تأثير حامض الهيومك والرش الورقي بالحديد والزنك في صفات الحاصل لثلاثة تراكيب وراثية من الباقلاء *Vicia faba* L.

انجي فهاد رفيق [1] خالد خليل الجبوري [1]

[1]جامعة كركوك _ كلية الزراعة _ الحويجة

- تاريخ استلام البحث 10/30 / 2019 وقبوله 2/17 /2020
- البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول .

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الشتوي 2018-2019 في محطة البحوث والتجارب الزراعية التابعة لكلية الزراعة / جامعة كركوك في منطقة الصيادة. بهدف دراسة تأثير ثلاثة مستويات من حامض الهيومك (24,12,0 كغم.هـ$^{-1}$)، وأربعة مستويات من الحديد والمزنك (60Zn+80Fe+60Zn+80Fe+0 ملغم. لتر$^{-1}$) وثلاثة تراكيب وراثية من الباقلاء (المحلي والإسباني (LOZ DE OTONA) والإيطالي (FAVA DE ORTO) في صفات النمو والحاصل. طبقت التجربة وفق التصميم القطاعات العشوائية الكاملة كتجربة عامليه بثلاث مكررات عدد الوحدات التجريبية (36) وحدة تجريبه. وتضمنت الدراسة قياس كل من الصفات: (عدد الأيام من التزهير وارتفاع النبات وعدد الأفرع والمساحة الورقية وعدد العقد وعدد القرنات وعدد البذور في القرنة وطول القرنة ووزن 100 بذرة والحاصل الفردي من البذور والحاصل النبات الكلي ونسبة المئوية للبروتين). وأدت زيادة تراكيز حامض الهيومك، إلى زيادات معنوية في جميع صفات النمو، والحاصل، ومكوناته. وقد أعطى تركيز (12) اعلى حاصل لصفة الحاصل الكلي للبذور (4969.2 كغم/ه$^{-1}$)، وحاصل نبات الفردي (71.26غم). وتفوقت التركيز (24) في صفة المساحة الورقية (170.64 سم)، وفي صفة عدد البذور/قرنه (4.77 بذور. قرنه)، وتفوقت المعاملة المقارنة (0) في صفة عدد الأيام من الزراعة إذ بلغ ذلك (74.94 يوماً)، وفي صفة طول القرنة (18.90 سم) وصفة عدد الأفرع (8.11 فرعا)، والنسبة المئوية للبروتين (25.36%). أما مستوى تركيز (Zn60+Fe80) في معاملة الحديد والزنك، فقد تفوق معنوياً في اغلب الصفات المدروسة، أما التداخل الثنائي بين الأصناف، وحامض الهيومك، فقد تفوق معنوياً في اغلب الصفات. في حين كان التداخل الثلاثي بين الأصناف، وحامض الهيومك، وعنصري الحديد والزنك، متفوقاً معنوياً في اغلب صفات كصفة الحاصل الكلي وارتفاع النبات والنسبة المئوية للبروتين.

الكلمات المفتاحية: حامض الهيومك، الحديد والزنك، التراكيب الوراثية، الباقلاء

The effect of humic acid and foliar spray with iron and zinc on the characteristics of three genotypes of Vicia faba L.

Engy Fahhad Rafiq [1] Khalid Khalil Al-Jobouri [1]

Kirkuk University College of Agriculture _ AL_Hawija[1]

- **Date of research received 30 / 10 /2019 and accepted 17/ 2 / 2020**
- **Part of MSc. Dissertation for the first author.**

Abstract

A field experiment was carried out during the winter season 2018-2019 at the Agricultural Research and Experiment Station of the Faculty of Agriculture/ University of Kirkuk in the Sayadah region. In order to study the effect of three levels of humic acid (24, 12, 0 kg.h-1), four levels of iron and zinc (60Zn + 80Fe + 60Zn + 80Fe + 0 mg. L^{-1}) and three genotypes of leguminous (local and Spanish) (LOZ DE OTONA) and Italian (FAVA DE ORTO) in the attributes of growth and yield. The experiment applied by design the complete random sectors as a global experiment with three replications. The number of experimental units is (36)

experimental units. The study included measuring each of the characteristics (number of days of flowering, plant height and number The branches, the paper area, the number of nodes, the number of pods, the number of seeds in the pod, the length of the pod, and the weight 100 seeds, the individual yield of seeds, the total plant yield and the percentage of protein.) Increased concentrations of humic acid led to significant increases in all growth characteristics, yield, and its components. A concentration (12) was given to the highest yield of the total yield of seeds (4969.2 kg / h^{-1}), individual plant yield (71.26 g), concentration (24) was superior to the leafy area (170.64 cm), and to the number of seeds / pod (4.77 seeds per pod), and the comparison treatment (0) in the number of days of cultivation As it reached (74.94 days), in the description of the length of the pod (18.90 cm), the number of branches (8.11 branches), and the percentage of protein (25.36%). As for the concentration level (Zn60 + Fe80) in the treatment of iron and zinc, it significantly outperformed most of the studied traits, while the bilateral interaction between the varieties and humic acid was significantly higher in most traits. Whereas the triple overlap between the varieties, the humic acid, and the iron and zinc elements, was significantly superior in most traits such as total trait yield, plant height and percentage of protein.

Key Words: Humic acid, Iron and Zinc, Yield, faba bean

المقدمة

تعد الباقلاء *Vicia faba* L. من المحاصيل الشتوية التابعة للعائلة البقولية وتحتوي بذورها على نسبة عالية من البروتين تقدر بحدود (25-40) % أضافة إلى الكربوهيدرات التي يصل أحيانا نسبتها في اغلب الأصناف إلى 56% والعناصر المعدنية والألياف والفيتامينات ، كما تعود أهمية محصول الباقلاء كغيره من المحاصيل البقولية إلى قدرتها على تحسين صفات التربة من خلال إسهامها في تثبيت النيتروجين الجوي في التربة عن طريق بكتريا العقد الجذرية بالتعايش مع بكتريا الرايزوبيوم ، لذ فهو يدخل في التعاقب محصولي بهدف تحسين ظروف التربة (Carmen وأخرون،2005) . وقد اهتم بهذا المحصول الكثير من الباحثين وذلك لغرض الحصول على البذور الجافة التي تدخل في غذاء الأنسان وفي بعض الأحيان كعلف للحيوان، (التحافي وآخرون،2013). يعد الصين من أكثر الدول إنتاجا واستهلاكاً للباقلاء إذ يقدر إنتاجها حوالي 2.7 مليون طن في السنة وتليها أثيوبيا وتنتج حوالي 9% من الباقلاء وثم مصر التي يبلغ إنتاجها حوالي 262 ألف طن من الباقلاء في السنة (Belitz وأخرون،2009). أما في العراق فقد قدره إنتاج الباقلاء بـ 49.9 ألف طن، (الجهاز المركز للإحصاء، 2016). وفي وقتنا الحاضر يستخدم حامض الهيومك Humic acid والذي يعتبر من المنتجات التجارية الاقتصادية وذو فاعلية سريعة وغير مؤذية للإنسان والحيوان والنبات (Anonymous،2005)، ويحتوي على العديد من العناصر الغذائية التي تؤدي إلى زيادة نمو وحاصل النبات (LEE وBartlette،1976). ويحتوي في تركيبه على الكاربون والنتروجين والهيدروجين والأوكسجين بنسب متباينة ينتج عنها تكوين مركبات ذات أوزان جزيئية متباينة (Senesi،1992). ويستخدم حامض الهيومك لتقليل الأثر الضار للأسمدة المعدنية في التربة (Hartwigson وEvans،2000). لحامض الهيومك Humic acid فوائد عديدة يشجع على زيادة سرعة إنبات البذور حيث تعمل كمحفز في عملية تنفس الخلايا النسيجية للبذور وينشط نمو وتطور المجموع الجذري والخضري للنباتات ويزيد محتوى الكلوروفيل في أماكن ضعيفة الإضاءة (المناطق المنخفضة السطوع)، وكذلك ينشط ويزيد من معتضيات التربة (الكائنات الحية الدقيقة النافعة) ، ويحافظ على المغذيات في شكل قابل للامتصاص دوما من قبل المزروعات وتزيد من فعالية امتصاص العناصر الغذائية وتقلل من الأضرار الناتجة من استخدام الأسمدة الكيميائية الضارة ويحسن نوعية المحاصيل وتزيد من كميات الإنتاج وتقصر فترة الإنتاج والنمو، وكذألك يعطي نباتات مقاومة أكبر للأمراض (الحشرية والفيزيولوجية والبيولوجية).

يعد الزنك عنصر أساسي يدخل في تركيب غشاء البلازما ويشترك في العديد من الوظائف في الخلايا النباتية، كما انه يزيد من قابلية النبات على امتصاص عدة عناصر أخرى من التربة (Cakmak وMarscher وأخرون، 1988، Welch

وأخرون، 1993).كما أن للزنك تأثيراً مورفولوجياً وبايوكيميائياً وفسلجياً كبيراً في النبات(Cakmak وMarscher،1993).

أن للزنك دوراً كبيراً في حماية أنسجة النبات من الأكسدة (Cakmak،2002) وأشار (Castrupوأخرون، 1996) إلى أن عنصر الزنك يشترك في تنشيط أكثر من 300 أنزيم لاسيما تلك التي تتعلق بإنتاج الأحماض النووية في الخلية وأيض البروتين.

يعد الحديد من العناصر الغذائية الصغرى الضرورية لنمو وإكمال دورة حياة النبات وتأتي أهميته كونه يدخل في تركيب المكونات الأساسية للخلية النباتية كالسايتوكرومات وإسهامه في بناء الكلوروفيل فضلا عن دوره في تركيب ونشاط العديد من الأنزيمات المسؤولة عن العمليات الحيوية (البناء الأكسدة والاختزال) مثل أنزيم Reductas No2 وNo3 والنيتروجينز Nitrogenas وأنزيم Catalase وPeroxidase (Havlin وأخرون،1999).

ومن خلال ما تقدم فان البحث يهدف إلى:

1-تقويم أداء ثلاثة تراكيب وراثية من الباقلاء والإضافات الأرضية لحامض الهيومك.

2-معرفة تأثير أضافة عنصري الحديد والزنك في نمو وحاصل ثلاثة تراكيب وراثية.

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة في مركز محافظة كركوك في محطة البحوث والتجارب الزراعية التابعة لكلية الزراعة جامعة كركوك في منطقة الصيادة للموسم الزراعي الشتوي (2018_2019)، وشملت الدراسة ثلاثة عوامل الأول ثلاثة تراكيب وراثية من الباقلاء (المحلي والإسباني LOZ DE OTO والإيطالي FAVA DE ORTO) والعامل الثاني ثلاثة مستويات من حامض الهيومك (0 و24,12,0 ملغم. لتر$^{-1}$)، والعامل الثالث أربعة مستويات من عنصري الحديد والزنك (0 وFe 80 وZn 60 و 80 + Zn 60 Fe) ملغم.لتر$^{-1}$. تم تهيئة الأرض للزراعة بحراثين متعامدتين وتم تنعيم التربة جيدا وثم أضيف السماد السوبر الفوسفات الثلاثي إلى التربة قبل الزراعة بواقع 25 كغم.هكتار$^{-1}$. واحتوت كل وحدة تجريبية على (4 خطوط) وبطول (2 م) على مسافة (70 سم) بين الخطوط (20 سم)، بين النباتات في ضمن الخط الواحد ووزعت المعاملات عشوائياً على الوحدات التجريبية وتم فصل الوحدات عن بعضها بمسافة (70 سم)، وزرعت البذور بتاريخ 22/ 10 / 2018 تم وضع بذرتين في كل جورة وبعد إنبات البذور أجريت عملية الخف إلى بذرة واحدة في كل جورة، تمت مكافحة الأدغال يدويا وبواقع أربعة مرات خلال موسم النمو، أجريت عملية الري حسب حاجة النبات وتمت عملية الحصاد بتاريخ (2018/4/30). وتم دراسة صفات التالية الحاصل الكلي من البذور الجافة كغم.هـ$^{-1}$ وطول القرنة سم وعدد القرنات. نبات$^{-1}$ وعدد البذور. قرنه$^{-1}$ وحاصل النبات الفردي غم، وتم التحليل الإحصائي وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D وتم اختبار المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد المدى وباستخدام برنامج SAS حيث قورنت المتوسطات المختلفة فيما بينهما بحروف هجائية عند مستوى احتمال 5% (الراوي وخلف الله ،1980).

الصفات المدروسة:

تم اخذ خمسة نباتات عشوائية لكل وحدة تجريبية لدراسة الصفات التالية:

1_ **الحاصل الكلي من البذور الجافة كغم.هـ$^{-1}$** : تم حصاد البذور لنباتات الخطين الوسطيين لكل وحدة ووزنت بميزان حساس على وفق للمعادلة التالية:

$$\frac{\text{وزن بذور نباتات الخطين الوسطين(كغم)} \times \text{مساحة الهكتار(م2)}}{\text{المساحة التي تشغلها نباتات الخطين الوسطين(م2)}}$$

2_ **طول القرنة سم:** تم القياس باستعمال شريط القياس باختيار (5) قرنات من النباتات الخمسة عشوائية من حاصل الوحدة التجريبية الواحدة ثم قسمنا مجموع الأطوال على (5 قرنات).

3_ **عدد القرنات. نبات$^{-1}$**: تم حساب معدل عدد القرنات لخمسة نباتات اختيرت عشوائيا من كل وحدة تجريبه.

4_ **عدد البذور. قرنه$^{-1}$:** تم حساب هذه الصفة من بذور النباتات التي أجري القياس عليها مقسوما على عدد قرناته على وفق للمعادلة التالية:

$$\text{عدد البذور في القرنة} = \frac{\text{عدد البذور في النبات}}{\text{عدد القرنات للنبات نفسه}}$$

5_ حاصل النبات الفردي غم:

النتائج والمناقشة

حاصل الكلي للبذور الجافة كغم.ه$^{-1}$:

تشر النتائج المبينة في الجدول(1) إلى وجود فروقات معنويه بين الأصناف والهيومك والحديد والزنك في تأثيرها على هذه الصفة، إذ تفوق الصنف (الإيطالي) بمتوسط بلغ (4833.3 كغم.هـ$^{-1}$) مقارنة بالصنفين (المحلي) و(الإسباني) بالتتابع، ويرجع سبب ذلك إلى زيادة عدد القرنات وعدد البذور ووزن 100 بذرة غم ويبدو أن هذه الزيادة أثرت بشكل كبير إلى زيادة حاصل البذور في وحدة مساحة. وتتفق هذه النتيجة مع الجبوري وآخرون (2014). وكما ويلاحظ تفوق مستوى تركيز (12) في معاملة حامض الهيومك بمتوسط بلغ (4969.2 كغم.هـ$^{-1}$) مقارنة بالتركيز بين (0) و(24). وقد يلاحظ تفوق مستوى تركيز (حديد 80+ زنك60) في معاملة الحديد والزنك بمتوسط بلغ (4788.6 كغم.ه$^{-1}$). أظهر التداخل الثنائي بين الأصناف وحامض الهيومك وجود فروق معنوية، إذ تفوق الصنف (الإسباني) عند مستوى تركيز (12) في معاملة حامض الهيومك على بقية المعاملات بمتوسط بلغ (5256.0 كغم.ه$^{-1}$) وهذه النتيجة تتفق مع العزي (2018) عند دراسته تأثير الهيومك على الباقلاء وكمال وآخرون (2016). وقد كان هناك تداخل معنوي بين معاملة الأصناف والحديد والزنك إذ تفوق الصنف (الإيطالي) عند مستوى تركيز (60+80) بمتوسط بلغ (4833.3 كغم.ه$^{-1}$) على بقية المعاملات. وقد كان هناك تداخل معنوي بين معاملة الأصناف والحديد والزنك إذ تفوق الصنف (الإيطالي) عند مستوى تركيز (60+80) بمتوسط بلغ (4833.3 كغم.ه$^{-1}$) على بقية المعاملات. كما وظهر تداخل معنوي بين معاملة الهيومك ومعاملة الحديد والزنك إذ تفوق مستوى تركيز (12) من حامض الهيومك مع مستوى تركيز (60+80) من معاملة الحديد والزنك بمتوسط بلغ (4969.2 كغم.ه$^{-1}$) على جميع المعاملات الأخرى. الدليمي وآخرون (2015). وكانت التدخلات الثلاثية معنوية إذ تفوق الصنف (المحلي) عند مستوى تركيز 60 زنك مع مستوى تركيز (60+80) بمتوسط بلغ (5229.0 كغم.ه$^{-1}$) على بقية المعاملات وبفارق غير معنوي بمتوسط بلغ (4608.4 كغم.ه$^{-1}$)، وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده الموسوي (2013) في دراسته على نبات الباقلاء.

جدول(1) تأثير الأصناف وحامض الهيومك وعنصري الحديد والزنك والتداخلات بينهما في صفة حاصل الكلي لبذور الجافة كغم.ه$^{-1}$

*القيم التي تحمل حروف متماثلة لا تختلف عن بعضها معنوياً تحت مستوى احتمال 5%

التراكيب الوراثية	حامض الهيومك	الحديد والزنك (ملغم. لتر$^{-1}$)				التراكيب الوراثية×حامض الهيومك
		0	80 حديد	60 زنك	60+80 حديد+ زنك	
المحلي	0	4658.9b_i	4485.2d_i	4535.2d_i	4608.4b_i	4571.9c
	12	5284.3cb	4544.3d_i	4649.5b_i	4075.9hi	4638.5c
	24	4350.2e_i	4815.2b_h	4734.0b_i	5229.0bcd	4782.1bc
الاسباني	0	3991.4i	4710.0b_i	4515.0c_i	2672.6j	3972.2d
	12	6005.6a	6113.3a	4701.2b_i	4203.9ghi	5256.0a
	24	4673.3b_i	3223.3j	4671.0b_g	3306.3j	4043.5d
الايطالي	0	4987.1b_e	4242.7f_i	4563.3c_i	4818.4b_h	4652.9c
	12	4476.9d_i	5292.4bc	5356.2b	4927.3b_g	5013.2ab
	24	4669.5b_i	5008.9b_f	4619.5b_i	5038.3b_d	4834.1bc

التداخل بين التراكيب الوراثية × الحديد والزنك

التراكيب الوراثية	الحديد والزنك (ملغم. لتر$^{-1}$)				متوسط التراكيب الوراثية
	0	80 حديد	60 زنك	60+80 حديد+ زنك	
المحلي	4764.5a	4614.9a	4639.6a	4637.8a	4664.1a
الإسباني	4890.1a	4682.2a	4729.1a	3394.2b	4423.9b
الإيطالي	4711.2a	4848.0a	4846.3a	4928.0a	4833.3a

التداخل بين حامض الهيومك × الحديد والزنك

حامض الهيومك كغم.ه$^{-1}$	الحديد والزنك (ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط حامض الهيومك
	0	80 حديد	60 زنك	60+80 حديد+ زنك	
0	4545.8cde	4479.3de	4537.8cde	4033.1f	4399.0b
12	5255.6ab	5316.7a	4902.3bc	4402.3d ef	4969.2a
24	4564.4cde	4349.1ef	4774.8cd	4524.6cde	4553.2a
متوسط الحديد والزنك	4788.6a	4715.0a	4738.3	4320.0b	

طول القرنة سم:

توضح النتائج المبينة في الجدول (2) إلى وجود فروق معنوية بين الأصناف والهيومك والحديد والزنك في تأثيرها على هذه الصفة، إذ تفوق الصنف (الإيطالي) بمتوسط بلغ (19.05سم) مقارنة بالصنفين (المحلي) و(الإيطالي) بالتتابع، ويعزى سبب ذلك إلى الصفات الموجودة في التراكيب الوراثية ولكل تركيب وراثي صفة مختلفة ويعد هذه الصفة من أكثر الصفات وضوحا من حيث شكل القرنات وطولها وعرضها فيما بينها ويمكن بذلك باستعمال التغايرات الرئيسية من خلال تشخيص التراكيب وراثية وتصنيفها ودائما ما يرتبط طول القرنة بزيادة عدد بذور. قرنه$^{-1}$، ولأجل تأمين زيادة الحاصل، وتتفق هذه النتيجة مع الجبوري (2014) والحمداني (2012) الذي لأحظو وجود فروق معنوية تراكيب الوراثية المستعملة في دراستهم. ويلاحظ تفوق مستوى تركيز (0) في معاملة حامض الهيومك بمتوسط بلغ (18.90سم) مقارنة بالتركيز بين (12) و(24) على التوالي. وقد يلاحظ تفوق مستوى تركيز (حديد 80+ زنك 60) في معاملة الحديد والزنك بمتوسط بلغ (19.16سم). أظهر التداخل الثنائي بين الأصناف وحامض الهيومك وجود فروق معنوية، إذ تفوق الصنف (الإسباني) عند مستوى تركيز (0) في معاملة حامض الهيومك على بقية المعاملات بمتوسط بلغ (18.99سم). كما كان هناك تداخل معنوي بين معاملة الأصناف والحديد والزنك إذ تفوق الصنف (الإسباني) عند مستوى تركيز (60+80) بمتوسط بلغ (17.92سم) على بقية المعاملات. وكانت التدخلات الثلاثية معنوية إذ تفوق الصنف (الإسباني) عند مستوى تركيز 60 زنك مع مستوى تركيز (60+80) بمتوسط بلغ (21.40سم) على بقية المعاملات

التراكيب الوراثية	حامض الهيومك	الحديد والزنك (ملغم. لتر$^{-1}$)				التراكيب الوراثية×حامض الهيومك
		0	80 حديد	60 زنك	60+80 حديد+ زنك	
المحلي	0	19.04d_i	15.34n	19.10d_h	18.26f_i	17.94cd
	12	17.76h_l	15.36n	17.06jkl	15.42mn	16.40e
	24	19.22d_g	17.81h_l	18.25f_j	15.44mn	17.68d
الإسباني	0	21.91a	19.09d_h	19.30c_g	15.67mn	18.99b
	12	18.81d_i	18.70e_i	18.25f_j	16.70klm	18.11cd
	24	16.66lm	17.78h_l	20.13bcd	21.40ab	18.99b
الإيطالي	0	19.73cde	20.04cd	19.50c_e	19.82cde	19.77a
	12	17.94g_l	17.68i_k	21.31ab	17.24jkl	18.54bc
	24	21.40ab	20.63abc	18.04g_k	15.29n	18.84b

التداخل بين التراكيب الوراثية × الحديد والزنك

التراكيب الوراثية	الحديد والزنك (ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط التراكيب الوراثية
	0	80 حديد	60 زنك	60+80 حديد+ زنك	
المحلي	18.67bc	16.17f	18.14cde	16.37f	17.34c
الإسباني	19.13ab	18.52bcd	19.23ab	17.92ed	18.70b
الإيطالي	19.69a	19.45a	19.62a	17.45e	19.05a

التداخل بين حامض الهيومك × الحديد والزنك

حامض الهيومك كغم.ه$^{-1}$	الحديد والزنك (ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط حامض الهيومك
	0	80 حديد	60 زنك	60+80 حديد+زنك	
0	20.23a	18.15cd	19.30b	17.92ed	18.90a
12	18.17cd	17.25e	18.87bc	16.45f	17.68c
24	19.09b	18.74bc	18.81bc	17.37e	18.50b
متوسط الحديد والزنك	19.16a	18.05b	18.99a	17.25c	

وبفارق غير معنوي بمتوسط بلغ (16.70سم).

جدول (2) تأثير الأصناف وحامض الهيومك وعنصري الحديد والزنك والتداخلات بينهما في صفة طول القرنة (سم)

*القيم التي تحمل حروف متماثلة لا تختلف عن بعضها معنوياً تحت مستوى احتمال 5%

عدد القرنات. نبات$^{-1}$:

أشار النتائج المبينة في الجدول(3) إلى وجود فروق معنويه بين الأصناف والهيومك والحديد والزنك في تأثيرها على هذه الصفة، إذ تفوق الصنف (المحلي) بمتوسط بلغ (16.12 قرنه. نبات$^{-1}$) مقارنة بالصنفين (الإسباني) و(الإيطالي) بالتتابع، ويعزى سبب ذلك إلى تنافس بين القرنات على المتطلبات البيئية ومما أدت إلى زيادة عدد القرنات في النبات ويرجع كذلك اختلاف نوعية التربة ومياه الري. وتتفق هذه النتيجة مع الجبوري (2006) وزيدان (2013) وOsman وآخرون (2013)، وقد لوحظ تفوق مستوى تركيز (12) في معاملة حامض الهيومك بمتوسط بلغ (16.02 قرنه. نبات$^{-1}$) مقارنة بالتركيز بين (0) (24) على التوالي. وقد يلاحظ تفوق مستوى تركيز (حديد 80+ زنك 60) في معاملة الحديد والزنك بمتوسط بلغ (16.26 قرنه). أظهر التداخل الثنائي بين الأصناف وحامض الهيومك وجود فروق معنويه، إذ تفوق الصنف (المحلي) عند مستوى تركيز (12) في معاملة حامض الهيومك على بقية المعاملات بمتوسط بلغ (17.86 قرنه.نبات-1)، وهذه النتيجة تتفق مع التحافي وآخرون (2013). كما كان هناك تداخل معنوي بين معاملة الأصناف والحديد والزنك إذ تفوق الصنف (المحلي) عند مستوى تركيز (60+80) بمتوسط بلغ (14.35 قرنه. نبات-1) على بقية المعاملات ويعزى سبب ذلك إلى رش النبات بالمغذيات الصغرى لها دور مهم في بناء الأغشية الخلوية وحمايته من عملية الأكسدة. وتتفق هذه نتيجة مع Cakmak وMarschner (1988). كما وظهر تداخل معنوي بين معاملة الهيومك ومعاملة الحديد والزنك إذ تفوق مستوى تركيز (12) من حامض الهيومك مع مستوى تركيز (60+80) من معاملة الحديد والزنك بمتوسط بلغ (15.20 قرنه. نبات-1)، على جميع المعاملات الأخرى، وهذه نتيجة تتفق مع الدليمي وآخرون (2015). وكانت التدخلات الثلاثية معنوية إذ تفوق الصنف (المحلي) عند مستوى تركيز 60 زنك مع مستوى تركيز (60+80) بمتوسط بلغ (16.93 قرنه. نبات-1) على بقية المعاملات وبفارق غير معنوي بمتوسط بلغ (15.26 قرنه. نبات-1)، ويرجع سبب ذلك إلى قلة تساقط الأزهار وزيادة نسبة العقد. وتتفق هذه نتيجة مع الجبوري (2014).

التراكيب الوراثية	حامض الهيومك	الحديد والزنك (ملغم. لتر$^{-1}$)				التراكيب الوراثية×حامض الهيومك
		0	80 حديد	60 زنك	80+60 حديد+ زنك	
المحلي	0	17.53bcd	15.96e_i	16.26c_h	10.86o	15.15cd
	12	17.80bc	20.80a	15.93d_i	16.93c_f	17.86a
	24	14.53ijk	15.46e_i	16.13d_i	15.26e_h	15.35c
الإسباني	0	12.26l_o	14.80hij	13.53j_m	12.80lmn	13.35f
	12	15.73e_i	16.40c_i	17.60cde	12.26l_o	15.36c
	24	11.60no	15.73e-i	14.93g_j	15.96d_i	14.55de
الإيطالي	0	18.80b	16.60c_g	16.06d_i	13.20klm	16.16b
	12	14.80hij	15.40e_i	12.73lmn	16.40c_h	14.83cde
	24	15.86e_i	15.20ghi	13.63jkl	12.00mno	14.17e

التداخل بين التراكيب الوراثية × الحديد والزنك

التراكيب الوراثية	الحديد والزنك (ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط التراكيب الوراثية
	0	80حديد	60 زنك	80+60 حديد+ زنك	
المحلي	16.62ab	17.41a	16.11bc	14.35e	16.12a
الإسباني	13.20f	15.64cd	15.17d	13.67ef	14.42c
الإيطالي	16.48bc	15.73cd	14.14e	13.86ef	15.05b

التداخل بين حامض الهيومك × الحديد والزنك

حامض الهيومك كغم.ه-^{1}	الحديد والزنك (ملغم. لتر$^{-1}$)				متوسط حامض الهيومك
	0	80 حديد	60 زنك	80+60 حديد+ زنك	
0	16.20b	15.78bcd	15.28ced	12.28g	14.89b
12	16.11bc	17.53a	15.24ced	15.20de	16.02a
24	14.00f	15.46bcd	14.90de	14.41ef	14.69b
متوسط الحديد والزنك	15.43b	16.26a	15.14b	13.96c	

جدول (3) تأثير الأصناف وحامض الهيومك وعنصري الحديد والزنك والتداخلات بينهما في صفة عدد القرنات نبات-1

*القيم التي تحمل حروف متماثلة لا تختلف عن بعضها معنوياً تحت مستوى احتمال 5%

عدد البذور. قرنه-1:

تشير النتائج المبينة في الجدول(4) إلى وجود فروقات معنويه بين الأصناف والهيومك والحديد والزنك في تأثيره على هذه الصفة ، إذ تفوق الصنف (الإسباني) بمتوسط بلغ (4.85 بذرة .قرنة-1) مقارنة بالصنفين (المحلي) و(الإيطالي) بالتتابع ويرجع سبب ذلك إلى طبيعة التراكيب الوراثية أو يرجع إلى الاختلاف التراكيب في تأثيره على هذه الصفة أو قلة المنافسة بين البذور على المواد الغذائية اللازمة التي تؤثر فيها وفي حالة قلة المنافسة بين القرنات والبذور على حدة مما يقلل من فرصة إجهاض البذور وزيادة الأخصاب، أو يعود إلى أن التراكيب الوراثية التي تتوفر فيه كمية كافية من المادة الجافة خلال مرحلة ظهور القرنات يؤدي إلى زيادة الزهيرات الخصبة وخفض الزهيرات العقيمة والمجهضة والمتساقطة، وهذا بدوره يؤثر بشكل إيجابي على نتائج الحاص النهائي. وتتفق هذه النتيجة مع Osman وآخرون (2013) وعايد (2012) الذين وجدو وجود فروقاً معنوية في التراكيب الوراثية في دراستهم. ويلاحظ تفوق مستوى تركيز (24) في معاملة حامض الهيومك بمتوسط بلغ (4.77 بذرة.قرنه-1) مقارنة بالتركيز بين (0) و(12) بالتتابع. و يلاحظ تفوق مستوى تركيز (حديد 80+ زنك 60) في معاملة الحديد والزنك بمتوسط بلغ (5.16 بذرة .قرنة-1). أظهر التداخل الثنائي بين الأصناف وحامض الهيومك وجود فروق معنوية، إذ تفوق الصنف (المحلي)

عند مستوى تركيز (24) في معاملة حامض الهيومك على بقية المعاملات بمتوسط بلغ (5.00 بذرة. قرنه$^{-1}$). كما كان هناك تداخل معنوي بين معاملة الأصناف والحديد والزنك إذ تفوق الصنف (المحلي) عند مستوى تركيز (60+80) بمتوسط بلغ (4.58 بذرة. قرنه$^{-1}$) على بقية المعاملات. كما وظهر تداخل معنوي بين معاملة الهيومك ومعاملة الحديد والزنك إذ تفوق مستوى تركيز (24) من حامض الهيومك مع مستوى تركيز (60+80) من معاملة الحديد والزنك بمتوسط بلغ (4.42 بذرة.قرنه-1) على جميع المعاملات الأخرى. تتفق نتيجة مع الدليمي وآخرون (2015)، عند دراستهم دور عنصري الزنك ومغذي العضوي على نبات الفاصوليا إلى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية. وكانت التدخلات الثلاثية معنوية إذ تفوق الصنف (المحلي) عند مستوى تركيز 60 زنك مع مستوى تركيز (60+80) بمتوسط بلغ (5.43 بذرة. قرنه-1) على بقية المعاملات وبفارق غير معنوي بمتوسط بلغ (4.17 بذرة.قرنه$^{-1}$). ويعتبر صفة عدد البذور في القرنة هي صفة ثابتة غالبا. وهذه نتيجة لم تتوافق مع ما وجده الجبوري (2006) ولكنها اتفقت وهذه نتيجة مع Bakry وأخرون (2011).

التراكيب الوراثية	حامض الهيومك	الحديد والزنك (ملغم.لتر$^{-1}$)				التراكيب الوراثية×حامض الهيومك
		0	80 حديد	60 زنك	60+80 حديد+ زنك	
المحلي	0	3.51mn	3.97klm	5.77a	4.16h_m	4.35d
	12	4.05j_m	4.03j_m	4.16e_k	5.43a_d	4.53cd
	24	5.25a_e	5.63abc	4.95b_g	4.17h_m	5.00a
الإسباني	0	5.67ab	4.71d_ j	5.20a_f	3.85mn	4.86abc
	12	5.05a_g	5.43a_d	4.83d_i	3.25n	4.64bcd
	24	4.89c_h	4.48f_k	4.72d_j	4.10i_m	4.54cd
الإيطالي	0	5.13a_g	5.21a_f	5.61abc	3.46lmn	4.85abc
	12	4.81d_i	5.31a_e	5.79a	3.83lmn	4.94ab
	24	4.67e_k	4.42g_l	4.97b_g	5.01b_g	4.76abc

التداخل بين التراكيب الوراثية × الحديد والزنك

التراكيب الوراثية	الحديد والزنك (ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط التراكيب الوراثية
	0	80حديد	60 زنك	60+80 حديد+ زنك	
المحلي	4.27ef	4.54ed	5.11ab	4.58cde	4.63b
الإسباني	5.20ab	4.87bcd	4.91bcd	3.37g	4.68ab
الإيطالي	4.87bcd	4.98bc	5.46a	4.11f	4.85a

التداخل بين حامض الهيومك × الحديد والزنك

حامض الهيومك كغم.ه$^{-1}$	الحديد والزنك (ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط حامض الهيومك
	0	80 حديد	60 زنك	60+80 حديد+ زنك	
0	4.77bcd	4.63bc	5.53a	3.82f	4.69a
12	4.64cd	4.92bc	5.08b	4.18ef	4.70a
24	4.93bc	4.84bc	4.88bc	4.42ed	4.77a
متوسط الحديد والزنك	4.78b	4.80b	5.16a	4.14c	

جدول(4) تأثير الأصناف وحامض الهيومك وعنصري الحديد والزنك والتداخلات بينهما في صفة عدد البذور.قرنه$^{-1}$

*القيم التي تحمل حروف متماثلة لا تختلف عن بعضها معنوياً تحت مستوى احتمال 5%

حاصل النبات الفردي غم: تشير النتائج المبينة في الجدول(5) إلى وجود فروق معنوية بين الأصناف والهيومك والحديد والزنك في تأثيره على هذه الصفة، إذ تفوق الصنف (الإيطالي) بمتوسط بلغ (72.28 غم) مقارنة بالصنفين (المحلي) و(الإسباني) بالتتابع، ويرجع سبب ذلك إلى زيادة قمة وتأثير زيادة عدد التفرعات وزيادة عدد القرنات الذي بدوره يؤدي إلى زيادة حاصل النبات الفردي، وتتفق نتيجة مع أبراهيم وآخرون (2014)، كما ويلاحظ تفوق مستوى تركيز (12) في معاملة حامض الهيومك بمتوسط بلغ (71.26 غم) مقارنة بالتركيز بين (0) و(24) على التوالي. وقد يلاحظ تفوق مستوى تركيز (حديد 80+ زنك60) في معاملة الحديد والزنك بمتوسط بلغ (71.97 غم)، ويفسر ذلك بسبب رش النبات بالمغذيات التي لها دور في زيادة عدد قرنات بسبب قدرة العناصر الصغرى فيها لكونها يدخل في التراكيب الأساسية لمكونات الخلية النباتية. وتتفق هذه النتيجة مع ما درسه Havlin وآخرون (1999). أظهر التداخل الثنائي بين الأصناف وحامض الهيومك وجود فروق معنوية، إذ تفوق الصنف (الإيطالي) عند مستوى تركيز (12) في معاملة حامض الهيومك على بقية المعاملات بمتوسط بلغ (75.94غم). كما كان هناك تداخل معنوي بين معاملة الأصناف والحديد والزنك إذ تفوق الصنف (الإيطالي) عند مستوى تركيز (60+80) بمتوسط بلغ (72.28 غم) على بقية المعاملات. وقد ظهر تداخل معنوي بين معاملة الهيومك ومعاملة الحديد والزنك إذ تفوق مستوى تركيز (12) من حامض الهيومك مع مستوى تركيز (60+80) من معاملة الحديد والزنك بمتوسط بلغ (71.26 غم) على جميع المعاملات الأخرى. وكانت التدخلات الثلاثية معنوية إذ تفوق الصنف (الإيطالي) عند مستوى تركيز 60 زنك مع مستوى تركيز (60+80) بمتوسط بلغ (76.12) على بقية المعاملات وبفارق غير معنوي بمتوسط بلغ (75.65 غم). وربما يعود سبب ذلك إلى إعطاء اعلى عدد من القرنات وعدد البذور من القرنة مما يقلل من تساقط البذور ومن خلال استعمال العناصر الصغرى فان لهما دوراً هاماً في زيادة الحاصل وهذا مما انعكس إيجابيا على زيادة حاصل البذور. وتتفق هذه نتيجة مع وجده سليمان وآخرون (2015) من خلال دراسته عدة تراكيب وراثية إلى وجود فروقات معنوية بينهما.

*القيم التي تحمل حروف متماثلة لا تختلف عن بعضها معنوياً تحت مستوى احتمال 5%

التراكيب الوراثية	حامض الهيومك	الحديد والزنك (ملغم. لتر$^{-1}$)				التراكيب الوراثية×حامض الهيومك
		0	80 حديد	60 زنك	80+60 حديد+ زنك	
المحلي	0	76.88c	65.79g_j	63.49ij	59.18k	66.33d
	12	69.64e_i	65.95g_j	73.49cd	65.37hij	68.61c
	24	67.57e_i	68.74e_h	71.27de	65.42hij	68.25c
الإسباني	0	65.54hij	76.60c	63.20j	39.08m	61.11e
	12	80.73b	85.58a	63.81ij	58.85k	72.24b
	24	65.42hij	43.45l	76.26c	46.28l	57.85f
الإيطالي	0	69.82d_g	59.39k	66.55f_j	76.12c	67.96cd
	12	67.00f_j	64.09ij	84.98a	75.65c	72.93b
	24	75.36c	73.45cd	84.67a	70.28def	75.94a

التداخل بين التراكيب الوراثية × الحديد والزنك

التراكيب الوراثية	الحديد والزنك (ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط التراكيب الوراثية
	0	80 حديد	60 زنك	80+60 حديد+ زنك	
المحلي	71.36c	66.83fg	69.41cde	63.32h	67.73b
الإسباني	70.57cd	68.54def	67.76efd	48.07i	63.73c
الإيطالي	70.73cd	65.64g	78.73a	74.02b	72.28a

التداخل بين حامض الهيومك × الحديد والزنك

حامض الهيومك كغم.ه$^{-1}$	الحديد والزنك (ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط حامض الهيومك
	0	80 حديد	60 زنك	80+60 حديد+ زنك	
0	70.75cd	67.26e	64.41f	58.12h	65.14c
12	72.46bc	71.87c	74.09b	66.62e	71.26a
24	69.45d	61.88g	77.40a	60.66g	67.35b
متوسط الحديد والزنك	70.88a	67.00b	71.97a	61.80c	

جدول (5) تأثير الأصناف وحامض الهيومك وعنصري الحديد والزنك والتداخلات بينهما في صفة حاصل النبات الفردي (غم)

المصادر

1. **إبراهيم، رائد حمدي (2011).** استجابة صنفين من الباقلاء للرش بالزنك. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. (2). (85_92).

2. **التحافي، سامي علي وحامد عجيل حبيب ونعمة هادي عذاب(2013).** تأثير الري مختلفة الملوحة وأضافه السماد العضوي Humi feed في نمو وحاصل الباقلاء (Vicai faba L.). مجله فرات للعلوم الصرفة ،5(4): 307_315.

3. **الجبوري، احمد حسن علي (2006).** تأثير الكثافة النباتية في نمو وحاصل بعض أصناف من الباقلاء(Vicia faba L.) رسالة ماجستير، كلية الزراعة - جامعة تكريت.

4. **الجبوري، حاتم محمد حسن (2014).** تأثير المسافات بين المروز على الحاصل ومكوناته لبعض الأصناف الباقلاء. رسالة ماجستير/ كلية زراعة / جامعة كركوك.

5. **الجهاز المركزي للإحصاء(2016).** وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي _ العراق.

6. **الحمداني، شامل يونس حسن (2012).** تقدير قوة الهجين والفعل الجيني والارتباط الوراثي والمظهري في الباقلاء (Vicia faba L.). مجلة زراعة الرافدين. 40(1): 85-99.

7. **الدليمي، بشير حمد عبد الله ومحمد علي احمد درج (2015).** استجابة نمو وحاصل نبات فول الصويا للسماد البوتاسي والتغذية الورقية بالزنك. مجلة الانبار للعلوم الزراعية، 13(1). 7479_1992.

8. **الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (1980).** تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل.

9. **زيدان، غسان جايد (2013).** تأثير الرش بالمحلول المغذي Azomin في نمو وحاصل ثلاثة أصناف من الباقلاء المزروعة في تربة جبسيه تحت نظام الري بالتنقيط. مجلة جامعة تكريت.18 (1): 1646_1813.

10. **سلامة، سليمان وعلي حيدر وطارق احمد (2015).** "تأثير الرش الورقي بالبورون والزنك في الغلة وبعض مكوناتها في الصنف الفول البلدي(Vicai faba L.). مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية_ سلسلة العلوم البيولوجية.37 (4).

11. **عايد، قتيبة يسر(2012).** تأثير ثلاثة أسمدة ورقية في نمو وحاصل صنفين من الباقلاء (Vicia faba L.) تحت نظام الري بالتنقيط. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 12(1): 131 – 137.

12. **العزي، احمد جمعة (2018).** تأثير حامض الهيومك والفسفور في نمو وحاصل نوعية صنفين من الباقلاء. الموتمر الدولي العلمي الثالث للعلوم الزراعية جامعة كركوك.

13. **الموسوي، احمد نجم عبد الله (2013).** تأثير الرش بالزنك المخلبي في نمو وحاصل ثلاثة أصناف من الباقلاء. مجلة جامعة كربلاء العلمية. 11 (2).

14. **Anonymous (2005).** Humic Acid, Organic Plant Food and Root Growth Promoters. An Erth Friendly Company (ecochem) 17/2/2007. File : G : humic acid . htm.

15. **Bakry, B.A., T.A. Elewa, M.F. El karamany, M.S. Zeidan and M.M. Tawfik.(2011).** Effect of row spacing on yield and its components of some faba bean varieties under newly reclaimed sandy soil condition. World J. Agric. Sci. 7 (1): 68-72.

16. Cakmak , I., and H, Marchner (1993). Effect of zink nutritional status on activities of superoxide radical and hydrogen peroxide scavenging enzymes in bean leaves. Plant and Soil 155 / 156 : 127130

17. Cakmak, I (2002). Possible roles of Zinc in protecting plant cells from damage by reactive oxygen species. Tansley Review No.11. New Phytol. 146: 185-20.

18. Cakmak, I., and H, Marschner. (1988). Increase in membrane permeability and exudation in roots of Zinc deficient plants. J. Plant Physiol. 132: 356-361.

19. Castrup, B.V., S Steiger., V, Luttge., and E, Fischer-Schliebs. (1996). Regulatory effects on Zinc on corn root plasma membrane H+-ATPase. New Phytol. 134: 61-73.

20. Hartwigson , I.A. and M.R. Evans (2000). Humic acid seed and substrate treatments promote seedling root development. Hortscience ,. 35 (7): 1231 – 1233.

21. Havlin,J.L.,D.Beaton, S, L. Tisdale and W.L.Nelson (1999) .Soil fertility and fertilizers An Introduction to Nutrient Management. Prentice-Hall, Inc.,N.J.

22. Lee ,Y.S. and R.J. Bartlette (1976). Stimulation of plant growth by humic substances. Soil Science Amer. J., 40 : 876 – 879.

23. Osman,A,A,M. Abdel,A,ziz,A,H.Gailani,M,B (2013). Correlation between Seed Yield and Yield Components in faba Bean (Vicia faba L.) Advances in Environmental Biology, 7(1); 82_85.
Regulatory effects on Zinc on corn root plasma membrane H+-ATPase. New Phytol. 134: 61-73.

24. Senesi, N. (1992). Metal – Humic Substances Complexes in the Environment – Molecular and Mechanistic Aspects by Multiple Spectroscopic Approach . Lewis Pub. Co., New York.

25. Welch, R.M., and W.A, Norvell. (1993). Growth and nutrient uptake by barley (Hordeum vulgare L. cv. Herta): Studies using an N-(2-Hydroxyethyl).ethylenedinitrilotriacetic acid-buffered nutrient solution technique. II. Role of Zinc in the uptake and root leakage of mineral nutrients. Plant Physiol. 101: 627-631.