تأثير التسميد الفوسفاتي في نمو وحاصل ثلاثة تراكيب وراثية من الباقلاء (*Vicia faba* L.)

اسماعيل احمد سرحان

أستاذ مساعد، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة الانبار، العراق.

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في الموسم الشتوي 2020 –2021، في منطقة البوعلوان التابعة لقضاء الفلوجة، محافظة الانبار. بهدف دراسة تأثير التسميد الفوسفاتي في صفات النمو والحاصل لمحصول الباقلاء. طبقت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وفق ترتيب الالواح المنشقة Split (Plot –) وبثلاثة مكررات، تضمنت الالواح الرئيسية ثلاثة مستويات من التسميد الفوسفاتي هي 0 و 60 و 120 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$، بينما اشتملت الالواح الثانوية على ثلاثة تراكيب وراثية من الباقلاء هي الامريكي والايطالي والهولندي، تم اضافة السماد الفوسفاتي تلقيماً وبدفعة واحدة قبل الزراعة وفقاً لمستويات الدراسة. وكانت اهم النتائج ما يلي: تفوق التركيب الوراثي الامريكي في صفات النمو والحاصل فأعطى اعلى متوسط لكل من ارتفاع النبات (95.63) سم وعدد التفرعات (10.11) فرع نبات$^{-1}$ والمساحة الورقية للنبات (1053) سم^2 نبات$^{-1}$ وعدد القرنات (17.50) قرنة نبات$^{-1}$ وعدد البذور بالقرنة (6.11) بذرة قرنة$^{-1}$ ووزن 100 بذرة (96.06) غم وحاصل البذور الكلي (4.168) طن هـ$^{-1}$. اثر السماد الفوسفاتي معنوياً في معظم الصفات المدروسة، سجل المستوى 120 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$ اعلى متوسط لكل من ارتفاع النبات(94.00) سم و عدد التفرعات (9.83) فرع نبات$^{-1}$ والمساحة الورقية للنبات (2342) سم^2 نبات$^{-1}$ وعدد القرنات (17.83) قرنة نبات$^{-1}$ ووزن 100 بذرة (95.44) غم وحاصل البذور الكلي(4.078) طن هـ$^{-1}$. حصل تداخل معنوي بين التركيب الوراثي الامريكي والمستوى 120 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$ من السماد الفوسفاتي في ارتفاع النبات وعدد التفرعات بالنبات والمساحة الورقية وعدد القرنات بالنبات ووزن 100 بذرة.

الكلمات المفتاحية: التسميد، فسفور، نمو وحاصل، تراكيب وراثية، باقلاء.

Effect of Phosphate Fertilization on the Growth and Yield of Three Genotypes of Faba Bean (*Vicia faba* L.)

Ismail A. Sarhan

Assist. Prof., Department of Field Crops, College of Agriculture, University of Anbar, Iraq.

Abstract

A field experiment was carried out in the winter season 2020-2021 in Al- Bualwan area of Fallujah District - Anbar Governorate to study the effect of phosphate fertilization on the growth and yield traits of the faba bean crop. The experiment was applied using a randomized complete block design (RCBD) according to the split-plot arrangement with three replications. The main plots included three levels of phosphate fertilization (0, 60, 120) kg P_2O_5 h^{-1}, while the sub plots included three faba bean genotypes (American, Italian, and Dutch). According to the study levels, phosphate fertilizer was added in one batch before planting. The most important results were the following: The American genotype superiority in growth and yield traits, giving the highest average for each plant height (95.63) cm, number of branches (10.11) branch plan^{-1}, leaf area per plant (1053) cm^2 plant^{-1}, number of pods (17.50) pod plant^{-1}, number of seeds per pod (6.11) seed pod^{-1}, the weight of 100 seed (96.06) g and the total seed yield is (4.168) ton ha^{-1}. The effect of phosphate fertilizer was significantly in most of the studied traits. The level 120 kg P_2O_5 ha^{-1} gave the highest average for each of the plant height (94.00) cm, number of branches (9.83) branch plant^{-1}, leaf area of the plant (2342) cm^2 plant^{-1}, number of pods (17.83) pod plant^{-1}, weight of 100 seed (95.44) g and total seeds yield (4.078) tons ha^{-1}. There was a significant interaction between the American genotype and the level of 120 kg P_2O_5 ha^{-1} of phosphate fertilizer in plant height, number of branches per plant, leaf area, number of pods per plant and weight of 100 seeds.

Keywords: fertilize, phosphorous, growth and yield, genotypes, faba bean.

Corresponding author.
Email: ag.ismail.ahmed@uoanbar.edu.iq
https://doi.org/10.36531/ijds.2022.174557
Received 3 February 2022; Received in revised form 9 April 2022; Accepted 16 April 2022

المقدمة

يعد محصول الباقلاء .*Vicia faba* L من المحاصيل الشتوية المهمة التابعة للعائلة البقولية Fabaceae، وتأتي أهمية هذا المحصول كونه من المصادر الغذائية المهمة لملايين البشر، ولاسيما لدى المجتمعات الفقيرة وذوي الدخل المحدود في بلدان شرق وشمال أفريقيا وبعض البلدان الآسيوية، لكونه من المصادر الغنية بالبروتين، إذ تتراوح نسبة البروتين في بذوره بين 25 – 40 % ، كما انها تحتوي على الكربوهيدرات والفيتامينات وبعض العناصر المعدنية(Karkanis واخرون، 2018 و Saleh، 2020)، فضلا عن استخدامه كعلف للحيوانات وكسماد عضوي اخضر في الترب الفقيره لتحسين صفاتها من خلال اسهاماته في تثبيت النتروجين حيوياً عن طريق العقد الجذرية بالتعايش مع بكتريا الرايزوبيوم لذا فانه يستخدم في الدورات الزراعية (Chafi و Bensoltane، 2009 و Alsalimm واخرون، 2018). أن التراكيب الوراثية للباقلاء تختلف في طبيعة نموها وشكلها المورفولوجي فضلاً عن إختلاف تأثرها ومدى استجابتها للعوامل البيئية السائدة، لذلك فأن تقييم التراكيب الوراثية المنزرعة او المدخلة تعد من الطرق الفعالة لاختيار التركيب الافضل من حيث تكيفه للظروف واستجابته للعمليات الزراعية ولاسيما التسميد (Kubure واخرون، 2016). ان معدل انتاجية الباقلاء بوحدة المساحة في العراق لازالت متدنية ولا تسد الا نسبة قليلة من الاستهلاك المحلي (Kamal واخرون، 2016), لذلك فأن تحسين نمو نباتات الباقلاء وزيادة انتاجيتها يمكن ان يتحقق من خلال تجهيز النبات بمتطلباته من العناصر الغذائية وخاصة الكبرى منها . ان التسميد بعنصر الفسفور له دور مهم في نمو النبات وانتاجيته من خلال دوره في العمليات الحيوية التي تجري داخل النبات كالتمثيل الكربوني و التمثيل الغذائي للسكريات وتخزين الطاقة ونقلها و انقسام ونمو الخلية ، كما يعمل الفسفور على تشجيع النمو السليم لجذور النباتات وخاصة الشعيرات الجذرية وزيادة كثافتها مما يزيد من كفاءة امتصاص النبات للماء، ويحسّن كفاءة امتصاص العناصر الغذائية الأخرى مثل النيتروجين، ويساعد النباتات على التكيف مع درجات الحرارة المنخفضة والإجهاد الرطوبي و مقاومة الامراض ، فضلاً عن دوره الكبير في تسريع عملية التزهير والنضج وتكوين البذور (Issa، 2009 و ALmagrebi، 2014).

تهدف هذه الدراسة لمعرفة أفضل تركيب وراثي من الباقلاء من التراكيب قيد الدراسة يستجيب للتسميد الفوسفاتي وتحديد المستوى الافضل من التسميد وأفضل تداخلين العاملين لتحسين صفات النمو والحصول على اعلى حاصل في وحدة المساحة.

المواد والطرائق

نفذت تجربة حقلية في الموسم الشتوي 2020–2021، في منطقة البوعلوان التابعة لقضاء الفلوجة/ محافظة الانبار. بهدف دراسة تأثير التسميد الفوسفاتي في صفات النمو والحاصل لمحصول الباقلاء. طبقت التجربة باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وفق ترتيب الالواح المنشقة Split – Plot وبثلاثة مكررات، تضمنت الالواح الرئيسية ثلاثة مستويات من التسميد الفوسفاتي هي 0 و 60 و 120 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$، بينما اشتملت الالواح الثانوية ثلاثة تراكيب وراثية من الباقلاء هي(الامريكي والايطالي والهولندي) ، تم اضافة السماد الفوسفاتي تلقيماً وبدفعة واحدة قبل الزراعة وفقاً لمستويات الدراسة. اجريت عمليات خدمة التربة من حراثة وتنعيم وتسوية وتمريز ثم قسمت الى وحدات تجريبية وكانت مساحة الوحدة التجريبية 3x3م. احتوت الوحدة التجريبية على اربعة مروز طول المرز 3م والمسافة بين مرز واخر 75سم وبين جورة واخرى 25 سم. تم اجراء رية التعيير ومن ثم زراعة البذور في 5 /11 /2020 في الثلث العلوي من المرز، تم وضع 2 بذرة في الجورة الواحدة وبعمق 2سم وغطيت البذور

بطبقة خفيفة من التربة، وبعد الزراعة مباشرة تم ري التجربة رية خفيفة واستمرت عملية الري حسب رطوبة التربة وحاجة النبات، ورقعت الجور الفاشلة بعد اسبوع من الانبات ثم خفت النباتات لضمان بقاء نبات واحد بالجورة الواحدة للحصول على كثافة نباتية مقدارها 53333 نبات هـ$^{-1}$. تم اضافة السماد النتروجيني على هيئة يوريا (N 46 %) وعلى دفعتين الاولى عند الزراعة والثانية عند بداية التزهير وبواقع 80 كغمN هـ$^{-1}$ (Ali، 2012).

الصفات المدروسة

ارتفاع النبات (سم) : تم قياسه عند الحصاد من منطقة اتصال النبات بالتربة ولغاية اعلى قمة طرفية لخمسة نباتات ثم حسب المتوسط لها.

عدد الافرع بالنبات : حسب كمعدل لعدد الافرع في النباتات الخمسة.

المساحة الورقية (سم^2.نبات$^{-1}$): عند تزهير النباتات قيست المساحة الورقية لثلاث اوراق لكل نبات من النباتات الخمسة المختارة عشوائياً من كل وحدة تجريبية بحسب المعادلة التالية (Wali، 2016)

$$LA = 0.04 + 0.45 (LW)$$

LA = المساحة الورقية للنبات

L= طول الوريقة

W= عرض الوريقة

ثم حسب متوسط المساحة الورقية للورقة الواحدة، ثم ضربت قيمة مساحة الورقة في عدد الاوراق بالنبات لحساب المساحة الورقية الكلية للنبات الواحد ثم حسب متوسط المساحة الورقية للنباتات الخمسة.

عدد القرنات بالنبات: حسب كمتوسط لعدد القرنات المأخوذة من النباتات الخمس المحصودة.

عدد البذور بالقرنة: تم اخذ 20 قرنة بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية وحسب عدد البذور فيها ثم استخرج متوسطها.

وزن 100 بذرة (غم): تم حساب 100 بذرة يدوياً بصورة عشوائية من كل عينة مأخوذة لخمسة نباتات محصودة من كل وحدة تجريبية وتم وزنها بالميزان الإلكتروني الحساس.

حاصل البذور (طن هـ$^{-1}$): تم حساب حاصل النبات الفردي من خلال حساب متوسط وزن البذور للنباتات الخمسة ثم ضرب في الكثافة النباتية للحصول على (طن هـ$^{-1}$).

التحليل الإحصائي

حللت بيانات التجربة احصائياً حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وفق ترتيب الالواح المنشقة Split– plot باستعمال برنامج Genstat ، وقورنت المتوسطات الحسابية للصفات بأستخدام اختبار اقل فرق معنوي .L.S.D عند مستوى احتمال % 5 (Steel و Torri، 1980).

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات (سم)

تشير نتائج جدول1 وجود تأثير معنوي للتراكيب الوراثية ومستويات السماد الفوسفاتي والتداخل بين العاملين في صفة ارتفاع النبات. اعطى التركيب الوراثي الامريكي اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 95.63 سم وبنسبة زيادة بلغت 5.52 و5.87 % عن التركيبين الوراثيين الايطالي والهولندي بالتتابع. ان السبب في تفوق التركيب الوراثي الامريكي في هذه الصفة قد يعزى إلى طبيعته الوراثية في زيادة انقسام واستطالة خلاياه والتي تؤثر بشكل ايجابي في زيادة ارتفاع النبات، تتشابه هذه النتيجة مع نتائج Khattab (2016) وAl–Fahdawi (2018). كما تبين نتائج الجدول نفسه الى حدوث زيادة معنوية في ارتفاع النبات بزيادة مستويات السماد الفوسفاتي حتى وصل الى اعلى متوسط عند المستوى 120 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$ بلغ 94.00 سم، بينما اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 91.04 سم. ان الدور الحيوي للفسفور في زيادة امتصاص النتروجين من خلال دوره في تشجيع

نمو الجذور وزيادة مستويات الطاقة في النبات وزيادة عمليات الانقسام والاستطالة التي ادت الى زيادة في نمو النباتات طوليا وزيادة ارتفاع النبات (ALmagrebi، 2014). حصل تداخل معنوي بين التراكيب الوراثية ومستويات السماد الفوسفاتي في ارتفاع النبات. سجل التركيب الوراثي الامريكي مع المستوى 120 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 96.55 سم.

جدول1. تأثير التراكيب الوراثية ومستويات السماد االفوسفاتي والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم)

التراكيب الوراثية	مستويات السماد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$)			المتوسط
	0	60	120	
الامريكي	95.22	95.11	96.55	95.63
الايطالي	91.66	90.44	89.78	90.63
الهولندي	86.22	89.11	95.67	90.33
المتوسط	91.04	91.56	94.00	
L.S.D. 0.05	التراكيب الوراثية = 1.095	الفسفور = 0.912	التداخل= 1.663	

عدد التفرعات بالنبات (فرع نبات$^{-1}$)

تبين نتائج الجدول (2) ان التركيب الوراثي الامريكي قد اعطى أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 10.11 فرع نبات$^{-1}$، يليه التركيب الوراثي الهولندي الذي سجل متوسطا بلغ 9.22 فرع نبات$^{-1}$ ولم يختلف معنويا عن التركيب الوراثي الايطالي الذي سجل اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 9.11 فرع نبات$^{-1}$, قد يعود سبب تباين الاصناف في عدد التفرعات الى اختلاف الطبيعة الوراثية لها، وهذا ينعكس في اختلاف استجابتها لعوامل النمو المتاحة ومن ثم تباينها في عدد التفرعات. ايضاً اشار Abead وآخرون (2018) إلى أن أصناف الباقلاء تختلف فيما بينها في عدد التفرعات بالنبات. توضح نتائج الجدول (2) ان زيادة مستويات السماد الفوسفاتي أدى الى حدوث زيادة في عدد التفرعات بالنبات ، إذ اعطى المستوى 120 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$ اعلى متوسط للصفة بلغ 9.83 فرع نبات$^{-1}$ وتفوق معنوياً على المستويات الاخرى ،بينما اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط للصفة بلغ 6.92 فرع نبات$^{-1}$, ان الزيادة المتحققة في عدد التفرعات في النبات بزيادة مستوى التسميد الفوسفاتي ربما يعود إلى الدور المهم والمؤثر للفسفور في زيادة انقسام الخلايا وتوسعها مما ادى الى تكوين افرع جديدة ومن ثم زيادة عددها (Agegnehu وTsig، 2006). حصلت استجابة معنوية للتداخل بين التراكيب الوراثية ومستويات السماد الفوسفاتي في صفة ارتفاع النبات (جدول2), إذ أعطى التركيب الوراثي الامريكي مع المستوى 120 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$ اعلى متوسط للصفة بلغ 11.17 فرع نبات$^{-1}$.

جدول 2. تأثير التراكيب الوراثية ومستويات السماد الفوسفاتي والتداخل بينهما في عدد التفرعات بالنبات

التراكيب الوراثية	مستويات السماد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$)			المتوسط
	0	60	120	
الامريكي	9.33	9.83	11.17	10.11
الايطالي	9.17	9.50	8.67	9.11
الهولندي	8.67	9.33	9.67	9.22
المتوسط	9.06	9.56	9.83	
L.S.D. 0.05	التراكيب الوراثية = 0.140	الفسفور = 0.132	التداخل= 0.238	

المساحة الورقية (سم^2 نبات$^{-1}$)

تشير نتائج جدول (3) وجود اختلاف معنوي بين التراكيب الوراثية في المساحة الورقية، اذ حقق التركيب متوسط للمساحة الورقية بلغ 1778 سم^2 نبات$^{-1}$، ان تفوق التركيب الوراثي الأمريكي في صفة ارتفاع النبات (جدول 1) وعدد التفرعات بالنبات (جدول 2) ربما انعكس ايجابا في زيادة عدد الاوراق في النبات وبالتالي زيادة المساحة الورقية، وهذه النتيجة تتماشى مع نتائج Abid واخرون (2017) في دراسته على محصول الباقلاء. كما اوضحت نتائج الجدول (3) تفوق المستوى 120 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$ في اعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 2342 سم^2 نبات$^{-1}$، يليه التركيز 60 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$ الذي سجل متوسطاً بلغ 1856 سم^2 نبات$^{-1}$، في حين اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط للمساحة الورقية بلغ 1342 سم^2 نبات$^{-1}$. وقد الوراثي الامريكي أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 1953 سم^2 نبات$^{-1}$، وتفوق معنوياً على التراكيب الوراثية الاخرى التي اعطى فيها التركيب الوراثي الهولندي أقل

يعزى السبب في ذلك الى ان اضافة المستوى العالي من الفسفور ادى الى زيادة جاهزية الفسفور الممتص من قبل النبات مما ادى الى تحسين عملية التمثيل الكربوني من خلال دوره في بناء مركبات الطاقة ATP اللازمة لتثبيت CO_2 وانتاج الغذاء فضلا عن دور الفسفور في رفع مستويات الانقسام والاستطالة وزيادة نمو النبات فأنعكس ذلك ايجاباً في زياد المساحة الورقية (Turk واخرون، 2002). إثر التداخل معنويا بين التراكيب الوراثية ومستويات السماد الفوسفاتي في المساحة الورقية. سجل التركيب الوراثي الامريكي مع المستوى 120 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 2571 سم^2 نبات$^{-1}$.

جدول 3. تأثير التراكيب الوراثية ومستويات السماد الفوسفاتي والتداخل بينهما في المساحة الورقية (سم^2)

التراكيب الوراثية	مستويات السماد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$)			المتوسط
	0	60	120	
الامريكي	1300	1987	2571	1953
الايطالي	1203	1806	2417	1808
الهولندي	1522	1775	2038	1778
المتوسط	1342	1856	2342	
L.S.D. 0.05	التراكيب الوراثية = 123.9	الفسفور = 128.6	التداخل= 196.7	

عدد القرنات بالنبات

يتضح من الجدول (4) وجود فرق معنوي بين التراكيب الوراثية في عدد القرنات بالنبات. اعطى التركيب الوراثي الامريكي اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 17.50 قرنه نبات$^{-1}$، وبنسبة زيادة بلغت 10.13 و28.02 % عن التركيبين الوراثيين الايطالي والهولندي بالتتابع. ان تفوق التركيب الوراثي الامريكي في عدد القرنات بالنبات ربما يعود الى تفوقه في عدد التفرعات بالنبات (جدول 2) مما ادى الى زيادة عدد القرنات بالنبات، فضلا عن تفوقه في المساحة الورقية(جدول3) التي زادت من معدلات التمثيل الكربوني وتجهيز الغذاء وبالتالي تقليل التنافس بين الجزء الخضري والثمري (القرنات) على متطلبات التغذية مما ينجم عنه زيادة معدلات التزهير وتكوين القرنات بدون تعرض النبات الى الاجهاد الغذائي. تتفق هذه النتيجة مع نتائج Al-Janabi وHammadi (2016) و Al-Rawi (2020).

نلاحظ من الجدول نفسه ان مستويات السماد الفوسفاتي اثرت معنوياً في عدد القرنات بالنبات، اذ اعطى المستوى120 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 17.83 قرنة نبات$^{-1}$، بينما اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لعدد القرنات بالنبات بلغ 13.72 قرنة نبات$^{-1}$. وقد يعزى سبب تفوق المستوى العالي من الفسفور في عدد القرنات بالنبات الى تفوقه في عدد التفرعات بالنبات

والمساحة الورقية (الجدولين 2 و3) مما ادى الى زيادة سطح التمثيل الكربوني ومن ثم زيادة المواد المصنعة التي تجهز القرنات الناشئة بمتطلباتها من الغذاء الذي ينعكس في زيادة نسبة العقد فيها، ومن ثم زيادة عدد القرنات بالنبات. وفي هذا المجال اشار Issa (1990) أن النبات يستطيع عقد القرنات التي يمكن أن يجهزها بنواتج التمثيل الكربوني فقط. حصل تداخل معنوي بين التراكيب الوراثية ومستويات السماد الفوسفاتي في عدد القرنات بالنبات. سجل التركيب الوراثي الامريكي مع المستوى 120 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$ اعلى متوسط للتداخل بلغ 21.33 قرنة نبات$^{-1}$.

جدول 4. تأثير التراكيب الوراثية ومستويات السماد الفوسفاتي والتداخل بينهما في عدد القرنات بالنبات

التراكيب الوراثية	مستويات السماد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$)			المتوسط
	0	60	120	
الامريكي	15.33	15.83	21.33	17.50
الايطالي	13.33	14.67	19.67	15.89
الهولندي	12.50	16.00	12.50	13.67
المتوسط	13.72	15.50	17.83	
L.S.D. 0.05	التراكيب الوراثية = 1.491		الفسفور = 1.931	التداخل= 2.535

عدد البذور بالقرنة

تشير نتائج الجدول (5) الى وجود تأثير معنوي للتراكيب الوراثية في صفة عدد البذور بالقرنة، بينما لم يكن هنالك تأثير معنوي للفسفور والتداخل بين عاملي الدراسة. اعطى التركيب الوراثي الامريكي اعطى اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 6.11 بذرة قرنة$^{-1}$، يليه التركيب الوراثي الهولندي الذي سجل متوسطاً بلغ 5.98 بذرة قرنة$^{-1}$، ولم يختلف معنوياً عن التركيب الوراثي الايطالي الذي اعطى اقل متوسط لعدد البذور بالقرنة بلغ 5.69 بذرة قرنة$^{-1}$. إن تفوق التركيب الوراثي الامريكي في عدد البذور بالقرنة ربما يعود إلى تفوقه في المساحة الورقية (الجدول، 3) مما ساهم في تجهيز القرنات والازهار الناشئة بمتطلباتها من الغذاء المصنع ليزيد من نسبة الخصب فيها ومن ثم زيادة عدد البذور في القرنات، هذه النتائج جاءت متفقة مع Al–Fahdawi (2013) وGebremariam واخرون (2018) الذين بينوا أن للتراكيب الوراثية تأثيرا معنويا في صفة عدد البذور في القرنة.

جدول 5. تأثير التراكيب الوراثية ومستويات السماد الفوسفاتي والتداخل بينهما في عدد البذور بالقرنة

التراكيب الوراثية	مستويات السماد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$)			المتوسط
	0	60	120	
الامريكي	6.13	5.87	6.33	6.11
الايطالي	5.47	5.93	5.67	5.69
الهولندي	5.87	5.93	6.13	5.98
المتوسط	5.82	5.91	6.04	
L.S.D. 0.05	التراكيب الوراثية = 0.369		الفسفور = ns	التداخل= ns

وزن 100 بذرة (غم)

تبين نتائج الجدول (6) ان التركيب الوراثي الامريكي اعطى اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 96.06 غم، وبزيادة معنوية بلغت نسبتها 4.29 و3.17% عن التركيبين الوراثيين الايطالي والهولندي. قد يكون السبب في تفوق التركيب الوراثي الامريكي الى تفوقه في المساحة الورقية (جدول3) مما يتيح المجال لمستوى اعلى من التمثيل الكربوني وبناء المادة الجافة وفعاليته في عملية نقلها الى المصب (البذور) مما يؤدي الى رفع قيمة هذه الصفة. وهذه النتيجة تتفق مع ما جاء به Tekle واخرون (2015).

يتضح من الجدول نفسه ان زيادة مستويات السماد الفوسفاتي رافقها زيادة معنوية في وزن 100 بذرة، اذ اعطى المستوى 120 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 95.44 غم وبزيادة مقدارها 4.72 غم عن معاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط لوزن 100 بذرة بلغ 90.72 غم. وقد يعزى السبب في ذلك إلى دور الفسفور في تنشيط الفعاليات الحيوية داخل النبات ومنها التمثيل الكربوني ومن ثم تسهيل انتقال نواتج هذا التمثيل من المصدر (الاوراق) إلى المصب (البذور) فيزيد من امتلائها ومن ثم زيادة وزنها، اضافة الى ذلك فأن الفسفور عنصر اساسي في مركبات الطاقة ATP التي لها دور مهم في عملية التمثيل الكربوني وانتاج المادة الجافة كما انها مصدر للطاقة التي تزيد من معدل وسرعة نفل المواد الى المصب (البذور) (Hashemabadi, 2013). لأن البذور بعد فترة من نشوئها تصبح هي المصب الدائم في النباتات الحولية وإن الجزء الاكبر من نواتج التمثيل سواء كانت حديثة التكوين او مخزونة في اجزاء النبات فانها تستعمل في زيادة وزن البذور اثناء مرحلة امتلائها (Issa، 1990).

أعطى التداخل بين التركيب الوراثي الامريكي والمستوى 120 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$ من الفسفور اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 98.33 غم، بينما اعطى التداخل بين التركيب الوراثي الايطالي ومعاملة المقارنة اقل متوسط لوزن 100 بذرة بلغ 86.33 غم.

جدول 6. تأثير التراكيب الوراثية ومستويات السماد الفوسفاتي والتداخل بينهما في وزن100 بذرة (غم)

التراكيب الوراثية	مستويات السماد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$)			المتوسط
	0	60	120	
الامريكي	94.50	95.33	98.33	96.06
الايطالي	86.33	96.33	93.67	92.11
الهولندي	91.33	93.67	94.33	93.11
المتوسط	90.72	95.11	95.44	
L.S.D. 0.05	التراكيب الوراثية = 1.401	الفسفور = 3.533	التداخل= 3.577	

حاصل البذور (طن هـ$^{-1}$)

تظهر النتائج في جدول (7) تفوق التركيب الوراثي الامريكي معنويا في هذه الصفة على بقية الاصناف، اذ اعطى اعلى متوسط لحاصل البذور بلغ 4.168 طن هـ$^{-1}$، بينما اعطى التركيب الوراثي الهولندي اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 3.296 طن هـ$^{-1}$. إن تفوق التركيب الوراثي الامريكي في حاصل البذور يعود إلى تفوقه في عدد القرنات بالنبات (جدول، 4) وعدد البذور بالقرنة (جدول ،5) ووزن 100 بذرة (جدول، 6) مما ادى الى زيادة حاصل البذور الكلي في وحدة المساحة ،تتماشى هذه النتيجة مع نتائج Tofiq واخرون (2016) و Saleh (2020) بينت نتائج الجدول نفسه ان حاصل البذور الكلي قد ازداد معنوياً مع زيادة مستويات السماد الفوسفاتي حتى وصل إلى أعلى متوسط عند المستوى 120 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$ بلغ 4.078 طن هـ$^{-1}$ بينما اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 3.364 طن هـ$^{-1}$، ان الزيادة في حاصل البذور عند

المستوى العالي للفسفور جاءت انعكاساً ايجابياً لتأثيره المعنوي في زيادة مكونات الحاصل ، وهي عدد القرنات بالنبات ووزن 100 بذرة (الجدولين 4 و 6) بالتتابع لأن حاصل البذور هو دالة لمكوناته.

لم يكن التداخل معنوياً بين عاملي الدراسة في صفة حاصل البذور الكلي.

جدول 7. تأثير التراكيب الوراثية ومستويات السماد الفوسفاتي والتداخل بينهما في حاصل البذور (طن.هـ$^{-1}$)

التراكيب الوراثية	مستويات السماد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$)			المتوسط
	0	60	120	
الامريكي	3.587	3.970	4.947	4.168
الايطالي	3.313	3.557	3.637	3.502
الهولندي	3.193	3.043	3.650	3.296
المتوسط	3.364	3.523	4.078	
L.S.D. 0.05	التراكيب الوراثية = 0.465		الفسفور = 0.233	التداخل= ns

الأستنتاج

نستنتج من الدراسة تباين صفات نمو التراكيب الوراثية قيد الدراسة مع تميز التركيب الوراثي الامريكي فيها وفي مدى استجابته للتسميد الفوسفاتي. كما ان الاستجابة للتسميد كانت تصاعدية بزيادة مستوى السماد الفوسفاتي مع تفوق المستوى الاعلى في جميع التراكيب الوراثية من حيث النمو والحاصل.

References

Abead, H.M., Hammadi, H. j., and Salama, M. A.2018. Effect of humic acid foliar in the growth, yield and quality of several genotypes (*Vicia faba* L.). Anbar J. of Agr.Sci., 16 (2), 2018.

Abid, G., Hessini, K., Aouida, M., Aroua, I., Baudoin, J. P., Muhovski, Y. and Jebara, M. 2017. Agro-physiological and biochemical responses of faba bean (*Vicia faba* L.) genotypes to water deficit stress. Biotechnology, Agronomy, Society and Environment, 21(2).

Agegnehu.G; Tsig, A. 2006.The role of phosphorus fertilization on growth and yield of faba bean on acidic Nitisol of central highland of Ethiopia. Ethiopian J. of Sci. 29(2):177-182.

Al-Fahdawi, A.M.H. 2013. Response of growth and yield of four cultivars of faba bean to different concentrations of pyridoxine (Vit B6). Master's thesis - Department of Field Crops, College of Agriculture, University of Anbar.

Al-Fahdawi, H.M.O.M. 2018. Response of growth and yield of four faba bean cultivars to plant density and humic acid spraying. PhD thesis - Department of Field Crops- College of Agriculture - University of Anbar.

Ali, N.S. 2012. Fertilizer technologies and their uses. Ministry of Higher Education and Scientific Research - University of Baghdad - College of Agriculture. pp: 203.

Al-Janabi, A.S.A. and H. J. Hammadi. 2016. Effect of spraying with pyridoxine on the growth and yield of four cultivars of (*Vicia faba* L.). Anbar J. of Agric. Sci. 14(2): 178-187.

ALmagrebi, N.M.H. 2014. The effect of different levels of potassium and phosphate fertilizer on growth and nitrogen,phosphorus and potassium contents of faba bean plant (*Vicia faba L*). J. Soil Sci. and Agric. Eng., Mansoura Univ., 5 (11):1441 – 1449.

Al-Rawi, O. A.-K.Talib. 2020. Growth, yield and quality of four cultivars of faba bean under the influence of potassium spray. Master's thesis, Department of Field Crops, College of Agriculture, University of Anbar.

Alsalimm, H.A.A., A.Abood, and L. M.R. Abbas. 2018. Ability of *Rhizobium leguminosarum* inoculum to improve faba beans (*Vicia faba* L.) growth and produce some hydrolytic enzyme. Iraqi J. of Sci. 59. (3A): 1231-1236.

Chafi, M.H. and A. Bensoltane. 2009. *Vicia faba* (L), A source of organic and biological manure for the Algerian Arid Regions.World J. Agri. Sci. 5(6):698-706.

Gebremariam, M., Worku, W., and Sinebo, W. 2018. Effect of integrated crop-management packages on yield and yield components of faba bean (*Vicia faba* L.) cultivars in southern Ethiopia. Vegetos-An International J. of Plant Res, 31(1): 146-157.

Hashemabadi, D. 2013. Phosphorus fertilizers effect on the yield and yield components of faba bean (*Vicia faba* L). Annals of Biological Res.; 4(2): 181-184.

Issa, S. S. 2009. Effect of phosphate fertilization on the growth and yield of faba bean (*Vicia faba* L.). Al-Furat J. of Agric. Sci.1(4) : 47 – 51.

Issa, T. A. 1990. Crop Plant Physiology (Translator), Ministry of Higher Education and Scientific Research - University of Baghdad. pp: 496.

Kamal, J. A-K., G. B. Abdul-Abbasi, and F. S. Salman. 2016. Effect of adding organic fertilizer and urea on the growth and yield of faba bean plant. J. of Babylon Univ. for Pure and Appl. Sci. 24 (4): 991 - 1002.

Karkanis,A.; Ntats,G.; Lepse,L.; Juan,A.; Ingunn,M.; Boris,R.; Alsina,I.; Arta,K.; Astrit,B.; OIIE,M.; Bodner,G.; Dubova, L.; Rosa, E. and Sawas, D .2018. Faba bean cultivation - revealing novel managing practices for more sustainable and competitive european cropping systems. Frontiers in plant Science. 9(11): 1-14.

Khattab, E. A.1, Elham A. B. and Afifi M. H. 2016. Response of Some Varieties of Faba bean (*Vicia faba* L.) to Boron and Potassium. International J. of ChemTech Res. 9(8):4097-4290.

Kubure, T.E.; C.V. Raghavaiah and I. Hamaza.2016. Production potential of faba bean (*Vicia faba* L.*)* genotypes in relation to plant densities and phosphorus nutrition on vertsiols of central high lands of west Showa Zone, Ethiopia, east Africa. Advances in Crop Sci. and Tech. 4(2) :2-9.

Saleh, A. A. S. 2020. Response of three genotypes of faba bean (*Vicia faba* L.) to soaking seeds with gibberellin and the time of spraying the pesticide Bentazone and their effect on some growth characteristics, yield and accompanying bushes. PhD thesis. College of Agriculture - Tikrit University.

Steel, R. G . D , and J . H . Torrie . 1980. Principles and procedures of statistics abiometricol approach 2nd, EdMe Graw Hill book Co.; Ny.U.S.A .

Tekle, E.K.; Raghavaiah C.V.; Chavan A. and Ibrahim, H.2015.Effect of faba bean (*Vicia faba* L.) genotypes, plant densities and phosphorus on productivity, nutrient uptake, soil fertility changes and economics in central high lands of Ethiopia. Int. J. of Life Sci. 3(4): 287-305.

Tofiq, S. E.; O. K. Aziz and S. H. Salih.2016. Correlation and path coefficient analysis of seed yield and yield components in some faba bean genotypes in Sulaimani Region. ARO-The Scientific J. of Koya Univ. 6(2) :1-6.

Turk, M., A.Abdel-Rahman, and M.Tawaha. 2002. Impact of seeding rate, seeding date, rate and method of phosphorus application in faba bean. Biotechnol. Agron.Soc. Environ. 6(3):171 – 178.

Wali, A. M. A. 2016. Improved methods for leaf area prediction in faba beans (*Vicia faba* L.). Tikrit J. of Pure Sci. 21 (4) : 1-5.

Authors, 2022, Center of Desert Studies, University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).