تأثير التسميد الورقي بالأحماض الأمينية في الغلة البذرية وفي نسبة البروتين في البذور الجافة عند بعض الطرز الوراثية للبازلاء (*Pisum sativum* L.)

م. مؤمنة قرقجية، د. عبد الحميد الخالد

جامعة إدلب، كلية الهندسة الزراعية، قسم البساتين

الملخص:

نفذ هذا البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في كفريحمول خلال الموسم الزراعي 2020–2021 بهدف دراسة تأثير التسميد الورقي بالأحماض الأمينية في الغلة البذرية ونسبة البروتين في البذور الجافة لثلاثة طرز وراثية من البازلاء (*Pisum sativum* L.) هي الهولندي والتركي والمحلي، وذلك باستخدام تصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) بثلاثة مكررات. بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق الطراز الهولندي المعامل في نسبة البروتين في البذور، وبفروق معنوية، على الطرازين التركي المعامل والمحلي غير المعامل، في حين لم تكن هناك فروق معنوية مع بقية الطرز والمعاملات. كما أظهرت النتائج تفوق الطراز الهولندي على الطرازين التركي والمحلي في معظم الصفات المدروسة وهي (الغلة البذرية وعدد القرون على النبات) وبفروق معنوية. كما تفوق الطراز التركي على المحلي في صفات (الغلة البذرية وعدد القرون على النبات)، في حين تفوق الطرازان المحلي والتركي على الهولندي في صفة وزن الـ100 بذرة.

الكلمات المفتاحية: البازلاء، التسميد بالأحماض الامينية، نسبة البروتين، الغلة البذرية

Effect of Foliar Fertilisation With Amino Acids on Seed Yield and the Percentage of Protein in Dry Seeds in Some Pea *(Pisum Sativum* L.) Genotypes

Eng.Muomenah Karakjea, Dr. Abdulhameed AL khaleed
Idlib University

Abstract:

This Research was carried out at Kafer Yahmool scientific Agricultural Research Center 2020-2021 during the agronomic season of 2020-2021, aiming to study the effect of foliage application on amino acids in seeds yield and protein percentage in dry seeds for three genotypes of peas (*Pisum sativum* L.). which are Dutch, Turkish, and Local, that was by using a random complete block design (RCBD) with three Replications. The Results showed the superiority of the treated Dutch genotype in seed protein content on the treated and untreated local and Turkish genotypes, while there were no significant differences with the rest of the genotypes and treatments. The results also showed the superiority of the Dutch genotype over the Turkish and local genotypes in most studied features, (seeds yield and number of pods per plant) with significant differences. The Turkish genotype also outperformed the local one in the characteristics of (seed yield and number of pods per plant), while the local and Turkish genotypes outperformed the Dutch one in the characteristics of 100-seed weight.

Key words: peas, Amino Acids foliar, Seed Yield, Seed Protein Content.

1. المقدمة:

البازلاء (*Pisum sativum* L.) نبات عشبي حولي ذاتي التلقيح، متأقلم مع المناخات الباردة والرطبة (الدجوي، 1996)، يزرع من أجل البذور الخضراء الطازجة والقرون الخضراء والبذور الجافة والمجموع الخضري (Duke, 1981). وتعد مناطق جنوب غرب آسيا وأفغانستان والهند وهضاب القوقاز والحبشة المواطن الأصلية لهذا النبات، فهناك توجد أصوله البرية، (مديرية الإرشاد الزراعي، وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي السورية، 1988). يضم الجنس Pisum أربعة أنواع رئيسة (Stebbins,1974; Hrjauovskei,1978; Griga and Novak,1990) تتبع لها أصناف عدة.

بلغ إجمالي المساحة المحصودة عالمياً من البازلاء الجافة (14642466) هكتار عام 2020، أنتجت (7190442) طنًا من البذور (FAOSTAT, 2020).

يلاحظ تراجع مساحة وإنتاج البازلاء في سوريا (خاصةً الجافة) بشكل ملحوظ بين عامي 2013 و2018، وعاد للارتفاع في الأعوام الأخيرة الجدول (1).

الجدول (1): تطور مساحة وإنتاج البازلاء في سوريا خلال الأعوام 2008-2020

العام / البيان	البازلاء الخضراء		البازلاء الجافة	
	المساحة / هـ	الإنتاج/طن	المساحة /هكتار	الإنتاج /طن
2008	3141	20208	4184	5703
2009	1970	14014	4127	6848
2010	2162	14408	3907	6664
2011	1750	13585	4020	7310
2012	1883	11638	4024	6954
2013	1519	9636	3405	4199
2014	1149	7829	3548	3159
2015	1079	9221	2967	3447
2016	1323	9675	2797	3957
2017	2631	15175	3191	3763
2018	2080	14971	4204	4901
2019	1668	12930	5815	9564
2020	1815	15481	5210	7144

(المجموعات الإحصائية الزراعية السنوية 2008-2020)

إن الاتجاه العالمي حالياً هو استخدام مواد عضوية من أصل حيواني أو نباتي كمصدر للأسمدة بغرض الحد من تلوث البيئة والتربة الزراعية بالكيماويات، وإنتاج محاصيل زراعية آمنة للإنسان والحيوان، إذ تعمل الأسمدة العضوية على تقليل متطلبات السماد المعدني وزيادة النمو الخضري وإنتاجية النباتات (Al-Taey *et al*., 2018).

يعد التسميد من أهم عمليات خدمة المحصول وهو من وسائل الإنتاج المهمة لأثره البالغ في تنظيم العمليات الفسيولوجية للنبات وخاصة المغذيات (أبو ضاحي واليونس، 1988)

لا يستفيد النبات من الأسمدة المضافة للتربة خاصة في الترب القاعدية حيث تثبت أغلب العناصر مما يجعلها غير متاحة للنبات بالشكل الأمثل (العكيدي، 2002)

2- مبررات وأهداف البحث:

نظراً لانحسار المساحات القابلة للزراعة في الشمال السوري المحرر، تم اللجوء في الآونة الأخيرة إلى اعتماد طريقة الإدخال التي تعد من طرائق التربية المهمة الهادفة إلى زيادة الإنتاج عمودياً، وفي الوقت نفسه تطبيق بعض المعاملات السمادية التي تحسن من إنتاج تلك المدخلات كماً ونوعاً، لذلك **هدف هذا البحث إلى:**

1- دراسة تأثير التسميد العضوي الورقي في الغلة البذرية ونسبة البروتين في البذور الجافة للطرز المدروسة.
2- تقدير الغلة البذرية لبعض طرز البازلاء الوراثية.

2. الدراسة المرجعية:

تؤكد دراسات عديدة على أن رش النباتات بالمخصبات العضوية الحاوية على الأحماض الأمينية يؤدي إلى تسريع نموها وزيادة مسطحها الورقي ومحتوى أوراقها من الكلوروفيل وبالتالي زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته (درويش، 2019)، إضافة إلى زيادة مقدرة النبات على تحمل بعض الإجهادات البيئية اللاإحيائية والإحيائية

(Neri et al.,2002;Fecenko, 1996; Lozek and; McCarthy *et al.*,1990).

وقد وجد (Aljuboori & Mohammed,2021) من خلال تجربة أجراها لدراسة تأثير إضافة ثلاثة مستويات من الفوسفور P_2O_5 (25، 50، 75 كغ/هـ) والرش الورقي بثلاثة مستويات من الأحماض الأمينية Vigamin (0.5 ، 1، 2 مل/ل) بالإضافة للشاهد دون معاملة على النمو وصفات المحصول لنبات البازلاء صنف Joff، أظهرت النتائج أن المعاملة بالـ Vigamin (2 مل/ل) أعطت تأثيراً إيجابياً ومعنوياً على طول النبات ومساحة الورقة والكلوروفيل وعدد القرون ووزن القرن ومحصول القرون وعدد البذور والكربوهيدرات والبروتينات، بينما أظهرت معاملة الشاهد أقل القيم للصفات المدروسة جميعها.

وفي دراسة أجراها (Aldabbagh *et al.*, 2019) لتقييم تأثير حمض الهيوميك و Tecamin Max على النمو والبذور وحاصل القرون من البازلاء الخضراء تضمنت الدراسة 7 معاملات: (الشاهد، 4، 6) غ/ل حمض الهيوميك،(3 ،6) مل/ل Tecamin Max، خليط من (2) غ/ل حمض الهيوميك + (1.5) مل/ل Tecamin Max، خليط من (3) غ/ل حمض الهيوميك + (3) مل/ل Tecamin Max وأظهرت النتائج تفوق معظم معاملات التسميد العضوي على معاملة الشاهد في جميع معاملات النمو الخضري والمحصول الأخضر، بينما كانت معاملة المزيج المكونة من (3) غ/ل حمض الهيوميك + (3) مل/ل Tecamin Max أفضل معاملة مقارنة مع معاملات التسميد العضوي الأخرى والتي أعطت أعلى القيم في النمو الخضري، البذور الخضراء والمحصول البيولوجي. في حين أعطت إضافة حمض الهيوميك أفضل النتائج مقارنة مع Tecamin Max بالإضافة إلى أن (4)غ/ل من حمض الهيوميك كان أفضل معاملة مقارنة بالمعاملات الأخرى.

وفي تجربة قام بها(درويش، 2019) لدراسة تأثير الرش الورقي بتراكيز مختلفة من الأحماض الأمينية (0.5، 1، 2.5، 5، و10) غ/ل في بعض خصائص النمو والإنتاجية والنوعية لصنف الفول الإسباني، لوز ديتونو(Luz de otono)، عبر قياس مجموعة من مؤشرات النمو المورفولوجية والفيسولوجية (ارتفاع النبات (سم) ومساحة المسطح الورقي الكلي (سم^2) ودليل المساحة الورقية (LAI)، معدل التمثيل الضوئي (غ/سم^2/يوم) ومعدل نمو المحصول (غ/م^2/يوم)، وعناصر الإنتاجية (غلة القرون الخضراء ومكوناتها ووزن البذور الخضراء والجافة هوائياً (غ/نبات) ومحتوى البذور من البروتين الكلي (%). بينت النتائج وجود تباين معنوي ($P<0.05$) في استجابة نبات الفول للنمو والإنتاجية تحت ظروف الرش الورقي بالأحماض الأمينية. أظهرت النتائج تفوق المعاملات التي تم رشها بالأحماض الأمينية وبتراكيز تراوحت بين 2.5–10 غ/ل معنوياً ($P<0.05$) في غالبية الصفات المدروسة. حيث أدت المعاملة بالأحماض الأمينية وبالتراكيز 2.5، 5، 10 غ/ل لزيادة معنوية في محتوى بذور الفول الخضراء من البروتين الكلي (%)، إذ بلغت نسبة البروتين 24.2، 28.7 و27.5 (%) على التوالي وذلك بالمقارنة مع الشاهد 23.9(%).

وفي دراسة نفذها (Mohsen *et al*., 2020) لتأثير الرش بمستويات مختلفة من البورون (الشاهد، 2ملغ/ليتر) وثلاثة مستويات من الأحماض الأمينية (الشاهد، 1.5، 3 ملغ/ليتر) وأربعة مستويات من السيليكون على شكل سيليكات البوتاسيوم (الشاهد، 1 ،2، 3، ملغ/ليتر). تمت عملية الرش على فترتين (الأولى بعد 45 يوماً من الزراعة والثانية بعد 45 يوماً من الأولى)، أظهرت النتائج أن رش البورون أدى إلى زيادة معنوية في عدد القرون على النبات (52.64 قرن/نبات) ووزن 300 بذرة (65.59 غ) ومحصول النبات (835) غ. كما أظهرت معاملات الرش بالأحماض الأمينية تأثيراً معنوياً وكان مستوى 3 ملغ /ليتر متفوقاً في عدد القرون على النبات (53.23 قرن) ووزن 300 بذرة (69.44 غ)، محصول النبات (870 غ) والمحصول الاقتصادي 2425 كغ/هـ. وأظهرت معاملة الرش بسيليكات البوتاسيوم تأثيراً معنوياً مقارنة بمعاملة الشاهد وكان مستوى 3 ملغ/ليتر متفوقاً في عدد القرون على النبات (50.26 قرن) ومحصول النبات (761 غ) والمحصول الاقتصادي (2147 كغ/هـ). بينما كان مستوى 2 ملغ/ليتر متفوقاً في وزن 300 بذرة (64.11غ). كما

أدى التفاعل بين المعاملات إلى تأثير كبير على العديد من الصفات المدروسة، كما أن التفاعل بين البورون والأحماض الأمينية أدى إلى زيادة عدد القرون النباتية (60.48 قرن) ووزن 300 بذرة (76.22 غ) ومحصول النبات (1037غ) والمحصول الاقتصادي (2928 كغ/هـ). وأظهر التفاعل بين الأحماض الأمينية وسيليكات البوتاسيوم تفوقاً معنوياً في عدد القرون (58.65 قرن) وفي وزن 300 بذرة (82.12 غ) ومحصول النبات(1181غ) والمحصول الاقتصادي (3203 كغ/هـ).

وفي بحث آخر ل (Osman & Rady, 2012) لدراسة تأثير الكبريت وحمض الهيوميك على النمو وإنتاجية نباتات البازلاء حيث أُجريت تجربتان تم استخدام الكبريت وحمض الهيوميك بمعدلات 500 كغ/هـ و200 كغ/هـ والشاهد دون معاملة، أدى استخدام الكبريت وحمض الهيوميك إلى زيادة كبيرة في طول النبات وعدد الفروع/ النبات ومساحة الورقة/ النبات والوزن الجاف للنبات ومحتوى الأوراق من الأصبغة وعناصر التغذية الكبرى (N,P,K) وبروتين البذور وإجمالي غلة القرون والبذور كغ/هـ مقارنة بالشاهد دون معاملة.

أشارت التجارب التي قامت بها (Kandil, 2014) لدراسة استجابة البازلاء لمستويات مختلفة من الفوسفور وحمض الهيوميك أن استخدام حمض الهيوميك بنسبة 10% مع 80 كغ/هـ P_2O_5 أدى إلى الحصول على أعلى القيم لنسبة البروتين في البذور إذ أدت هذه المعاملة إلى زيادة محتوى البذور من البروتين بمعدل 59.91%.

4. مواد وطرائق البحث:

1.4. موقع تنفيذ التجربة:

نفّذ البحث في محطة البحوث العلمية الزراعية بكفريحمول التابعة للإدارة العامة للبحوث العلمية الزراعيّة في وزارة الزراعة والرَّي خلال الموسم الزراعي 2021/2020، الواقعة على بعد 17 كم شمال مدينة إدلب في منطقة الاستقرار الأولى على خطي طول 36.10 غرباً و37.15 شرقاً، وخطي عرض 35.10 جنوباً و36.15 شمالاً وارتفاع335م عن سطح البحر بمعدل هطول 342.9 مم سنوياً الجدول (2)، وتربة الحقل حمراء طينية لومية سلتية فقيرة بالمادة العضوية ذات pH قاعدي وملوحة ضعيفة، كما أن محتواها من العناصر المعدنية الأساسية NPK يتراوح بين متوسط بالنسبة للآزوت ومتوسط بالنسبة للفوسفور إلى عالٍ بالنسبة للبوتاس، الجدول (2):

الجدول (2): يوضح بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة

الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل		القيم
تحليل ميكانيكي ((%) من وزن التربة الجافة تماماً)	طين(%)	38
	سلت(%)	33
	رمل(%)	29
الكثافة الظاهرية غ/سم3		1.35
درجة pH		8
Ec.ds.m-1		0.17
المادة العضوية (%)		0.6
الكلس الفعال (%)		11.15
(%)$CaCO_3$		33.4
N ppm		35.28
P ppm		13.79
K ppm		312.67

***حسب مخبر التربة واستصلاح الأراضي في كلية الهندسة الزراعية بجامعة إدلب عام 2020**

الجدول (3): متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى والهطول المطري للموقع خلال الموسم

	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	
متوسط درجة الحرارة العظمى م	23.8	18.8	15.3	13.6	16.2	19.8	28.2	31.4	المجموع مم/ الموسم
متوسط درجة الحرارة الصغرى م	14.9	7.6	4.1	4.8	5.7	9.3	12.6	15.7	
متوسط الرطوبة النسبية اليومية (%)	47.3	60.1	62.4	81.6	58.1	64.2	53.4	45	
مجموع الهطول المطري مم	0	39.4	43	180	19	45	14.5	2	**342.9**

حسب قراءات مقياس محطة بحوث كفريحمول

2.4 المادة النباتية:

تتضمن المادة النباتية ثلاثة طرز وراثية من البازلاء، هي التركي والهولندي وهما مدخلان بالإضافة إلى الطراز المحلي (البلدي) ويبين الجدول (4) بعض صفات الطرز الوراثية المدروسة قبل الزراعة.

الجدول (4): بعض صفات طرز البازلاء المدروسة

الطراز الوراثي	لون البذور	شكل البذور	نسبة الانبات (%)	نوع الطراز الوراثي
الهولندي	أخضر	مجعد	(%)100	F_0
المحلي	أخضر	أملس	(%)75	F_1
التركي	أخضر	أملس	(%)84	F_0

حسب البيانات المسجلة على اللصاقة المرفقة بعبوة البذار المستورد

3.4. تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

تم تنفيذ البحث بطريقة التجارب العاملية ضمن تصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD)، بثلاثة مكررات لكل معاملة وللشاهد، إذ اشتملت التجربة على عاملين، العامل الأول هو الطرز الوراثية وله ثلاثة مستويات هي (الهولندي والتركي والمحلي)، أما العامل الثاني فيمثل التسميد الورقي وله مستويان (معاملة التسميد وشاهد بدون تسميد ورقي) وبناءً على ذلك سيحوي كل مكرر على ست قطع تجريبية.

تم تحليل البيانات باستخدام برنامج التحليل الإحصائي GenStat -12 للحصول على جدول تحليل التباين، وجرت المقارنة بين المتوسطات عن طريق اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستويي المعنوية (5%) و(1%) للصفات الحقلية والمخبرية على التوالي.

4.4. الزراعة:

زرعت بذور الطرز الوراثية يدوياً (بطريقة الخضير) بتاريخ 28-1-2021، في قطع تجريبية تحوي كل منها أربعة خطوط، في جور، بمعدل بذرتين في الجورة (فردت إلى نبات واحد بعد اكتمال الإنبات)، المسافة بين الجور على الخط /20سم/ والمسافة بين الخط والآخر /75سم/، طول الخط /5م/، وعليه تكون أبعاد القطعة التجريبية الواحدة (5 x 3) م ومساحتها($15م^2$)، فتكون المساحة المحصودة= (3x6 x15) = 270 $م^2$ يضاف إليها مساحة للممرات والنطاقات تقدر بحوالي من (25%-20) من المساحة المحصودة. كما تم إجراء العمليات الزراعية جميعها لخدمة المحصول من ري وتسميد وعزيق ومكافحة للآفات الحشرية، أما الري فتم إعطاء ثلاث ريات الأولى بتاريخ 2021/4/17 والثانية بتاريخ 2021/4/29 والثالثة بتاريخ 2021/5/11.

5.4. المعاملات على النباتات

1.5.4. تحضير محلول السماد الورقي والتسميد:

طبق التسميد العضوي رشاً على الأوراق مرتين، وترك شاهد بدون تسميد عضوي (التسميد بالأسمدة المعدنية الموصى بها بناءً على نتائج تحليل التربة)، حيث تم استخدم السماد العضوي السائل ذي الاسم التجاري (Amino Forte) الحاوي على مادة عضوية كلية بنسبة (65%) وعناصر معدنية بنسبة (35%) (الجدول 5) وحُضر محلول الرش باتباع التعليمات الموجودة على النشرة المرفقة، وذلك بإضافة 15 مل من سائل الرش أمينو فورت إلى 15 ليتراً من الماء في الرشة الأولى التي طُبقت في مرحلة 9 أوراق لجميع الطرز الوراثية بعمر شهر بعد إنبات النباتات (بتاريخ 2021/3/15)، بينما كانت الرشة الثانية بعد شهر تقريباً من الأولى (بتاريخ 2021/4/12) واستهلك 20 ليتراً من الماء مضافاً إليها 20 مل من سائل الرش أمينو فورت، وكانت أداة التسميد الورقي مرش يدوي سعة 2 ليترين، مع ملاحظة أن عمليات الرش كانت خلال ساعات الصباح الأولى، وتم إشباع المجموع الخضري للنبات بسائل الرش لضمان وصوله إلى ثغور السطح السفلي للأوراق.

الجدول (5): مكونات السماد الورقي العضوي (Amino Forte)

المادة العضوية الكلية (غ/ل)		المحتوى المعدني (%)	
المادة	النسبة المئوية	العنصر	النسبة المئوية
أعشاب بحرية	3.9(%)	الحديد	0.65(%)
حمض الألجينيك	1.30(%)	البوتاسيوم	5.20(%)
أحماض أمينية كلية	13–20(%)	النتروجين المعدني	6(%)
أحماض أمينية حرة	5.20(%)	الفوسفور	1.30(%)
كربون عضوي	29.9(%)	المنغنيز	0.39(%)
حمضي الهيوميك والفولفيك	2.6(%)	الزنك	1.04(%)
نتروجين عضوي	3.5(%)	البورون	0.13(%)
جبريليك طبيعي	200 ppm	النحاس	0.01(%)
سيتوكينين	100 ppm	المولبيديوم	0.01(%)
		والكالسيوم	0.91(%)

المصدر: النشرة المرفقة

1.5. الصفات الإنتاجية: عدد القرون في النبات – وزن المائة بذرة (غ)– الغلة البذرية (كغ/هـ).

ملاحظة: تم تعليم **8** نباتات عشوائية من الخطوط الوسطى لكل قطعة تجريبية، وسجلت جميع القراءات والقياسات عليها، باستثناء صفات غلة القرون والبذور الجافة والتبن، فحسبت من كامل القطعة التجريبية.

2.5. الخواص النوعية: درست صفة نسبة البروتين في البذور، وقدرت بطريقة الهضم بواسطة جهاز كلداهل حسب جمعية الكيميائيين الزراعيين الدولية (AOAC, 2000)، **و**تعتمد طريقة تقدير البروتين بطريقة كلداهل على تحويل الآزوت العضوي إلى آزوت معدني من خلال الهضم بحمض الكبريت المركز والطبخ بهيدروكسيد الصوديوم (40%) ومن ثم التقطير والمعايرة. ونبين فيما يأتي خطوات قياس المحتوى الكلي للبذور من البروتين الخام:

1- طحن بذور البازلاء بواسطة هاون نحاس، ثم وزن 1غ من مطحون البذور في 3 مكررات.

2- إضافة (حبة هضم +15 مل من H_2SO_4) لكل 1 غ من مطحون بذور البازلاء

3- وضع العينات في وحدة الهضم لهضمها على درجة الحرارة 420 درجة مئوية.

4- نقل العينات بعد تبريدها إلى جهاز التقطير باستخدام هيدروكسيد الصوديوم 40(%).

5- تمت عملية المعايرة للعينات باستخدام حمض كلور الماء يدوياً وباستخدام كاشف تاشيرو (أحمر الميتيلين+ أزرق الميتيل) ومن ثم حساب نسبة البروتين في كل عينة وفق القانون:

نسبة البروتين (%) = (N x 1.4 x 0.1 / وزن العينة) x 6.25 x 100

إذ أن: 6.25: معامل تحويل الآزوت لبروتين خام N: الحجم المستهلك من حمض كلور الماء

1.4 معامل الآزوت 0.1: عيارية حمض كلور الماء

3.6. الصفات الإنتاجية:

2.3.6. صفة عدد القرون على النبات

الجدول (6): عدد القرون على النبات عند الطرز المدروسة

الطراز الوراثي	عدد القرون على النبات
الهولندي	**42.94^{a}**
المحلي	21.63^{c}
التركي	27.46^{b}
المتوسط العام	30.67
أقل فرق معنوي (0.05)	**2.475**
معامل الاختلاف (%)	**6.3**

تراوح عدد القرون على النبات من (21.63) قرناً عند الطراز المحلي وحتى (42.94) قرناً عند الطراز الهولندي بمتوسط عام قدره (30.67) قرناً، الجدول (6) وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين الطرز المدروسة، إذ تفوق الطراز الهولندي (42.94) على الطرازين التركي والمحلي (27.46) و(21.63) قرناً على التوالي، كما تفوق الطراز التركي (27.46) على الطراز المحلي (21.63) قرناً، ويرجع الاختلاف بين الطرز المدروسة بالنسبة لعدد القرون/النبات إلى كفاءة الطراز الوراثي في التمثيل الضوئي وتخزين نواتج التمثيل وإنتاج منظمات النمو المؤثرة في بناء خلايا جديدة لإنتاج البراعم الزهرية وزيادة النمو في القرون العاقدة، وتتفق هذه النتائج مع نتائج (العايش وآخرون، 2013).

الجدول (7): عدد القرون على النبات للطرز المدروسة تبعاً للمعاملات

المعاملات	عدد القرون على النبات
معامل	**31.71^{a}**
غير معامل	**29.64^{a}**
المتوسط العام	**30.67**
أقل فرق معنوي (0.05)	**2.021**
معامل الاختلاف (%)	**6.3**

تفوقت الطرز المعاملة بالسماد الورقي (31.71) قرناً / النبات على غير المعاملة (29.64) قرناً / النبات لكن بفروق غير معنوية الجدول (7)، هذه النتائج لم تتفق مع نتائج (Gaith & Galal, 2014) إذ وجدا أن رش نباتات البازلاء بمزيج من الأحماض الأمينية بمعدل 100 جزء في المليون أدى إلى زيادة معنوية في خصائص نمو النبات وإجمالي إنتاج القرون وجودة القرون، وكذلك اختلفت نتائجنا مع نتائج (سليمان والحبيطي، 2014) و(Aljuboori & Mohammed,2021) إذ أدت المعاملة إلى زيادة عدد القرون على النبات مقارنة بالشاهد دون معاملة. وقد يعزى ذلك إلى الكفاءة العالية لمزيج الأحماض الأمينية المستخدمة عند هؤلاء في تشجيع النموات الجانبية على حساب الاستطالة القمية مما دفع النبات إلى تشكيل عدد أكبر من البراعم الزهرية وبالتالي القرون.

الجدول (8): التفاعل بين الطرز المدروسة والمعاملات بالنسبة لعدد القرون على النبات

	معامل	غير معامل
الهولندي	43.75	42.13
المحلي	23.71	19.54
التركي	27.67	27.25
المتوسط العام		30.67
أقل فرق معنوي (0.05)		3.501
معامل الاختلاف (%)		6.3

تظهر نتائج التحليل الإحصائي للتفاعل بين الطرز المدروسة والمعاملة بالسماد الورقي (الجدول8) وجود فروق معنوية في صفة عدد القرون على النبات، حيث تفوق الطراز الهولندي المعامل (43.75) بفروق معنوية على كل من الطرازين التركي والمحلي المعامل وغير المعامل (27.67) و(23.71) قرناً على التوالي، مع ملاحظة عدم وجود فروق معنوية في هذه الصفة بين المعاملة والشاهد عند الطراز الهولندي والتركي.

5.3.6. وزن المائة بذرة.

الجدول (9): وزن ال 100 بذرة عند الطرز المدروسة

الطراز	وزن ال 100 بذرة
الهولندي	**15.72^{b}**
المحلي	**24.16^{a}**
التركي	**24.00^{a}**
المتوسط العام	**21.30**
أقل فرق معنوي (0.05)	**2.475**
معامل الاختلاف (%)	**3.7**

تراوح وزن الـ 100 بذرة من (15.72) غ عند الطراز الهولندي وحتى (24.16) غ عند الطراز المحلي بمتوسط عام قدره (21.30) غ وقد بينت النتائج في الجدول (9) تفوق الطرازين المحلي والتركي في صفة وزن الـ 100 بذرة من بذور البازلاء الجافة على التوالي (24.16) و(24.00) على التوالي، على الطراز الهولندي بفروق معنوية، في حين لم يكن هناك فرق معنوي بين الطرازين المحلي والتركي.

الجدول (10): متوسط وزن الـ 100 بذرة للطرز المدروسة تبعاً للمعاملات

المعاملات	وزن الـ 100 بذرة (غ)
معامل	21.81^{a}
غير معامل	20.78^{a}
المتوسط العام	21.30
أقل فرق معنوي (0.05)	0.827
معامل الاختلاف (%)	3.7

أوضح الجدول (10) تفوق الطرز المدروسة المعاملة في صفة وزن الـ 100 بذرة (21.81) غ على غير المعاملة (20.78) غ، إذ بلغ المتوسط العام لهذه الصفة (21.30) غ.

وتوافقت هذه النتائج مع نتائج (Assi *et al.*, 2019)، إذ أدى التسميد الورقي للنبات إلى زيادة وزن الـ 100 بذرة مقارنة بالشاهد دون تسميد.

الجدول (11): التفاعل بين الطرز المدروسة والمعاملات بالنسبة لوزن الـ 100 بذرة/غ

الطرز	معامل	غير معامل
الهولندي	15.78	15.67
المحلي	25.00	23.33
التركي	24.67	23.34
المتوسط العام		21.30
أقل فرق معنوي (0.05)		1.433
معامل الاختلاف (%)		3.7

من البيانات الواردة في الجدول (11) نلاحظ تفوق كل من الطرازين المعاملين المحلي (25.00) غ والتركي (24.67) غ في صفة وزن الـ 100 بذرة – مع عدم وجود فروق معنوية بينهما – على الطراز الهولندي المعامل وغير المعامل (15.78)،(15.67) غ على التوالي، وقد أعطى الطراز الهولندي غير المعامل أقل قيمة في وزن الـ 100 بذرة (15.67) غ مقارنة بالطرز الأخرى.

6.3.6. الغلة البذرية (كغ/هـ)

تعد الغلة من البذور الجافة الصفة الإنتاجية الرئيسة التي يزرع من أجلها المحصول، وقد بينت النتائج الموضحة في الجدول (12) تباين الطرز المدروسة في أدائها تبعاً لهذه الصفة المهمة.

الجدول (12): الغلة البذرية عند الطرز المدروسة كغ/هـ

الطراز	الغلة البذرية
الهولندي	1752 [a]
المحلي	932 [c]
التركي	1139 [b]
المتوسط العام	1274
أقل فرق معنوي (0.05)	88.6
معامل الاختلاف (%)	5.4

إذ تراوحت الغلة البذرية من (932) كغ/هـ عند الطراز المحلي وحتى (1752) كغ/هـ عند الطراز الهولندي بمتوسط عام قدره (1274) كغ/هـ، الجدول (12)، وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي امتلاك الطراز الهولندي لأعلى غلة بذرية (1752) كغ/هـ متفوقاً بفروق معنوية على الطراز التركي (1139) كغ/هـ وبنسبة (54)% وعلى الطراز المحلي الذي أعطى أقل قيمة من الغلة البذرية (932) كغ/هـ وبنسبة (88)%، كما نلاحظ من خلال الجدول (12) تفوق الطراز الهولندي (1752) كغ/هـ على المتوسط العام (1274) كغ/هـ وبنسبة (38)%.

الجدول (13): متوسط الغلة البذرية كغ/هـ للطرز المدروسة تبعاً للمعاملات

المعاملات	الغلة البذرية
معامل	1298[a]
غير معامل	1250[a]
المتوسط العام	1274
أقل فرق معنوي (0.05)	72.3
معامل الاختلاف (%)	5.4

تبين النتائج الموضحة في الجدول (13) زيادة ملحوظة للغلة البذرية نتيجة المعاملة بالسماد الورقي إلا أن نتائج التحليل الإحصائي تبين عدم وجود فروق معنوية بين الطرز المدروسة تبعاً للمعاملات بالنسبة لصفة الغلة البذرية كغ/هـ، إذ بلغت المتوسطات (1250) و(1298)

كغ/هـ للطرز المعاملة والشاهد على التوالي، ورغم ذلك تفوقت الطرز المعاملة على المتوسط العام بفروق غير معنوية. تختلف هذه النتائج مع ما ذكره (التميمي، 1998) و(العكيدي، 2002)، إذ كان للرش الورقي بالعناصر المعدنية على نبات البازلاء تأثيراً إيجابياً ومعنوياً على الحاصل الكلي للنبات من البذور الجافة.

الجدول (14): التفاعل بين الطرز ومعاملات التسميد بالنسبة لصفة الغلة البذرية كغ/هـ

الطراز	معامل	غير معامل
الهولندي	1648	1856
المحلي	942	922
التركي	1305	973
المتوسط العام		1274
أقل فرق معنوي (0.05)		125.3
معامل الاختلاف (%)		5.4

تظهر نتائج التحليل الإحصائي الموضحة في الجدول (14) تباين أداء الطرز المدروسة بالنسبة لصفة الغلة البذرية تحت تأثير التفاعل بين الطرز والمعاملة السمادية، إذ تفوق الطراز الهولندي (المعامل وغير المعامل) على كل من المحلي والتركي وكانت استجابة التركي للمعاملة أكبر من المحلي إذ تفوق التركي المعامل على غير المعامل وكذلك على المحلي المعامل وغير المعامل تعكس هذه النتائج سلوك الصفات الكمية المعقدة تجاه التفاعل البيئي الوراثي.

2.7. الصفات النوعية

1.2.7. نسبة البروتين في البذور:

يعد محصول البازلاء من محاصيل البقول الغنية بالبروتين ذي القيمة الغذائية المرتفعة نظراً لاحتوائه على معظم الأحماض الأمينية الأساسية الضرورية للجسم وسهلة

التمثيل والهضم. تراوحت نسبة البروتين في البذور من (29.34%) عند الطراز التركي وحتى (31.22%) عند الطراز الهولندي بمتوسط عام قدره (29.99%) (الجدول 15).

الجدول (15): يبين نسبة البروتين (%) عند الطرز المدروسة

الطراز	نسبة البروتين
الهولندي	**31.22[a]**
المحلي	29.41[a]
التركي	29.34[a]
المتوسط العام	29.99
أقل فرق معنوي (0.01)	**2.074**
معامل الاختلاف (%)	**3.8**

وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي لنسبة البروتين في بذور البازلاء الجافة (الجدول 15) عدم وجود فروق معنوية في نسبة البروتين في البذور للطرز المدروسة مع ملاحظة ارتفاع نسبة البروتين في بذور الطراز الهولندي عنها في بذور الطرازين المحلي والتركي بفروق غير معنوية.

الجدول (16): نسبة البروتين (%) للطرز المدروسة تبعاً للمعاملات

المعاملات	نسبة البروتين (%)
معامل	**30.41[a]**
غير معامل	**29.57[a]**
المتوسط العام	**29.99**
أقل فرق معنوي (0.01)	**1.693**
معامل الاختلاف (%)	**3.8**

من خلال الجدول(16) نلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين الطرز المدروسة المعاملة وغير المعاملة فيما يتعلق بنسبة البروتين في بذور البازلاء الجافة، وعلى الرغم من أن الطرز المعاملة بالسماد الورقي أعطت أعلى قيمة لنسبة البروتين في البذور (30.41)

% مقارنة بالطرز غير المعاملة (29.57) لكن الفروق غير معنوية وهذه النتائج تخالف ما ذكره (درويش، 2019) التي تؤكد تفوق المعاملة بالأحماض الأمينية للفول على الشاهد في صفة النسبة المئوية للبروتين الخام في البذور، ويختلف ذلك مع (El Gizawy & Mehasen, 2009) و (سليمان والحبيطي، 2014) و (Shafeek *et al*., 2014) و (Aljuboori & Mohammed,2021) إذ أدت المعاملة إلى زيادة نسبة البروتين في بذور الأصناف المدروسة.

الجدول (17): التفاعل بين الطرز والمعاملات بالنسبة لصفة نسبة البروتين

الطراز	معامل	غير معامل
الهولندي	**32.08**	**30.36**
المحلي	**30.68**	**28.15**
التركي	**28.47**	**30.22**
المتوسط العام		**29.99**
أقل فرق معنوي (0.01)		**2.933**
معامل الاختلاف (%)		**3.8**

تبين نتائج التحليل الإحصائي للتفاعل بين الطرز والمعاملة بالأحماض الأمينية الجدول (17)، تفوقت نسبة البروتين في بذور الطراز الهولندي المعامل وبفروق معنوية على التركي المعامل والمحلي غير المعامل، في حين لم تكن هناك فروق معنوية مع بقية الطرز والمعاملات إذ استجاب الطراز الهولندي للمعاملة بالأحماض الأمينية مقارنة بشكل أفضل للمحافظة على نسبة البروتين في البذور مقارنةً بالطرازين الآخرين.

الاستنتاجات:

1. كانت استجابة الطراز الهولندي للمعاملة بالأحماض الأمينية رشاً على الأوراق أفضل من الطرازين التركي والمحلي فيما يتعلق بصفتي الغلة البذرية ونسبة البروتين في البذور.
2. تفوقَ الطراز الهولندي على الطرازين التركي والمحلي في صفات الغلة البذرية وعدد القرون على النبات.
3. تفوقَ الطراز التركي على المحلي في صفات الغلة البذرية وعدد القرون على النبات أيضاً.
4. تفوقَ الطرازان المحلي والتركي على الهولندي في صفة وزن الـ100 بذرة.

المقترحات:

1. إدخال الطرازين التركي والهولندي للزراعة الواسعة في مناطق بيئية مختلفة من الشمال السوري المحرر للتأكد من ثباتية الأداء الإنتاجي على الطرز المحلية عبر البيئات المختلفة (مواعيد ومواقع).
2. استعمال مزيج من الأسمدة الغنية بالأحماض الأمينية بمستويات مرتفعة نسبياً عند تطبيقها رشاً على الأوراق على محصول البازلاء لضمان الحصول على نتائج ملموسة وخاصة فيما يتعلق بالغلة ونسبة البروتين في البذور نظراً لانخفاض كفاءة التسميد الورقي مقارنة بالأرض.

المراجع العربية والأجنبية:

1. أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد أحمد اليونس. (1988). دليل تغذية النبات. جامعة بغداد- العراق.
2. التميمي، جميل ياســـين علي (1998) **دراســـة العوامل المؤثرة في التثبيت البيولوجي للنتروجين الجوي في نباتات الخضر البقولية**. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة_ جامعة بغداد. العراق.
3. الدجوي، علي (1996). تكنولوجيا زراعة وإنتاج الخضار. الطبعة الأولى، القاهرة، مصر ،444 صفحة.
4. درويش، مجـد. (2019). "أثر الرش الورقي بـالأحمـاض الأمينيـة في بعض مكونات الإنتاجية لصـــنف الفول الإســـباني (*Luz de otono*)" مجلة جامعة تشرين. العلوم البيولوجية:(41)، (3):225-214.
5. سـليمان، محمد سـالم، عبد الجبار إسـماعيل الحبيطي، 2019، تأثير إضـافة حامض الهيوميك والرش بمستخلصـات الأعشـاب البحرية في الصـفات المعدنية للأوراق والبذور الجافة لصنفين من البزاليا(*Pisum sativum* L.)، مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية: المجلد (10)، العدد (3).
6. العايش، فراس، بسـام أبو ترابي وصـفاء نجلا ورمزي مرشـد وعدنان الشـريف. (2013)." **تقييم أداء بعض طرز البازلاء الخضـراء وعلاقات ارتباط الصـفات ضـمن ظروف منطقتي جلين والسـماقيات/محافظة درعا**". مجلة جامعة دمشـق للعلوم الزراعية: المجلد (29)، العدد(2):الصفحات39_55.
7. العكيدي، رياض مناع محسن (2002). "**تأثير التلقيح ببكتريا الرايزوبيا وإضافة الحديد والبورون في تثبيت النتروجين الجوي ونمو وحاصـــل نبات البزاليا *Pisum sativum* L.**"رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة تكريت.
8. المجموعات الإحصائية الزراعية السنوية (2020-2008). المكتب المركزي للإحصاء، منشورات وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي السورية.
9. مديرية الارشاد الزراعي (1988). وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي- سوريا.

10. ALDabbagh, A.,Sulieman, M.S., and Ahmad,M.,2019: Effect of addition Humic acid and Sprying of Tecamin Max on growth and yield of (*Pisum sativum* L.) Journal of physics.
11. ALjuboori,A.W.A., Mohammed.M. Mohammed.(2021)."Effect of Phosphorous And Amino Acid on growth and yield of pea". Int. J. Agricult. Stat. Sci:17(1):81-84.
12. AL-Taey, D.K.A.; AL-Azawi, S.S.M.; AL-Shareefi, M.J.H. and AL-Tawaha, A.R. (2018). Effect of saline water, NPK and organic fertilizers on soil properties and growth, antioxidant enzymes in leaves and yield of lettuce (Lactuca sativa var. Parris Island) Res. on Crops 19(3) : 441-449.
13. AOAC (2000) Official methods of analysis of association of official analytical chemists, 17th edn. Gaithersburg, MD Method 992.23
14. Assi, S.L. (2019). "**Effect of Foliar Application of Boron and Seed Scarification on Some Vegetative Growth and Yield of Broad Bean Vicia Faba L. Local Var".** Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (27), No. (5): 2019.
15. Duke,J.A.(1981).Hand book of legumes of world economic importance. Plenum Press,New York, P.199_265
16. El-Gizawy, N., Kh. B. and S.A.S. Mehasen (2009). Response of faba bean to bio. mineral phosphorus fertilizers and foliar application with zinc. World Applied Sciences Journal, 6(10): 1359-1365.
17. FAOSTAT. (2020) Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available online at httb://www.fao.org/faostat/en/#data//QC/visualize.
18. Ghaith, R.H. and R.M. Galal, 2014. Response of pea plant (Pisum sativum L.) Growth and yield for spraying of amino acid and boron. Egypt. J. Appl. Sci., 29 (3): 154-173
19. Griga , M. and F. J. Novak (1990). Pea (Pisum sativum L.). In : Bajaj YPS (ed.) Biotechnology in Agriculture and Forestry 10, Legumes and Oilseed Crops : 65 - 99.
20. Hrjanovskei , V. G. (1978). Fundamentals of botany. Superior school press. Moscow (Published in Russian).

21. KANDIL H.,2014, Response of pea plants (Pisum sativum L.) to phosphorus levels and humic acid levels, https://www.researchgate.net/publication/283301686.

22. LOZEK, O.; FECENKO, J. *effect of foliar application of manganese, boron and sodium humate on the potato production.* Microelementy Wrolinctwie., 1, 1996,169-172.

23. MCCARTHY, P.; CLAPP, C.E.; C.E.; MALCOLM, R.L. *Humic substances in soil and crop sciences: Selected reading.* American Society of Agronomy and Soil, Science Society of America, Madison, Wisconson, 1990, 261-271.

24. Mohsen, H. M.; Ali, H.J. (2020). "effect of boron, amino acids and Silicon spraying on pea yield**".** Plant Archives:20(2): 3901-3904.

25. NERI, D.; LODOLINI, E.M.; CHELIAN, K.; BONANOMI, G.; ZUCCONI, F. *physiological responses to several organic compounds applied to primary leaves of cowpea (Vigna Sinensis* L.). Acta Horticulturae (ISHS), Vol. 594, 2002, 309-314.

26. OSMAN A. and RADY M.,2012, Ameliorative effects of sulphur and humic acid on the growth, anti- oxidant levels, and yields of pea (Pisum sativum L.) plants grown in reclaimed saline soil, Journal of Horticultural Science & Biotechnology (2012) 87 (6) 626-632.

27. Shafeek, M.R., Magda M. Hafez, Asmaa R. Mahmoud and Aisha, H. Ali. (2014). "Comparative Effect on N-fixing Bacterial with Foliar Application of Amino Acid Mixed on Growth and Yield of Pea Plants (*Pisum sativum* L.)". Middle East Journal of Applied Sciences: 4(3):755-761.

28. Stebbins,G. L. (1974**)." Flowering plants Evolution above the species level".** Belknap press of Horvard University Press, Cambridge, Massachusetts.