرة (%)	عدد العناقيد الزهرية عنقود/شجيرة	معامل الإثمار	معامل الخصوبة
الشاهد		41.83 a	34.44 c	82.27 d	26.83 d	77.83 d	33 e	0.96 d	1.23 c
معاملة الفلاح		42 a	38.06 a	90.60 a	33.06 b	86.81 b	41.94 c	1.10 c	1.27 c
المعاملة بهيومات البوتاسيوم	H1	42.50 a	36.67 ab	86.22 b	35.06 a	95.63 a	61.33 a	1.67 a	1.74 a
	H2	42.50 a	36.44 ab	85.71 b	34.39 a	94.33 a	57.56 b	1.58 b	1.67 b
	H3	42.33a	35.56 b	83.97 c	30.11 c	84.19 c	38.28 d	1.07 c	1.27 c
L.S.D (0.05)		1.58	1.65	1.51	1.76	1.87	3.42	0.05	0.05

الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فروق معنوية بين المعاملات

3. تأثير المعاملة بهيومات البوتاسيوم في الصفات الكمية لشجيرات صنف العنب السلموني (متوسط الموسمين 2021 و 2022):

أظهرت نتائج الجدول (4) تفوق المعاملة H1 معنوياً على باقي المعاملات في عدد العناقيد فقد بلغ (61.33 عنقوداً زهرياً)، تلتها المعاملة H2 (57.56 عنقوداً زهرياً) مقارنةً مع الشاهد (33 عنقوداً زهرياً)، كما تفوقت معاملة الفلاح معنوياً على الشاهد ومعاملة H3 فقط وبلغ (41.94 عنقوداً زهرياً).

أوضحت النتائج أيضاً تفوق معاملة الفلاح والمعاملة H3 معنوياً على باقي المعاملات في وزن العنقود وبلغ (323.22، 326.39 غ) مقارنةً مع الشاهد (251.56 غ).

أما بالنسبة لوزن ل 100 حبة يلاحظ تفوق معاملات الهيومات معنوياً على الشاهد وبلغ أعلى قيمة عند المعاملة H3 (338.33 غ) مقارنةً مع الشاهد (272.50 غ)، كما تفوقت معاملة الفلاح معنوياً على كل المعاملات في وزن ل100 حبة وبلغ (364.17 غ).

عند دراسة حجم ل 100 حبة تبين تفوق معاملات الهيومات معنوياً على الشاهد وبلغ أعلى قيمة عند المعاملة H3 (309.17 سم^3) مقارنةً مع الشاهد (237.50 سم^3)، كما تفوقت معاملة الفلاح معنويا على كل المعاملات في حجم ل 100 حبة وبلغ (334.17 سم^3).

فيما يخص عدد الحبات في العنقود تبين تفوق المعاملة H1 والمعاملة H2 معنوياً على باقي المعاملات وبلغتا (102.94 و100.39 حبة/عنقود) مقارنةً مع الشاهد (89.17 حبة/عنقود)، ولم يكن هناك فروق معنوية بين معاملة الفلاح مع الشاهد.

تعزى هذه الزيادة إلى دور حمض الهيوميك والبوتاسيوم في زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي وزيادة المواد الكربوهيدراتية المصنعة خلال هذه العملية في الأوراق ومن ثم انتقالها إلى أماكن تخزينها في الثمار كون البوتاسيوم محفز قوي لعملية نقل المواد الغذائية المصنعة كالكربوهيدرات والبروتينات والأحماض العضوية من أماكن تصنيعها إلى أماكن تخزينها (25 و 43)، حيث تعد الثمار مركز لتخزين المغذيات الأمر الذي ينعكس بشكل إيجابي على زيادة وزن العنقود والثمار (21)، كما تعزى زيادة وزن العنقود إلى الزيادة في وزن الثمار (10)، إذ وجدت علاقة ارتباط قوية جداً بين وزن ثمار العنب ووزن العنقود ويعود سبب الزيادة إلى عنصر البوتاسيوم إذ يؤثر في عدد حبات العنقود مؤدياً إلى زيادة وزنه كما يرى (24)، وهذه النتائج تتفق مع (50 و38 و16 و15 و2 و8).

تبين أيضاً تفوق المعاملة H1 والمعاملة H2 معنوياً على باقي المعاملات في كمية إنتاج الشجيرة الواحدة وبلغتا (18.17 و 17.44 كغ/شجيرة) مقارنةً مع الشاهد (9.68 كغ/شجيرة)، مع ملاحظة تفوق معاملة الفلاح معنوياً على الشاهد والمعاملة H3 فقط وبلغ (14.16 كغ/شجيرة).

تعزى هذه الزيادة في كمية الإنتاج إلى دور حمض الهيوميك والبوتاسيوم في تحسين نمو النبات وتشجيع امتصاص العناصر عنصري النتروجين والفوسفور وتحقيق ظروف أكثر ملائمة لتحسين التوازن الغذائي وبالتالي زيادة الفعاليات الحيوية داخل النبات مما ينعكس إيجاباً على الإنتاج، وإن زيادة كمية الإنتاج يمكن أن تعود إلى زيادة متوسط وزن العنقود إذ تبين وجود علاقة ارتباط معنوية بين الإنتاج ومتوسط وزن العنقود (10)، هذه النتائج تتفق مع ماتوصل إليه الباحثون (37 و53 و40 و4 و16).

الجدول (4): تأثير المعاملة بهيومات البوتاسيوم في الصفات الكمية لشجيرات صنف العنب السلموني المزروع في منطقة وريدة _ حمص (متوسط الموسمين 2021 و 2022 م).

المؤشر / المعاملة		عدد العناقيد	وزن العنقود (غ)	وزن ل 100 حبة (غ)	حجم ل 100 حبة ($سم^3$)	عدد الحبات في العنقود	كمية إنتاج الشجية الواحدة كغ/شجيرة
الشاهد		33 e	251.56 c	272.50 e	237.50 e	89.17 c	9.68 d
معاملة الفلاح		41.94 c	323.22 a	364.17 a	334.17 a	91.33 c	14.16 b
المعاملة بهيومات البوتاسيوم	H1	61.33 a	291.39 b	291.67 d	253.33 d	18.17 a	102.94 a
	H2	57.56 b	296.89 b	307.67 c	260.83 c	17.44 a	100.39 a
	H3	38.28 d	326.39 a	338.33 b	309.17 b	12.90 b	95.56 c
L.S.D		3.42	10.46	11.10	11.61	3.99	0.84

الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فروق معنوية بين المعاملات

4. تأثير المعاملة بهيومات البوتاسيوم في الصفات النوعية لثمار شجيرات صنف العنب السلموني (متوسط الموسمين 2021 و 2022):

أظهرت النتائج في الجدول (5) تفوق المعاملة H1 معنوياً على باقي المعاملات في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS% وبلغت (17.10%) تلتها المعاملة H3 (16.38%) مقارنة مع الشاهد (12.48 %)، وهذا أدى إلى انخفاض الحموضة الكلية TA% وبلغت (0.31، 0.32%) على الترتيب مقارنة مع الشاهد (0.39 %)، كما تفوقت معاملة الفلاح معنوياً على الشاهد وبلغت نسبة TSS% (13.28%)، لكن نسبة الحموضة TA% (0.37%) لم تختلف معنوياً بالمقارنة مع الشاهد.

إن الزيادة في الصفات النوعية لثمار العنب هي نتيجة زيادة عمليات التمثيل الضوئي والتنفس والبروتين الكلي في النبات بسبب تطبيق حمض الهيوميك على النبات (47)، كما يمكن تفسير زيادة محتوى الثمار من TSS% على أساس نشاط الأنزيمات والاستجابة لتطبيق الرش الورقي بحمض الهيوميك (49)، كما يعمل حمض الهيوميك على تسهيل حركة السكريات الذائبة المنتجة في الأوراق بعملية التركيب الضوئي إلى أماكن تخزينها في الثمار وبالتالي ارتفاع محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية وانخفاض الحموضة الكلية وهذا يتفق مع (20 و34 و37 و42 و52 و53)

الجدول (5): تأثير المعاملة بهيومات البوتاسيوم في الصفات النوعية لثمار شجيرات صنف العنب السلموني المزروعة في قرية وريدة _ حمص (متوسط الموسمين 2021 و 2022م).

المعاملة / المؤشر		نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS%	الحموضة الكلية TA%
الشاهد		12.48 e	0.39 a
معاملة الفلاح		13.28 d	0.37 a
المعاملة بهيومات البوتاسيوم	H1	17.10 a	0.31 b
	H2	15.10 c	0.33 b
	H3	16.38 ab	0.32 b
L.S.D		0.37	0.03

الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فروق معنوية بين المعاملات

الاستنتاجات:

بعد دراسة تأثير الرش الورقي بـ 1 غ/ل من هيومات البوتاسيوم (48 % K_2O) وفق المعاملات التالية :

H1: (رشة قبل الإزهار + رشة بداية العقد + رشة قبل النضج)، H2: (رشة قبل الإزهار + رشة قبل النضج)، H3: (رشة بداية العقد + رشة قبل النضج) ومقارنتها مع الشاهد

الذي لم يتلقى أي سماد ومعاملة الفلاح التي أضيف إليها سماد معدني عضوي نستنتج مايلي:

إن معاملة الرش الورقي بهيومات البوتاسيوم H1 أدى إلى زيادة معنوية في عدد الفروع المثمرة بنسبة (30.67%)، وعدد العناقيد (85.85%)، وعدد الحبات في العنقود (15.44%)، وهذا انعكس بشكل إيجابي على زيادة كمية إنتاج الشجيرة الواحدة بنسبة (87.71%) مقارنةً مع الشاهد، كما ارتفعت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS% (37.02%) بالمقابل انخفضت نسبة الحموضة الكلية TA% (20.51%) مقارنةً مع الشاهد.

التوصيات:

رش شجيرات صنف العنب السلموني المزروع في ظروف مشابهة لظروف تنفيذ البحث ب 1 غ/ل من هيومات البوتاسيوم (K_2O %48) كما يلي:

(رشة قبل الإزهار + رشة بداية العقد + رشة قبل النضج) مع عدم إضافة أي نوع سماد آخر معدني أو عضوي.

المراجع:

1. أبو نقطه، فلاح؛ وبطحة، محمد، (2005)- تأثير التسميد الورقي بمركبات البورون والزنك في إنتاجية العنب الحلواني. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. مج 21 (2): 189-207 ص.
2. أبو نقطة، فلاح؛ وبطحة، محمد، (2010)- دور التسميد بمحلول هيومات البوتاسيوم في إنتاجية العنب صنف حلواني. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. مج 26 (1): 15-30 ص.
3. الأمين، علي حمد بشير. الصادق، حسن الصادق. الجبوري، حميد جاسم. وجعفر. محمد عثمان، (2017)- الإضافة السمادية وأثرها في إنتاج وخصائص نخيل التمر صنف لولو في التربة الرملية. مجلة الدراسات العليا- جامعة النيلين. مج 9(33): 323 – 324 ص.
4. التحافي، سامي علي عبد المجيد، (2011)- تأثير البوتاسيوم والرش بالبورون في تساقط الثمار وبعض الصفات الكمية والنوعية لحاصل التفاح صنف عجمي. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية مج 3(1): 38-46 ص.
5. الحسن، محمد أمين، (2017)- تأثير التسميد الورقي والأرضي بحمض الهيوميك في النمو الخضري والإنتاجية لصنفين من أشجار الخوخ (Prunus salicina L). مجلة بحوث جامعة حلب. العدد26. 14 ص.
6. الديري، نزال؛ ومعروف، أحمد، (2000)- تقانات استخدام بعض الأسمدة الورقية والذوابة على شجيرات العنب .Vitis Vivifera L صنف حلواني وأثرها على النمو والإنتاج. جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية. سلسلة العلوم الزراعية. مج 22(10): 51- 60 ص.

7. الشاطر، محمد سعيد و أكرم محمد البلخي، (2010)- خصوبة التربة و التسميد . مطبعة الروضة، كلية الزراعة، جامعة دمشق .

8. الشحود، رنا وحسن، ماهر. (2022). تأثير الرش الورقي بحمض الهيوميك في نمو وإنتاجية نبات الفريز صنف (Oso Grande). مجلة جامعة حماة –مج 5(17): 12 ص.

9. المجموعة الإحصائية السنوية (2020)- مديرية التخطيط والتعاون الدولي. قسم الإحصاء. وزارة الإصلاح الزراعي – سورية.

10. تلي، غسان؛ صهيوني، فهد، (2004)- تأثير الرش باليوريا في إنتاجية صنفي العنب المحليين الحلواني والبلدي ونوعيتهما. مجلة جامعة البعث، المجلد 26(1): 237-249 ص.

11. تلي، غسان؛ وريا، بديع. (2007). إنتاج الفاكهة. الجزء النظري. كلية الهندسة الزراعية. جامعة البعث. مديرية الكتب والمطبوعات. 365 ص.

12. جراد، علاء الدين، (2003)- زراعة وإنتاج العنب. الطبعة الأولى. دار علاء الدين للنشر والتوزيع. 287 ص.

13. جودي، أحمد طالب، (2013) - تأثير حمض الجبرليك وطريقة إضافة حمض الهيوميك في بعض صفات النمو الخضري لشتلات الخوخ الياباني Prunus salicina.. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية مج 13(1).

14. حامد، فيصل ؛ عماد العيسى؛ محمد بطحة، (2007) . إنتاج الفاكهة – جامعة دمشق، كلية الزراعة مطبعة .الروضة.

15. خليل، نديم؛ ومزهر، بيان؛ وكيوان، سامر، (2016)- تأثير التسميد بالبوتاسيوم والمادة العضوية في النمو والصفات النوعية لثمار التفاح صنف ستاركنغ ديلشس (Starking Delicious) وبعض خصائص التربة في محافظة السويداء. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية. مج 38(6): 1-13 ص.

16. عباس، أحمد، (2007)- تأثير التسميد البوتاسي وفترات الري في نمو وحاصل الباذنجان Solanum melogena L. المجلة الأردنية في العلوم الزراعية، مج 3(3): 12 ص.

17. كاظم، رجاء عبد الهادي. حسين. عبد الستار جبار. جمعة، فاروق فرج، (2017)- تأثير مستخلص السماد العضوي Humate-X 85 وطريقة الإضافة في نمو وحاصل أشجار المشمش صنف لبيب1. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 48(8). 1108 -1114 ص.

18. مزهر، بيان؛ والحلبي، علا، (2015)- أهم أصناف الكرمة المحلية والمدخلة. قسم بحوث التفاحيات والكرمة. إدارة بحوث البستنة. الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. سوريا.

19. نصر، الياس؛ والريس، رفيق؛ وسمونة، أسامة، (1999)- العنب. أكساد. 153 ص.

20. Abbas, T; S. Ahmed; M.Ashraf; M.AShahid; M. yasin; Rm.Balal; MA Pervezands. Abbas. (2013).Effect of humic and application at different growth stages of kinnow mandarin (Citrus reticulateblanco.) on the basis of physio -biochemical and reproductive responses. Academia Journal of Biotechnology 1(1): 14-20 P.

21. Abdi, G and Hedayat, M. (2010). Yield and Fruit Physiochemical Characteristics of 'Kabkab' Date Palm as Affected by Methods of potassium Fertilization,Adv. Environ. Biol., 4(3): 437-442 P.

22. Arancon, NQ.L.S., Edwards, C.A., and Atiyeh, R., (2004). Effects of humic acids derived from cattle, food and paper-waste vermicomposts on growth of greenhouse plants. Pedobiol, 47: 741-744 P.

23. Bessis, R. (1960). Sur différents modes d'expression quantitative de la fertilité chez la vigne. 828-882 P.

24. Bravdo,B. (2000). Effect of mineral nutrition and salinity on grape production and wine quality.XXV International Horticultural congress,Part2:Mineral nutrition and grape and wine quality. Brussels, Belgium, actahort,(ISHS). 23 -30 P.

25. Burton, W.G. (1982). Postharvest physiology of food crops . Logmann And scientific , New York : 310 P.

26. Chen, Y; and Aviad, T. (1990). Effected of humic substances on plant growth. Inp. Ma cv Carthy et al., Eds. Humic substances in soil and crop sciences: Selected Readings. Amer. Soc. Of Agron, Madison WI. 161-186.

27. Deshpande, R. (2006). Effect of calmax a foliar micronatrient fertilizer on growth and yield of hybrid. Cotton under northern transitional zone of Karnataka. Master of science. Department of Agronomy college of Agriculture, Dharwad university of Agriculturel Sciences.

28. Eshghi, S., Garazhian, M., (2015): Improving growth, yield and fruit quality of strawberry by foliar and drench application of humic acid. Iran Agricultural Research, 34(1): 14-20.

29. FAO, (2007). Production Yearbook. 39 p.

30. Farag, S. G. (2006). Minimizing mineral fertilizers in grapevine farms to reduce the chemical residuals in grapes. M. Sc. Thesis, Institute of Environmental Studies & Research, Ain Shams University, Egypt. 67. 18P.

31. Fayad. T.A. (2010). Optimizing yield fruit quality and nutrition of Roghiani Olives grown in Libya using some organic extracts. Journal of Hort.Sci&Ornamental Plant 2(2): 63-78 P.

32. Fernandez, V, Sotiropoulos, I and Brown, p. (2013), Foliar fertilization scientific principles and field & practices. International fertilizer Industry Association: 1-140 P.

33. Ferrara, G., Pacifico, A; Simeone, P; and Ferrara, E. (2006). Preliminary study on the effects of foliar applications of humic acids on 'italia' table grape. Dipartimento di scienze delle produzioni vegetali, university of bari via amendola 165/a, 70 bari 26.

34. Ferrara, G., and Brunetti, G. (2010). Effects of the times of application of a soil humic acid on berry quality of table grape (Vitis vinifera L.) cv Italia. Span. J. Agric. Res, 8(3):817–822 P.

35. Garcia, J.K.; Linan, J; Sarmiento, R; and Troncoso, A. (1999). Effect of different N forms and concentrations on olive seedlings growth . Acta Hort., 474 : 323 – 327 P.

36. Gecer, M. K., (2020). Effect of humic acid application on fruit yield and quality in some strawberry cultivars. International Journal of Agriculture and Wildlife Science, 6(1): 21-27.

37. Hosseini Farahi, M., Aboutalebi, A., Eshghi, S., Dastyaran, M., and Yosefim, F. (2013). Foliar application of humic acid on quantitative and qualitative characteristicsof 'Aromas' strawberry in soilless culture. Agri. Commun, 1: 13-16 P.

38. Hou, B; Huang, Y; Ma, X; and Wang, J. (2018). Effect of potassium sulphate on fruit quality of ‘Black Baraldo’ grape. Advances in Engineering Research, volume 170 P.

39. Imazio, S.; De mattia, F.; Labra, M.; Failla, O.; Scienza, A.and Grassi, F. (2006). Biodiversity and Conservation of Vitis

vinifera ssp. Sylvestris. Meeting Abstract 9th. International Conference on Grape Genetics and Breeding. Udine, Italy.

40. Jan, J.A., Nabi, G., Khan, M., Ahmad, S., Shah, P.S., Hussain S., and Sehrish., (2020). Foliar application of humic acid improves growth and yield of chilli (Capsicum annum L.) varieties. Pakistan Journal of Agricultural Research, 33(3): 461-472 P.

41. Kassem, H. A. and H. A. Marzouk. (2002). Effect of organic and/or mineral nitrogen fertilization on the nutritional staus, yield and fruit quality of Flame seedless grapevines grown in calcareous soils. J. Adv. Res. 7(3):117-126 P.

42. Kilic, N., Turemis, N. F., And Dasgan, H. Y., (2021). The effect of fertilizers on crop yield, fruit quality and plant nutrition of organically grown strawberry (Fragaria x ananassa Duch.) Applied Ecology And Environmental Research, 19(3):2201-2211 P.

43. Kock ,K and Mengel. K . (1997).the effect of k on nutilization by spring wheat during grain formation , Agron . J. (69): 477-480 P.

44. Kupper, G. (2003). Manures for organic crop production and soil systems guide. Appropriate Technology Transfer for Rural Areas (ATTRA). 1-17 P.

45. Martin, P. (2002). Micro-nutrient deficiency in Asia and the pacific. Borax Europe limited, UK, at, 2002. IFA.Regional conference for Asia and the pacific, Singapore, 18-20 P.

46. Martinez-Ballestra,M.C; Lopez-Perez, L; Hernandez, M; Lopez-Berenguer, C; Fernandez-Garcia, N; Carvajal, M. (2008). Agricultural practices for enhanced human health. Phytochem. Rev. 251-260 P.

47. Nardi,S.;D.Pizzeghello;A Muscolo,andA. Vianello. (2002). Physiological effect of humic substances in higher plants Soil Bioland Bioche. 34: 1527-1536 P.

48. Paul, M. J., and Foyer. C. H. (2001). Sink regulation of photosynthesis. J. Expt. Bot., 52:1383-1400 P.

49. Rostami, M., Shokouhian, A., and Mohebodini, M., (2022). Effect of humic acid, nitrogen concentrations and application method on the morphological, yield and biochemical characteristics of strawberry 'Paros'. International Journal Of Fruit Science. 22(1): 203-214 P.

50. Saleh M. M. S.; S.El-Ashry and A. M. Gomaa. (2006). Performance of Thompson Seedless Grapevine as Influenced by Organic Fertilizer, Humic Acid and Biofertilizers under Sandy Soil Conditions. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 2(6): 467-471 P.

51. Senn, T. L., and Kingman, A. R. (2009). A review of humus and humic acids. Indian journal of agric. Sci. 52:231-234 P.

52. Ullah, I., Sajid, M., Shah, S.T., Khan, K., Iqbal, Z., Wahid, F.I., Hassan, E., Shah, S. H. A., and Khan, R., (2017). Influence of humic acid on growth and yield of strawberry cv. chandler. Pure and Applied Biology, 6(4): 1171-1176 P.

53. Yildirim, E., (2007). Foliar and Soil fertilization of humic acid effect productivity and quality of tomato. Plant Soil Sci. 57 (2): 182-186 P.

54. Zaman, Q.; and A.W. Schumann (2006). Nutrient management zones for Citrus based on variation in soil properties and tree performance. Precision Agri.7:45-63 P.