تأثير التغذية الورقية بحامض الهيوميك والحديد المخلبي في نمو نبات الباقلاء وانتاجه*

نجم عبدالله جمعة الزبيدي **أمجد شاكر حمود الباوي[1]**

قسم علوم الحياة، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة ديالى، العراق.

[1] المسؤول عن النشر: amjedbio10@gmail.com

المستخلص

نفذت تجربة عاملية وفقاً لتصميم القطاعات الكاملة المعشاة R.C.B.D. حقلياً وبثلاثة مكررات في محافظة ديالى/ قضاء المقدادية/ ناحية أبي صيدا والتي تبعد 60 كم شمال شرق مدينة بعقوبة مركز المحافظة خلال الموسم الشتوي 2015-2016 في تربة ذات نسجة مزيجية طينية رملية , بهدف معرفة تأثير التغذية الورقية لثلاثة مستويات لكل من حامض الهيوميك 0 و1 و2 مل لتر$^{-1}$ والحديد المخلبي 0 و100 و200 ملغم Fe لتر$^{-1}$ في نمو نبات الباقلاء *Vicia faba* L. صنف "Luzde otono " وإنتاجهِ.

بينت النتائج تفوق رش حامض الهيوميك بالتركيز 2 مل لتر$^{-1}$ في صفة المساحة الورقية، والوزن الجاف وعدد الازهار وعدد القرنات وطول القرنة وعدد البذور في القرنة ووزن القرنة ووزن 100بذرة وحاصل النبات الواحد ودليل الكلوروفيل إذ اعطى أعلى متوسط بلغ 2151.79 سم^2 نبات$^{-1}$ و27.26 غم نبات$^{-1}$ و 45.81 زهرة نبات$^{-1}$ و10.83 قرنة نبات$^{-1}$ و25.34 سم و5.04 بذرة قرنة$^{-1}$ و48.73 غم و384.64 غم و 310.25 غم نبات$^{-1}$ و48.82 SPAD على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة، أما عند رش الحديد المخلبي فقد تفوق التركيز 200 ملغم Fe لتر$^{-1}$ في صفة ارتفاع النبات وعدد الاوراق والمساحة الورقية، والوزن الجاف، وعدد الازهار، وعدد القرنات، وطول القرنة، ووزن القرنة، وحاصل النبات الواحد ودليل الكلوروفيل إذ اعطى أعلى متوسط بلغ 119.02 سم و30.39 ورقة نبات$^{-1}$ و2107.57 سم^2 نبات$^{-1}$ و27.1غم نبات$^{-1}$ و44.66 زهرة نبات$^{-1}$ و10.23 قرنة نبات$^{-1}$ 25.25 سم و48.54 غم و304.93 غم نبات$^{-1}$ و48.57 SPAD على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة، وبينت النتائج أيضا ان للتداخل الثنائي 2 مل لتر$^{-1}$ × 200 ملغم Fe لتر$^{-1}$ تأثير معنويا وتفوقا في اغلب الصفات.

الكلمات المفتاحية: التغذية الورقية، حامض الهيوميك، الحديد المخلبي، نبات الباقلاء.

المقدمة

نبات الباقلاء *Vicia faba* L. من نباتات العائلة البقولية ويعد مصدرا غذائيا أساسيا لعدد كبير من سكان العالم ويزرع لغرض الحصول على القرون الخضراء أو البذور الطرية أو الجافة وذات محتوى متوسط من الكالسيوم والفسفور، وغنية بفيتامين B1 و B2 وC (حسن، 2002)، وتحتوي بذوره الخضراء على نسبة كاربوهيدرات تقدر بـ 51-68 % وبروتين بنسبة 20-41 % (Cerning وآخرون، 1975 ؛ Chavan واخرون 1989).

المواد الدبالية عبارة عن مواد عضوية معقدة تنتج من تحلل المواد النباتية والحيوانية بعملية التحلل Decomposition، وهذه المواد تتألف أساسا من حامض الهيوميك وحامض الفولفك والهيومين، وهذه المواد تلعب دورا أساسيا في خصوبة التربة وتغذية النبات، مثل: زيادة نفاذية الأغشية الخلوية وتحفيز التفاعلات الأنزيمية وتحسين الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا وزيادة انتاج الأنزيمات النباتية وتحفيز الفيتامينات داخل الخلايا (Pettit، 2003). وجد التحافي واخرون (2013) زيادة معنوية عند رش السماد العضوي Humi-feed بالتراكيز 0 و 0.5 و 1 مل لتر$^{-1}$ على نبات الباقلاء خلال مرحلة الاستطالة في

*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

استلام البحث: 2016/8/16
قبول النشر: 2017/10/9

متوسطات ارتفاع النبات وعدد الاوراق والوزن الجاف وعدد القرنات في النبات وعدد البذور في القرنة ووزن القرنة وحاصل النبات الواحد، إذ اعطى التركيز 1 مل لتر$^{-1}$ أعلى متوسط بلغ 57.72 سم و 25.89 ورقة نبات$^{-1}$ و14.64 غم نبات$^{-1}$ و4.70 قرنة نبات$^{-1}$ و3.28 بذرة قرنة$^{-1}$ و 17.09 غم و 81.54 غم نبات$^{-1}$ على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت متوسط بلغ 48.84 سم و 20.36 ورقة نبات$^{-1}$ و 12.59 غم نبات$^{-1}$ و 3.44 قرنة نبات$^{-1}$ و 2.86 بذرة قرنة$^{-1}$ و 14.54 غم و 52.12 غم نبات$^{-1}$ على التوالي.

يعد الحديد عنصرا مهما لمعظم المحاصيل ولاسيما البقولية منها، لكونه يدخل في تركيب إنزيم النتروجنيز المسؤول عن تثبيت النتروجين الجوي ومساهمته في نشاط مادة الهيموغلوبين البقولي في العقد الجذرية لتلك المحاصيل (Brill، 1980). يفضل إضافة الحديد رشآ على النبات لأن تجهيز النبات بالعناصر الغذائية عن طريق المجموع الخضري يزيد من كفاءة التسميد فضلا عن تقليل كمية الفقد والتثبيت للعناصر المضافة (أبو ضاحي واليونس، 1988 ؛ Soliman، 1996). اوضح فيصل وآخرون (2012) أنّ رش الحديد المخلبي بالتراكيز 0 و150 و300 ملغم Fe لتر$^{-1}$ على نبات الباقلاء ادى الى حدوث زيادة معنوية في متوسطات ارتفاع النبات وعدد الاوراق وعدد القرنات وطول القرنة ووزن 100 بذرة وحاصل النبات الواحد، إذ اعطى التركيز150 ملغم Fe لتر$^{-1}$ اعلى متوسط بلغ 157.90 سم و 227.60 ورقة نبات$^{-1}$ و 18.15 قرنة نبات$^{-1}$ و28.16 سم و 387.8 غم و 616.0 غم على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت أقل متوسط بلغ 151.40 سم و 177.6 ورقة نبات$^{-1}$ و 15.55 قرنة نبات$^{-1}$ و 27.28 سم و 299.8 غم و 599.0 غم على التوالي.

تهدف هذه الدراسة الى معرفة افضل تركيز من حامض الهيوميك والحديد المخلبي وافضل توليفة بينهما تحقق افضل نمو وإنتاج لنبات الباقلاء.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة حقلية في الموسم الشتوي 2015-2016 ضمن حقل زراعي (بستان خاص) في محافظة ديالى/ قضاء المقدادية/ ناحية أبي صيدا والتي تبعد 60 كم شمال شرق مدينة بعقوبة مركز المحافظة، لدراسة تأثير التغذية الورقية بحامض الهيوميك والحديد المخلبي في نمو وإنتاج نبات الباقلاء *Vicia faba* L. صنف اسباني"Luzde otono". استعملت تجربة عامليه بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة (R.C.B.D.) وبثلاثة مكررات، وكانت مساحة الوحدة التجريبية (2×2) م^2، فتحت خطوط طولية في كل وحدة تجريبية بواقع اربع خطوط والمسافة بين خط واخر 50 سم، أما المسافة بين جورة وأخرى فكانت 30 سم، فيكون عدد الخطوط 4 في كل وحدة تجريبية وفي كل خط 7 نباتات، وتركت مسافة بين وحدة تجريبية واخرى 1 م لتلافي التداخل بين الوحدات التجريبية، وتضمنت التجربة دراسة عاملين هما التسميد رشاً بحامض الهيوميك وبثلاثة تراكيز هي 0 و 1 و 2 مل.لتر$^{-1}$، وكذلك التسميد رشًا بالحديد المخلبي وبثلاثة تراكيز 0 و 100 و 200 ملغم Fe لتر$^{-1}$ وأن كلا السمادين تم رشهما بدفعتين الأولى بعد الإنبات بـ 30 يومًا والثانية قبل التزهير.

الصفات المدروسة

حسبت على اساس النبات الفردي كمتوسط لـ 10 نباتات محروسة أخذت من الخطين الوسطيين لكل وحدة تجريبية.

طول النبات (سم): تم قياس طول النبات بواسط شريط مدرج من سطح التربة حتى قمة النبات.

عدد الاوراق: حسبت الاوراق في الساق الرئيس للنبات الواحد من اول ورقة خضراء قريبة من سطح التربة حتى قمة النبات.

المساحة الورقية (سم^2 نبات$^{-1}$): قيست المساحة الورقية للنبات الواحد في نهاية موسم النمو إذ اخذت قطع بمساحة معلومة قرصية الشكل وذلك باستخدام اسطوانة معدنية مجوفة معلومة القطر الداخلي لقطع عدد ثابت من الاقراص الصغيرة من الاوراق، إذ اخذ عشرة وريقات لكل نبات لثلاثة نباتات اختيرت عشوائيا لكل وحدة تجريبية ثم جففت الاقراص ولأوراق لكل نبات كلا على حد هوائيا ولكل وحدة تجريبية هوائيا ولمدة اسبوعين ثم وزنت الاقراص والاوراق باستخدام ميزان حساس وبحساب نسبة المساحة الى الوزن (محمد، 1986) ونحصل على المساحة الورقية لكل نبات بحسب المعادلة الاتية:

$$\text{المساحة الورقية نبات}^{-1} = \frac{\text{وزن الاوراق الجافة(غم)}}{\text{وزن الاقراص الجافة(غم)}} \times \text{المساحةالمعلومة للاقراص الجافة (سم2)}$$

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$): حسب الوزن الجاف للمجموع الخضري بعد النضج الفسيولوجي، إذ قطعت عشرة نباتات من الخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية من على بعد 5 سم من سطح الارض (الانصاري وأخرون، 1980)، قطعت الى قطع صغيرة ووضعت في اكياس ورقية مثقبة ثم تركت لتجف على الهواء لمدة اسبوعين وقدر الوزن الجاف بعد ثبوت الوزن لاستخراج المتوسط للنباتات العشرة (ابو ضاحي، 1989).

عدد الازهار: حُسب بشكل تجميعي ابتدأ من تفتح أول زهرة على النبات لثلاثة نباتات لكل وحدة تجريبية واخذ متوسطها.

عدد القرنات في النبات: حسبت عدد القرنات نبات$^{-1}$ لعشرة نباتات من الخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية بعد النضج النهائي واخذ المتوسط.

طول القرنة (سم): قيس طول القرنة بواسطة شريط قياس مدرج بعد اكمال نضجها.

عدد البذور في القرنة: حسبت البذور في القرنات واخذ المتوسط لكل نبات.

وزن القرنة (غم): حُسب وزن القرنة بواسطة الميزان الحساس لعشر نباتات واخذ المتوسط لهما.

وزن 100 بذرة (غم): اخذت 100 بذرة لكل وحدة تجريبية ووزنت بالميزان الحساس.

حاصل النبات الواحد (غم): حسب حاصل النبات الواحد القرنات الخضراء بواسط الميزان الحساس.

النتائج والمناقشة

يلاحظ من الجدول 1 ان معاملة الرش بحامض الهيوميك ذات التركيز 1 مل لتر$^{-1}$ قد تفوقت معنويا في متوسط ارتفاع النبات وعدد الاوراق، إذ اعطت أعلى متوسط بلغ 118.58 سم و 30.16 ورقة نبات$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت أقل متوسط بلغ 113.84 سم و27.8 ورقة نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة 4.16 % و 8.48 % على التوالي، بينما تفوق التركيز 2 مل لتر$^{-1}$ في متوسط المساحة الورقية والوزن الجاف، إذ اعطى أعلى متوسط بلغ 2151.79 سم^2 نبات$^{-1}$ و27.26 غم نبات$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت أقل متوسط بلغ 1833.08 سم^2 نبات$^{-1}$ و23.17 غم نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة 17.38 % و 17.65 % على التوالي، ويرجع سبب ذلك الى تأثير حامض الهيوميك ايجابيا في نمو النبات من خلال زيادة نفاذية الاغشية الخلوية وتحفيز التفاعلات الانزيمية وتحسين الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا وزيادة انتاج الانزيمات النباتية وتحفيز الفيتامينات داخل الخلايا (Pettit، 2003).

الجدول 1. تأثير التغذية الورقية بحامض الهيوميك والحديد المخلبي والتداخل بينهما في مؤشرات النمو الخضري لنبات الباقلاء

تركيز الهيوميك مل لتر$^{-1}$	تركيز الحديد ملغم Fe لتر$^{-1}$	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)	المساحة الورقية (سم^2 نبات$^{-1}$)	الوزن الجاف (غم نبات$^{-1}$)
0	0	106.41	26.40	1617.05	20.15
	100	117.67	28.26	2054.60	24.37
	200	117.44	28.75	1827.60	25.01
1	0	118.52	29.78	1836.25	25.92
	100	119.42	29.89	1749.24	25.55
	200	117.82	30.81	2160.59	29.13
2	0	119.95	29.03	1988.57	28.23
	100	111.67	29.68	2132.31	25.50
	200	121.81	31.61	2334.51	28.06
L.S.D (0.05)		NS	NS	NS	NS
متوسط تأثير حامض الهيوميك	0	113.84	27.80	1833.08	23.17
	1	118.58	30.16	1915.36	26.86
	2	117.81	30.10	2151.79	27.26
L.S.D (0.05)		2.10	1.11	137.00	1.87
متوسط تأثير الحديد المخلبي	0	114.96	28.40	1813.96	24.50
	100	116.25	29.28	1978.72	25.65
	200	119.02	30.39	2107.57	27.17
L.S.D (0.05)		3.43	1.70	243.72	2.22

أما عن تأثير مستويات الرش بالحديد المخلبي فقد بينت النتائج وجود فروق معنوية في جميع مؤشرات النمو الخضري المتمثلة بارتفاع النبات وعدد الاوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف، فاعطى التركيز 200 ملغم Fe لتر$^{-1}$ أعلى متوسط بلغ 119.02 سم و30.39 ورقة نبات$^{-1}$ و2107.57 سم^2 نبات$^{-1}$ و27.17 غم نبات$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت متوسط بلغ 114.96 سم و28.40 ورقة نبات$^{-1}$ و1813.96 سم^2 نبات$^{-1}$ و24.50 غم نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة 3.53% و7.00% و16.18% و10.89% على التوالي، ويعزى سبب ذلك الى تأثير الحديد في الفعاليات الحيوية من خلال تأثيره في نشاط العديد من الانزيمات ودوره في نشاط الخلايا المرستيمية وانقسامها (Prakash وGansesan، 1997) وكذلك يرجع السبب الى ان الحديد يدخل في تركيب جزيئة الكلوروفيل الضروري لرفع كفاءة عملية البناء الضوئي وتكوين الحامض الاميني Tryptophan الضروري لاستطالة الخلايا والذي انعكس على مؤشرات النمو الخضري (Cakmak واخرون، 1998). بينت النتائج عدم وجود فروق معنوية في التداخل الثنائي بين مستويات الرش بحامض الهيوميك والحديد المخلبي في جميع مؤشرات النمو الخضري.

يلاحظ من الجدول 2 ان معاملة الرش بحامض الهيوميك ذات التركيز 2 مل لتر$^{-1}$ قد تفوقت معنويا في متوسط عدد الازهار وعدد القرنات وطول القرنة، إذ اعطت أعلى متوسط بلغ 45.81 زهره نبات$^{-1}$ و10.83 قرنة نبات$^{-1}$ و25.34 سم، قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت أقل متوسط بلغ 41.64 زهرة نبات$^{-1}$ و 7.25 قرنة نبات$^{-1}$ و 23.16 سم وبنسبة زيادة 10.01% و 49.37% و 9.41% على التوالي، ويعزى سبب ذلك الى دور حامض الهيوميك في زيادة مؤشرات النمو الخضري المتمثلة بارتفاع النبات

والمساحة الورقية (الجدول 1)، وبالتالي زيادة منتجات عملية التمثيل الضوئي التي تذهب نحو مواقع النشوء الجديدة في الرحلة التكاثرية للنبات ومنها الازهار ليزيد من نسبة الخصب فيها الذي انعكس في زيادة عدد القرنات بالنبات فضلاً عن زيادة طولها (Paul و Foyer، 2001). وبين الجدول 2 أيضاً عدم وجود فروق معنوية في متوسط عدد البذور في القرنة عند رش مستويات حامض الهيوميك، كذلك اثرت تراكيز الحديد معنوياً في متوسط عدد الازهار وعدد القرنات وطول القرنة، إذ اعطى التركيز 200 ملغم Fe لتر$^{-1}$ أعلى متوسطاً بلغ 44.66 زهرة نبات$^{-1}$ و 10.23 قرنة نبات$^{-1}$ و 25.25 سم، قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت متوسط بلغ 42.22 زهرة نبات$^{-1}$ و8.24 قرنة نبات$^{-1}$ و23.57 سم وبنسبة زيادة 5.77% و 24.15% و 7.12% على التوالي، ويرجع سبب ذلك الى دور الحديد في زيادة الهرمونات النباتية ومنها الاوكسينات والجبرلينات فضلا عن زيادة الكاربوهيدرات مما يؤدي الى حث النبات على التزهير ومنع تساقط الازهار (Rashed وAhmed، 1997). اوضحت النتائج أن الحديد لم يؤثر معنوياً في متوسط عدد البذور في القرنة، أما التداخل الثنائي بين مستويات الرش بحامض الهيوميك والحديد المخلبي فقد أثر معنوياً في متوسط عدد القرنات وعدد البذور في القرنة، إذ اعطى التداخل الثنائي 2 مل$^{-1}$ ×200 ملغم Fe لتر$^{-1}$ أعلى متوسط بلغ 11.68 قرنة نبات$^{-1}$ و 5.30 بذرة قرنة$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت أقل متوسط بلغ 5.19 قرنة نبات$^{-1}$ و4.01 بذرة قرنة$^{-1}$ وبنسبة زيادة 125.04% و 32.16% على التوالي، وقد يعزى سبب ذلك الى تأثير كل من حامض الهيوميك والحديد المخلبي بشكل منفرد والذي ازداد عند التداخل، في حين بينت النتائج عدم وجود فروق معنوية في متوسط عدد الازهار وطول القرنة عند دراسة التداخل الثنائي بين مستويات الرش بحامض الهيوميك والحديد المخلبي.

الجدول 2. تأثير التغذية الورقية بحامض الهيوميك والحديد المخلبي والتداخل بينهما في بعض مكونات الحاصل الكمية للباقلاء

تركيز الهيوميك مل لتر$^{-1}$	تركيز الحديد ملغم Fe لتر$^{-1}$	عدد الازهار (زهرة نبات$^{-1}$)	عدد القرنات (قرنة نبات$^{-1}$)	طول القرنة (سم)	عدد البذور (بذرة قرنة$^{-1}$)
0	0	40.49	5.19	21.78	4.01
	100	45.40	8.48	24.20	4.64
	200	39.05	8.09	23.50	4.11
1	0	41.90	9.37	24.17	4.54
	100	42.70	9.97	25.07	4.95
	200	44.51	10.93	25.55	4.88
2	0	44.27	10.16	24.45	4.83
	100	42.73	10.65	24.98	4.99
	200	50.44	11.68	26.59	5.30
L.S.D (0.05)		NS	0.80	NS	0.17
متوسط تأثير حامض الهيوميك	0	41.64	7.25	23.16	4.25
	1	43.03	10.09	24.93	4.79
	2	45.81	10.83	25.34	5.04
L.S.D (0.05)		1.75	1.56	0.96	NS
متوسط تأثير الحديد المخلبي	0	42.22	8.24	23.57	4.46
	100	43.61	9.70	24.82	4.86
	200	44.66	10.23	25.25	4.76
L.S.D (0.05)		2.03	1.71	1.45	NS

يلاحظ من الجدول 3 ان معاملة الرش بالتركيز2 مل لتر$^{-1}$ من حامض الهيوميك قد تفوقت معنوياً بأعلى متوسط لوزن القرنة ووزن 100 بذرة وحاصل النبات الواحد والذي بلغ 48.73 غم و 384.64 غم و 210.25 غم قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت أقل متوسط بلغ 39.85 غم و 337.27 غم و 243.25 غم وبنسبة زيادة 22.28% و 14.04% و 27.54% على التوالي. إن تفوق التركيز 2 مل لتر$^{-1}$ من حامض الهيوميك في المساحة الورقية ووزن النبات الجاف (الجدول 1) أسهم بشكل فعال في تجهيز البذور الناشئة بمتطلباتها من الغذاء المصنع والذي انعكس في زيادة وزنها، وكذلك أن هذا التركيز تفوق في عدد القرنات بالنبات (الجدول 2) كل ذلك أسهم في زيادة حاصل النبات الواحد من البذور، كذلك أثر رش مستويات الحديد المخلبي معنوياً في متوسط وزن القرنة ووزن 100بذرة وحاصل النبات الواحد، إذ اعطى التركيز 200 ملغم Fe لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لوزن القرنة وحاصل النبات الواحد بلغ 48.54 غم و304.93 غم قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت أقل متوسط بلغ 41.40 غم و 240.32 غم وبنسبة زيادة 17.24% و 26.88% على التوالي، أما وزن 100 بذرة فقد اعطى التركيز 100ملغم Fe لتر$^{-1}$ أعلى متوسط بلغ 385.67غم، بينما اعطت معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ 335.90غم، وقد يعزى سبب ذلك الى تأثير الحديد في زيادة الكلوروفيل والذي انعكس في تحسين عملية البناء الضوئي وزيادة نواتجها وانتقالها الى البذور مما ادى الى زيادة وزن القرنة ووزن 100 بذرة وحاصل النبات الواحد. بينت النتائج عدم وجود تأثير معنوي للتداخل بين عاملي الدراسة في وزن القرنة ووزن 100 بذرة وحاصل النبات الواحد.

الجدول 3. تأثير التغذية الورقية بحامض الهيوميك والحديد المخلبي والتداخل بينهما في بعض مكونات الحاصل وحاصل النبات الواحد للباقلاء

تركيز الهيوميك مل لتر$^{-1}$	تركيز الحديد ملغم Fe لتر$^{-1}$	وزن القرنة (غم)	وزن 100بذرة (غم)	حاصل النبات الواحد (غم نبات$^{-1}$)
0	0	34.67	294.96	164.23
	100	43.58	386.16	300.38
	200	41.30	330.69	265.16
1	0	43.96	346.40	271.91
	100	49.03	391.20	270.11
	200	50.01	372.83	307.29
2	0	45.57	366.33	284.82
	100	46.32	379.66	303.62
	200	54.31	407.93	342.33
L.S.D (0.05)		NS	NS	NS
متوسط تأثير حامض الهيوميك	0	39.85	337.27	243.25
	1	47.66	370.14	283.10
	2	48.73	384.64	310.25
L.S.D (0.05)		4.00	20.09	27.90
متوسط تأثير الحديد المخلبي	0	41.40	335.90	240.32
	100	46.31	385.67	291.37
	200	48.54	370.48	304.93
L.S.D (0.05)		6.05	42.23	56.42

المصادر

أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد أحمد اليونس. 1988. دليل تغذية النبات. دار الكتب للطباعة والنشر. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد.

أبو ضاحي، يوسف محمد. 1989. تغذية النبات العملي. بيت الحكمة. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مطبعة التعليم العالي في الموصل.

الانصاري، مجيد محسن وعبد الحميد أحمد اليونس وغانم سعد الله حساوي ووفقي الشماع. 1980. مبادئ المحاصيل الحقلية العملي. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

التحافي، سامي علي وحامد عجيل حبيب ونعمة هادي عذاب. 2013. تأثير الري بمياه مختلفة الملوحة واضافة السماد العضوي Humi feed في نمو وحاصل الباقلاء *Vicia faba* L. *مجلة الفرات للعلوم الزراعية*. 5(4): 307– 315.

حسن، أحمد عبد المنعم. 2002. انتاج الخضر البقولية. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة. جمهورية مصر العربية.

فيصل، حسن عبد الامام وهتاف حمود جاسم ومحمد شنيور رسن. 2012. تأثيرالحديد المخلبي والثيامين في النمو والحاصل لنباتات الباقلاء. *مجلة البصرة للعلوم الزراعية* .25(2): 17-26.

محمد، عبد العظيم كاظم. 1986. فسلجه الخضراوات. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر.

Brill, J. W. 1980. Nitrogen Fixation in Biology of Crop Productivity. Edited by Carlson. P. S.

Cakmak, I., B. Torun, B. Erenoglu, L. Ozturk, H. Marschner, M. Kalayci and H. Ekiz. 1998. Morphological and physiological differences in cereals in response to zinc deficiency. *Euphytica*, 100(1): 349-357.

Cerning, J., A. Saposnik and A. Guilbot. 1975. Carbohydrate composition of horse beans (*Vicia faba*) of different origins. *Cereal Chemistry*, 52(2): 125-138.

Chavan, J. K., L. S. Kute and S. S. Kaddam. 1989. Broad bean. *In*: Salankhe, D. K. and Kaddam, S. S. (Eds). Handbook of World Food Legumes Nutritional Chemistry. Processing Technology and Utilization, Vol. I. CRC Press, Boca Raton, Fl, pp. 223–245.

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

Pettit, Robert E. 2003. Organic matter, humus, humates, humic acid, fulvic acid and humin: Their importance in soil fertility and plant health. https://humates.com/pdf/ORGANICMATTERPettit.pdf

Prakash, M. and J. Ganesan. 1997. Effect of plant growth regulators and micronutrients on certain growth analysis parameters in sesame. *The Indian J. Agric. Sci*. 67(2): 41-47.

Rashed, M. H. and Ahmed. 1997. Physiological studies on the effect of iron and zinc supplies on faba bean plant. *J. Agric. Sci. Mansoura Univ*., 22(3): 729-743.

Soliman, E. M. 1996. Comparison of micro-nutrient application methods for cucumber production in arid land protected cultivation systems. *Acta Horticulture*, 434: 151-158.

EFFECT OF FOLIAR NUTRITION OF HUMIC ACID AND CHELATED IRON IN GROWTH AND YIELD OF BROAD BEANS (*Vicia faba* L.)

Najm Abdullah Jumaah Al-zubaidy **Amjed Shaker Hamood Al-Bawee[1]**

Depart. of Biology, College of Education for Pure Sciences, University of Diyala, Iraq.

[1]Corresponding author: amjedbio10@gmail.com

ABSTRACT

A factorial experiment (RCBD) with three replications. This study has been done in Diyala governorate, Al-Muqdadia, Abi-Sayda, during the winter season 2015-2016 using sandy clay loam soil. The aim of this study was to know the effect of foliar nutrition of three levels for each one humic acid 0, 1 and 2 ml l^{-1} and chelated iron 0, 100 and 200 mg Fe l^{-1}, on the growth and yield of *Vicia faba* L. "Luzde otono". The results showed that spraying humic acid with the concentration 2 ml l^{-1} outplayed in leaf area, dry weight, flowers number, pods number, pod length, number of seeds in a pod, pod weight, weight of 100 seeds and yield per plant which reached 2151.79 cm^2 $plant^{-1}$, 27.26 g $plant^{-1}$, 45.81 flower $plant^{-1}$, 10.83 pod $plant^{-1}$, 25.34 cm, 5.04 seed pod^{-1}, 48.73 g, 384.64 g and 310.25 g, respectively as compared with the control treatment. While in spraying chelated iron, the concentration 200 mg Fe l^{-1} outplayed in plant height, leaves number, leaf area, dry weight, flowers number, pods number, pod length, pod weight and yield per plant, which reached 119.02 cm, 30.39 leaf $plant^{-1}$, 2107.57 cm^2 $plant^{-1}$, 27.17 g $plant^{-1}$, 44.66 flower $plant^{-1}$, 10.23 pod $plant^{-1}$, 25.25 cm, 48.54 g and 304.93 g $plant^{-1}$, respectively as compared with control treatment. The interpenetration of 2 ml l^{-1}×200 mg Fe l^{-1} showed a significant effect in most attributes.

Key words: Foliar Nutrition, Humic acid, Iron Chelates, Broad Beans.