تأثير حامض الهيومك والحديد المخلبي في حاصل صنفين من زهرة الشمس* *Helianthus annuus* L.

نجم عبدالله جمعة الزبيدي najm_alzubaidy@yahoo.com
هبة محمود احمد الأوسي hibamahmmod82@yahoo
قسم علوم الحياة- كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة ديالى– العراق

المستخلص

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الربيعي 2015 في محافظة ديالى / قضاء الخالص في تربة ذات نسجه مزيجة لغرض دراسة تأثير ثلاثة مستويات من التسميد الورقي بالحديد المخلبي 0 و100 و200 ملغم لتر$^{-1}$ وثلاثة مستويات من التسميد بحامض الهيومك 0 و 1 و 2 غم لتر$^{-1}$ في نمو وحاصل صنفين من زهرة الشمس *Helianthus annuus* L. هما شموس واسحاقي، طبقت تجربة عامليه وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD). اظهرت النتائج تفوق الصنف شموس على الصنف اسحاقي في معظم الصفات المدروسة، اما عند استخدام مستويات التسميد بالحديد المخلبي فقد بينت النتائج ان رش الحديد بتركيز 100 ملغم Fe لتر$^{-1}$ قد ادى الى زيادة معنوية في وقطر القرص (19.37 سم) وعدد الحبوب في القرص (1263.67 حبة) ووزن 1000 حبة (89.53 غم) وحاصل النبات الواحد (111.26 غم نبات$^{-1}$) والحاصل الكلي (5.18 طن هـ$^{-1}$) قياساً بمعاملة المقارنة، اما عند استخدام حامض الهيومك فقد تفوق التركيز 2 غم لتر$^{-1}$ في صفة عدد الحبوب في القرص (1182.62 بذرة) ووزن 1000 حبة (83.59 غم) وحاصل النبات الواحد (99.87 غم نبات$^{-1}$) قياساً بمعاملة المقارنة. بينت النتائج ان للتداخل الثلاثي بين الصنف ومستويات التسميد بالحديد المخلبي وحامض الهيومك تأثيراً معنوياً في اغلب الصفات.

الكلمات المفتاحية: حامض الهيومك، الحديد المخلبي، زهرة الشمس.

المقدمة

تنتمي زهرة الشمس *Helianthus annuus* L. الى العائلة المركبة Compositae وهي من المحاصيل الزيتية المهمة، وتصل نسبة الزيت فيها بين 39-49 % وهو من الزيوت الصحية لاحتوائه على الحامض الدهني Omega 3 وفيتاميني C و B فضلا عن الاحماض الدهنية غير المشبعة (نصرالله وآخرون، 2014). وبالرغم من كفاءة الاسمدة الكيميائية في زيادة الانتاج وتحسين النوعية، الا ان لها تأثيراً ضاراً على صحة الانسان، الامر الذي يتطلب تقليل الاسمدة الكيميائية واضافة مركبات عضوية غير ضارة للبيئة وصحة الانسان، وتزيد من مقاومة النبات للظروف البيئية القاسية (Shehata وآخرون، 2011). يعد حامض الهيومك Humic Acid احد المركبات الدبالية الناتجة من تحلل المادة العضوية، اذ يحتوي حامض الهيومك على العديد من العناصر الغذائية التي تؤدي الى زيادة نمو وحاصل النبات، اذ تؤدي اضافة حامض الهيومك الى النبات الى زيادة السايتوكاينين مع زيادة الاوكسين (Zhang و Ervin, 2004). وجد Poudineh وآخرون (2015) في تجربة حقلية اجريت على نبات زهرة الشمس ان استخدام التسميد بحامض الهيومك له تأثير معنوي في معدل عدد الحبوب في القرص والحاصل الكلي في وحدة المساحة ووزن 1000 حبة اذ سجلت معاملة التسميد معدلات بلغت 1520.44

*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

تاريخ تسلم البحث 2015/10/20
تاريخ قبول النشر 2016/5/16

وبلغت 1386.33 و5621.1 كغم هكتار$^{-1}$ و81.77 غم على التوالي. بين Ahmad و Jabeen (2009) في تجربة حقلية اجريت على نبات زهرة الشمس ان استخدام الاسمدة العضوية له تأثير معنوي في صفة عدد الحبوب في القرص ووزن 100 حبة، اذ سجلت معاملة التسميد بـ1 كغم متوسطاً بلغ 560 حبة و 6.0 غم، قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت متوسط بلغ 398 و5.2 غم على التوالي. في العراق وكثير من بلدان العالم التي تتميز تربتها بالقاعدية نجد ان المحاصيل لا تستطيع ان تمتص المغذيات الصغرى كالحديد بسبب عدم جاهزيته, لذلك كان التوجه الى رش هذا العنصر على المجموع الخضري لتحسين اداء وكفاءة النبات وزيادة الحاصل، اذ ان نقص عنصر الحديد في معظم ترب المناطق الوسطى والجنوبية من العراق يعزى الى ارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم مما يجعلها تميل الى القاعدية اذ يتراوح الـ PH بين 7.5-8.5 (خيرو، 2009). للحديد فائدتين اساسيتين في العمليات الحيوية للنبات, الاولى منشط لأنزيمات الاكسدة والاختزال، والثانية انه يساعد في بناء الكلوروفيل, ويعتبر التسميد الورقي من الطرائق الزراعية المكملة لعملية التسميد الارضي لتزويد النبات بالعناصر الضرورية في حالة عدم جاهزيتها في التربة. لقد اصبح استخدام التسميد الورقي بالعناصر الغذائية الصغرى من الاساليب التقنية المناسبة لزيادة الحاصل وتحسين نوعيته فضلا عن ان اضافتها تقلل من الاصابة بالأمراض والآفات الزراعية (العبادي، 2011). اوضح Ebrahimian و Bybordi (2011) في تجربة حقلية اجريت على نبات زهرة الشمس في الموسم 2009 ان استخدام الحديد بطريقة التسميد الورقي قد ادى الى زيادة معنوية في صفة وزن 1000 حبة وحاصل زهرة الشمس، اذ سجلت معاملة التسميد بالحديد بتركيز 4 جزء بالآلف اعلى متوسط بلغ 62.50 غم و 2332.11 كغم هكتار$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت متوسط بلغ 54.38 غم و2218.61 كغم هكتار$^{-1}$على التوالي. لاحظ Kumar وآخرون (2010) في تجربة حقلية أجريت لغرض معرفة تأثير التسميد بالعناصر الصغرى على نبات زهرة الشمس ان استخدام عنصر الحديد بتركيز 0.05 % كان له تأثير معنوي في صفة وزن 100 حبة وحاصل الحبوب, اذ سجلت معاملة التسميد متوسط بلغ 5.10 غم و821 كغم هكتار$^{-1}$ بينما سجلت معاملة المقارنة معدل بلغ 4.38 غم و757 كغم هكتار$^{-1}$ على التوالي.

تهدف هذه الدراسة الى معرفة أفضل إضافة من حامض الهيومك, والتسميد الورقي بالحديد المخلبي، فضلاً عن معرفة افضل توليفة من حامض الهيومك والحديد المخلبي التي تحقق أفضل حاصل لزهرة الشمس.

المواد وطرائق البحث

لدراسة تأثير التسميد الورقي بالحديد المخلبي وحامض الهيومك نفذت تجربة حقلية في الموسم الربيعي 2015 ضمن حقل زراعي (بستان خاص) في ناحية الخالص الواقعة شمال مدينة بعقوبة - محافظة ديالى، ونفذت التجربة بحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) Randomized Complete Block Design لصنفين من زهرة الشمس هما صنف شموس وصنف اسحاقي، وبثلاثة مكررات، وكانت مساحة الوحدة التجريبية الواحدة 6 م^2 (3 × 2) م^2 وبداخل كل وحدة تجريبية أربعة خطوط، طول الخط الواحد 2 م والمسافة بين خط وآخر75 سم، أما المسافة بين جورة وأخرى كانت 30 سم، وترك مسافة 2 م بين المكررات على طول الوحدات التجريبية، تضمنت التجربة دراسة ثلاثة عوامل هي:-

أولًا: استخدام صنفين من زهرة الشمس هما شموس واسحاقي.

ثانيًا: التسميد رشًا بالحديد المخلبي وبثلاثة تراكيز هي 0 و 100 و 200 ملغم Fe لتر$^{-1}$ باستعمال سماد الحديد المخلبي EDTA (6% حديد)، الذي تمَّ إضافته على دفعتين الأولى بعد الإنبات بـ 30 يومًا، أما الدفعة الثانية فقد تمَّت إضافتها بعد 35 يومًا من الدفعة الأولى.

ثالثاً: التسميد بحامض الهيومك Humic acid (80% هيومك) وبثلاثة تراكيز هي 0 و1 و2 غم لتر$^{-1}$ الذي تمَت إضافته إلى التربة على دفعتين الأولى بعد 30 يوم من الانبات أما الدفعة الثانية فقد تم إضافتها بعد 35 يومًا من الدفعة الأولى، لذا بلغ عدد المعاملات 9 معاملات وبذلك أصبح لدينا 27 وحدة تجريبية لكل صنف.

الصفات المدروسة: الصفات التالية تم حسابها على اساس النبات الفردي لمتوسط 10 نباتات تم أخذها عشوائيا من الخطين الوسطيين ومن بين النباتات المحمية لكل وحدة تجريبية .

قطر القرص الزهري (سم): قيس بالسنتمتر للجزء المتضمن الأزهار القرصية (Knowles , 1987)، إذ تم قياسها بعد قطفها وأجريت عليها دراسة الحاصل ومكوناته.

عدد الحبوب في القرص: حسبت عدد الحبوب في القرص من العينة المحسوبة من ثلاث أقراص لكل وحدة تجريبية.

وزن 1000 حبه (غم): وزنت 1000 حبة ممتلئة بواسطة ميزان حساس.

حاصل حبوب النبات الواحد (غم): اخذ متوسط حاصل النبات الواحد من حاصل 10 نباتات.

الحاصل الكلي (طن هكتار$^{-1}$): حسبت كمية الإنتاج الكلي على أساس متوسط حاصل النباتات من الحبوب بعد تعديله على رطوبة 8% الكثافة النباتية بالهكتار (العامري، 2001).

النتائج والمناقشة

قطر القرص الزهري (سم)

اظهرت النتائج المبينة في الجدول 1 ان الصنف أثرّ بشكل عالي المعنوية في صفة قطر القرص الزهري، اذ اعطي الصنف شموس اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 19.99 سم قياساً بالصنف اسحاقي الذي اعطى متوسطاً بلغ 14.77 سم وبنسبة زيادة 35.34%، ويرجع سبب ذلك الى طبيعة الاختلاف الوراثي بين الأصناف. اما مستويات التسميد بالحديد المخلبي, فقد اظهر الجدول توافر فروق معنوية عالية في هذه الصفة، إذ اعطى التسميد بتركيز 100 ملغم Fe لتر$^{-1}$ متوسطاً بلغ 19.37 سم قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت متوسطاً بلغ 16.31 سم وبنسبة زيادة بلغت 18.76 %، وربما يعود سبب ذلك الى اثر الحديد في تكوين مركبات الفيرودوكسين والسايتوكرومات ذات الاهمية في عملية البناء الضوئي، مما يدفع بزيادة معدلات التمثيل ومن ثم زيادة معدلات النمو وينعكس ذلك في زيادة قطر القرص الزهري (Asad و Rafique، 2000). بينت النتائج عدم توافر فروق معنوية في قطر القرص عند دراسة مستويات التسميد بحامض الهيومك، وكذلك عند دراسة تأثير التداخل الثنائي بين الصنف ومستويات التسميد بالحديد المخلبي.

أظهر الجدول عدم وجود فروق معنوية عند دراسة كل من التداخل الثنائي بين الصنف ومستويات التسميد بحامض الهيومك والتداخل بين مستويات التسميد بالحديد المخلبي وحامض الهيومك والتداخل الثلاثي بين الأصناف ومستويات التسميد بالحديد المخلبي وحامض الهيومك.

الجدول (1) : تأثير حامض الهيومك والحديد المخلبي والصنف والتداخل بينها في متوسط قطر القرص الزهري لزهرة الشمس (سم)

الصنف	التسميد بالحديد ملغم لتر$^{-1}$	التسميد بالهيومك غم لتر$^{-1}$			التداخل بين الصنف والحديد	استجابة الصنف	تأثير الحديد
		0	1	2			
شموس	0	18.37	18.64	19.30	18.77		
	100	21.73	22.16	23.50	22.46		
	200	18.43	18.96	18.86	18.75		
اسحاقي	0	13.73	13.76	14.10	13.86		
	100	15.40	16.50	16.93	16.27		
	200	13.47	14.30	14.73	14.16		
L.S.D.		n.s			n.s		
التداخل بين الصنف والهيومك	شموس	19.51	19.92	20.55		19.99	
	اسحاقي	14.20	14.85	15.25		14.77	
L.S.D.		n.s				0.57	
التداخل بين الحديد والهيومك	0	16.05	16.20	16.70			16.31
	100	18.56	19.33	20.21			19.37
	200	15.95	16.63	16.80			16.46
L.S.D.		n.s					0.70
تأثيرحامض الهيوميك		16.85	17.39	17.90	n.s		L.S.D.

L.S.D. عند مستوى 0.05، n.s غير معنوي

عدد الحبوب في القرص

اظهرت النتائج المبينة في الجدول 2 ان الصنف أثّر بشكل عالي المعنوية في صفة عدد الحبوب في القرص، إذ اعطى الصنف شموس اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 1278.54 حبة قياساً بالصنف اسحاقي الذي اعطى متوسط بلغ 1024.00 حبة وبنسبة زيادة بلغت 24.85 %، ويعود سبب هذا الاختلاف المعنوي الى الاختلاف الوراثي بين الصنفين.

واظهر الجدول ايضاً توافر فروق معنوية عالية في هذه الصفة عند دراسة تأثير مستويات التسميد بالحديد المخلبي، إذ اعطى تركيز الحديد 100 ملغم Fe لتر$^{-1}$ متوسط بلغ 1263.67 حبة قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت متوسط بلغ 1083.48 حبة وبنسبة زيادة بلغت 16.63 %، ربما يعود سبب ذلك الى ان الحديد يعمل على تنظيم عمل الهرمونات النباتية التي تشجع نمو الاعضاء التكاثرية وتزيد من عدد منشآت الازهار وتزيد من اخصابها مما ينعكس على زيادة عدد الحبوب (Eskandri ، 2011).

الجدول (2) : تأثير حامض الهيومك والحديد المخلبي والصنف والتداخل بينها في متوسط عدد الحبوب في القرص لزهرة الشمس (حبة قرص$^{-1}$)

الصنف	التسميد بالحديد ملغم لتر$^{-1}$	التسميد بالهيومك غم لتر$^{-1}$			التداخل بين الصنف والحديد	استجابة الصنف	تأثير الحديد
		0	1	2			
شموس	0	1176.30	1210.20	1219.30	1201.96		
	100	1343.70	1420.30	1429.00	1397.67		
	200	1266.70	1217.70	1223.70	1236.00		
اسحاقي	0	390.00	971.90	993.10	965.00		
	100	1077.30	1116.70	1195.00	1129.67		
	200	1017.00	879.30	1035.70	977.33		
L.S.D.		n.s			n.s		
التداخل بين الصنف والهيومك	شموس	1262.22	1282.74	1290.67		1278.54	
	اسحاقي	989.31	1008.11	1074.57		1024.00	
L.S.D.		n.s				98.88	
التداخل بين الحديد والهيومك	0	1053.20	1091.10	1106.20			1083.48
	100	1210.50	1268.50	1312.00			1263.67
	200	1141.80	1048.50	1129.70			1106.67
L.S.D.		n.s					121.11
تأثيرحامض الهيوميك		1135.17	1136.03	1182.62		n.s	L.S.D.

L.S.D. عند مستوى 0.05، n.s غير معنوي

اما مستويات التسميد بحامض الهيومك, فقد بيّن الجدول عدم ظهور فروق معنوية في هذه الصفة, وكذلك بالنسبة للتداخل الثنائي بين الصنف ومستويات التسميد بالحديد المخلبي، إذ اظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية. اما التداخل الثنائي بين الصنف ومستويات التسميد بحامض الهيومك، فقد بينت النتائج عدم توافر فروق معنوية، وكذلك بالنسبة للتداخل بين مستويات التسميد بالحديد المخلبي وحامض الهيومك والتداخل الثلاثي بين الصنف ومستويات التسميد بالحديد المخلبي وحامض الهيومك.

وزن 1000 حبة

اظهرت النتائج المبينة في الجدول 3 ان الصنف اختلف بشكل عالي المعنوية في صفة وزن 1000 حبة, اذ اعطى الصنف شموس اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 97.49 غم قياساً بالصنف اسحاقي الذي اعطى متوسطاً بلغ 62.85 غم وبنسبة زيادة 55.11 %, وسبب ذلك ربما يرجع الى طبيعة الاختلاف الوراثي بين الاصناف. بينت النتائج ان لمستويات التسميد بالحديد تأثيراً عالي المعنوية في صفة وزن 1000 حبة, إذ اعطى التركيز 100 ملغم Fe لتر$^{-1}$ متوسطاً بلغ 89.53 غم قياساً بمعاملة لمقارنة التي اعطت متوسط بلغ 75.70 غم وبنسبة زيادة 18.26 %, بينما اعطى التركيز 200 ملغم Fe لتر$^{-1}$ اقل

متوسط بلغ 75.28 غم ويرجع ذلك ربما الى التأثير السلبي للحديد الذي سبب خللاً في عملية نقل نواتج البناء الضوئي الى مصباتها وهذا يعني ان النبات يكتفي بحاجته من الحديد عند التركيز الثاني 100ملغم Fe لتر$^{-1}$. لقد اظهر الجدول ايضاً عند دراسة تأثير مستويات التسميد بحامض الهيومك عدم وجود فروق معنوية في هذه الصفة، والتداخل بين الصنف ومستويات التسميد بالحديد المخلبي، والتداخل الثنائي بين الصنف ومستويات التسميد بحامض الهيومك، كذلك بالنسبة للتداخل الثنائي بين مستويات التسميد بالحديد المخلبي وحامض الهيومك والتداخل الثلاثي بين الصنف ومستويات التسميد بالحديد المخلبي وحامض الهيومك.

الجدول (3) : تأثير حامض الهيومك والحديد المخلبي والصنف والتداخل بينها في متوسط وزن 1000 حبة لزهرة الشمس (غم)

الصنف	التسميد بالحديد ملغم لتر$^{-1}$	التسميد بالهيومك غم لتر$^{-1}$			التداخل بين الصنف والحديد	استجابة الصنف	تأثير الحديد
		0	1	2			
شموس	0	90.56	90.73	92.33	91.21		
	100	104.50	108.65	121.83	111.66		
	200	86.29	90.16	92.33	89.59		
اسحاقي	0	57.30	61.14	62.15	60.20		
	100	64.50	67.76	69.96	67.41		
	200	59.20	60.73	62.96	60.96		
L.S.D.		n.s			n.s		
التداخل بين الصنف والهيومك	شموس	93.78	96.51	102.16		97.49	
	اسحاقي	60.33	63.21	65.02		62.85	
L.S.D.		n.s				6.35	
التداخل بين الحديد والهيومك	0	73.93	75.94	77.24			75.70
	100	84.50	88.21	95.90			89.53
	200	72.74	75.45	77.64			75.28
L.S.D.		n.s					7.77
تأثيرحامض الهيوميك		77.06	79.86	83.59	n.s		L.S.D.

L.S.D. عند مستوى 0.05

حاصل النبات الواحد (غم نبات$^{-1}$)

اظهرت النتائج المبينة في الجدول 4 ان للصنف تأثيراً عالي المعنوية في حاصل النبات الواحد لزهرة الشمس، إذ اعطى الصنف شموس اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 121.44 غم نبات$^{-1}$ قياساً بالصنف اسحاقي الذي اعطى متوسطاً بلغ 63.55 غم نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة 91.09 %, ويرجع سبب هذا الاختلاف المعنوي الى الاختلاف الوراثي بين الصنفين.

الجدول (4) : تأثير حامض الهيومك والحديد المخلبي والصنف والتداخل بينها في متوسط حاصل النبات الواحد لزهرة الشمس (غم)

الصنف	التسميد بالحديد ملغم لتر$^{-1}$	التسميد بالهيومك غم لتر$^{-1}$			التداخل بين الصنف والحديد	استجابة الصنف	تأثير الحديد
		0	1	2			
شموس	0	105.66	107.52	111.58	108.25		
	100	123.20	150.58	171.13	148.30		
	200	107.43	105.32	110.58	107.77		
اسحاقي	0	52.24	59.07	60.96	57.42		
	100	67.18	74.39	81.13	74.23		
	200	60.18	52.98	63.87	59.00		
L.S.D.		28.42			n.s		
التداخل بين الصنف والهيومك	شموس	112.09	121.13	131.09		121.44	
	اسحاقي	59.86	62.14	68.65		63.55	
L.S.D.		16.41				9.47	
التداخل بين الحديد والهيومك	0	78.94	83.29	86.27			82.83
	100	95.19	112.48	126.12			111.26
	200	83.80	79.14	87.22			83.39
L.S.D.		20.09					11.60
تأثيرحامض الهيوميك		85.98	91.64	99.87	n.s		L.S.D.

L.S.D. عند مستوى 0.05

اما مستويات التسميد بالحديد المخلبي فقد اظهر الجدول توافر فروق عالية المعنوية, اذ اعطى التركيز 100 ملغم Fe لتر$^{-1}$ متوسط بلغ 111.26 غم نبات$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت متوسط بلغ 82.83 غم نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة 34.32 %، ربما يعود سبب ذلك الى ان رشّ الحديد قد أدى الى زيادة الكلوروفيل والذي انعكس في تحسين عملية البناء الضوئي وزيادة نواتجها وانتقالها الى الحبوب مما ادى الى زيادة حاصل الحبوب (السلماني وآخرون، 2011)، الا ان التركيز 200 ملغم Fe لتر$^{-1}$ لم يختلف معنوياً عن معاملة المقارنة اذ اعطى متوسطاً بلغ 83.39 غم ويرجع سبب ذلك ربما الى التأثير السلبي للحديد الذي اثر في العمليات الحيوية جميعها المسؤولة عن زيادة الحاصل.

اما مستويات التسميد بحامض الهيومك فقد اظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية في هذه الصفة. كذلك بالنسبة للتداخل الثنائي بين الصنف ومستويات التسميد بالحديد المخلبي. واظهرت النتائج توافر فروق عالية المعنوية في حاصل النبات الواحد عند دراسة تأثير التداخل الثنائي بين الصنف ومستويات التسميد بحامض الهيومك, إذ اعطى التداخل الثنائي صنف شموس X 2 غم لتر$^{-1}$ متوسطاً بلغ 131.09 غم قياساً بالتداخل الثنائي صنف اسحاقي X 2 غم لتر$^{-1}$ الذي اعطى متوسطاً بلغ 68.65 غم وبنسبة

زيادة بلغت 90.95 %، إذ يؤثر حامض الهيومك في نمو ونشاط الكائنات الحية الدقيقة في التربة لأنها تفضل الوسط الحامضي، ويزيد من نفاذية الأغشية مما يؤدي الى زيادة امتصاص الماء والمغذيات وهذا يزيد من نشاط العمليات الحيوية داخل النبات ومن ثَمَّ زيادة عملية البناء الضوئي, وهذا يؤدي زيادة انتقال المواد الغذائية المصنعة الى البذور، ونتيجة لذلك يزداد الحاصل (Albayrak وCamas، 2005). اظهرت النتائج توافر فروق عالية المعنوية عند دراسة تأثير التداخل الثنائي بين مستويات التسميد بالحديد المخلبي وحامض الهيومك، إذ اعطى التداخل الثنائي 100 ملغم Fe لتر$^{-1}$ X 2 غم لتر$^{-1}$ متوسطاً بلغ 126.12 غم نبات$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت متوسطاً بلغ 78.94 غم نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 66.06 %، وربما يرجع سبب ذلك الى تأثير كل من الحديد المخلبي وحامض الهيومك بشكل منفرد والذي زاد عند التداخل. بينت النتائج ان للتداخل الثلاثي بين الأصناف ومستويات التسميد بالحديد المخلبي وحامض الهيومك تأثيراً معنوياً عالياً في حاصل النبات الواحد، اذ اعطى التداخل الثلاثي صنف شموس 100 X ملغم Fe لتر$^{-1}$ X 2 غم لتر$^{-1}$ متوسطاً بلغ 171.13 غم نبات$^{-1}$ قياساً بالتداخل الثلاثي صنف اسحاقي 0 X ملغم Fe لتر$^{-1}$ X 0 غم لتر$^{-1}$ الذي اعطى متوسطاً بلغ 52.24 غم نبات$^{-1}$.

الحاصل الكلي (طن هكتار$^{-1}$)

اظهرت النتائج المبينة في الجدول 5 ان للصنف تأثيراً معنوياً عالياً في الحاصل الكلي لزهرة الشمس، إذ اعطى الصنف شموس اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 5.66 طن هكتار$^{-1}$ قياساً بالصنف اسحاقي الذي اعطى متوسطاً بلغ 2.96 طن هكتار$^{-1}$، يعود سبب ذلك ربما الى طبيعة الاختلاف الوراثي بين الاصناف ومدى استجابة الصنفين للظروف البيئية. وبين الجدول ايضاً توافر فروق عالية المعنوية في الحاصل الكلي عند استخدام مستويات التسميد بالحديد المخلبي، إذ اعطى التركيز 100 ملغم Fe لتر$^{-1}$ متوسط بلغ 5.18 طن هكتار$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت متوسط بلغ 3.85 طن هكتار$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 34.54 %، ويرجع سبب ذلك ربما الى تفوق مكونات الحاصل الرئيسية للنبات الواحد المتمثلة بقطر القرص وعدد الحبوب في القرص ووزن 1000 حبة وحاصل النبات الواحد (جدول 1 و2 و3 و4)، الا ان التركيز 200 ملغم Fe لتر$^{-1}$ لم يختلف معنوياً عن معاملة المقارنة والذي اعطى متوسطاً بلغ 3.88 طن هكتار$^{-1}$ ويرجع سبب ذلك ربما الى التأثير السلبي للحديد, وهذا يعني ان النبات يكتفي بحاجته من الحديد عند التركيز 100 ملغم Fe لتر$^{-1}$. بين الجدول ايضاً عدم ظهور فروق معنوية عند دراسة تأثير مستويات التسميد بحامض الهيومك في الحاصل الكلي, والتداخل الثنائي بين الصنف ومستويات التسميد بالحديد المخلبي.

كما تبين النتائج عدم وجود فروق معنوية عند دراسة تأثير التداخل الثنائي بين الصنف ومستويات التسميد بحامض الهيومك والتداخل الثنائي بين مستويات التسميد بالحديد المخلبي وحامض الهيومك والتداخل الثلاثي بين الصنف ومستويات التسميد بالحديد المخلبي وحامض الهيومك.

الجدول (5) : تأثير مستويات التسميد الورقي بالحديد المخلبي وحامض الهيومك والصنف والتداخل بينها في متوسط الحاصل الكلي لزهرة الشمس (طن هكتار$^{-1}$)

الصنف	التسميد بالحديد ملغم لتر$^{-1}$	التسميد بالهيومك غم لتر$^{-1}$			التداخل بين الصنف والحديد	استجابة الصنف	تأثير الحديد
		0	1	2			
شموس	0	4.91	5.01	5.20	5.04		
	100	5.74	7.02	7.08	6.61		
	200	5.01	5.15	4.91	5.02		
اسحاقي	0	2.43	2.75	2.84	2.67		
	100	3.13	3.46	3.78	3.46		
	200	2.80	2.46	2.98	2.75		
L.S.D.		n.s			n.s		
التداخل بين الصنف والهيومك	شموس	5.22	5.73	6.03		5.66	
	اسحاقي	2.78	2.89	3.20		2.96	
L.S.D.		n.s				0.44	
التداخل بين الحديد والهيومك	0	3.67	3.88	4.02			3.85
	100	4.43	5.24	5.88			5.18
	200	3.90	3.81	3.94			3.88
L.S.D.		n.s					0.54
تأثيرحامض الهيوميك		4.00	4.31	4.61		n.s	L.S.D.

L.S.D. عند مستوى 0.05

المصادر

العبادي، جليل سباهي. 2011. دليل استخدامات الاسمدة الكيمياوية والعضوية في العراق. وزارة الزراعة. الهيأة العامة للارشاد والتعاون الزراعي. بغداد. العراق.

العامري، ميثم مزعل حسن. 2001. تغايرات النمو والحاصل للذرة الصفراء *Zea mays* L. وزهرة الشمس *Helianthus annuus* L. بتأثير التركيب الوراثي والكثافة النباتية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

السلماني، حميد خلف وجاسم محمد عباس واسماعيل احمد سرحان. 2011. استجابة حنطة الخبز –ابو غريب 3 للتغذية الورقية بالحديد والزنك. المجلة الزراعية العراقية (عدد خاص). 16(5): 30-39.

خيرو، اوس ممدوح. 2009. تأثير التسميد الارضي والورقي بالبوتاسيوم في نمو وحاصل اللوبياء. مجلة ديالى للعلوم الزراعية. 1(2): 42-49.

نصر الله، عادل يوسف وانتصار عادل الحلفي وهادي محمد العبودي واوس علي محمد واحمد مهدي محمود. 2014. تأثير رش بعض المستخلصات النباتية ومضادات الاكسدة في نمو وحاصل زهرة الشمس. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 45(7): 651-659.

Ahmad, R. and N. Jabeen. 2009 . Demonstration of growth improvement in sunflower (*Helianthus annuus* L.) by the use of organic fertilizers under saline conditions. *Pakistan J. of Botan*. 41(3): 1373-1384.

Albayrak, S. and N. Camas. 2005. Effect of different levels and application times of humic acid on root and leaf yield and yield components of forage turnip *Brassica rapa* L. *J. of Agron*. 4(2):130 – 133.

Asad, A. and R. Rafique . 2000 .Effect of Zinc , Copper , Iron , Manganese and Boron on the Yield and Yield components of wheat in Tehsil Peshawar . *Pakistan J. of Biological Sci.* . 3(10) : 1615-1620.

Ebrahimian, A. and M. Bybordi .2011. Effect of Iron Foliar Fertilization on Growth, Seed and Oil Yield of Sunflower Grown under Different Irrigation Regimes. *J. of Sci. Research*. 9 (5): 621- 627.

Eskandari, H. 2011. The importance of iron in plant products and mechanism of its uptake by plants. *J. of Applied Environmental and Biological Sci*. 1(10): 448-452.

Kumar, B. A., S. N. Bhat and U. K. Shanwad. 2010. Effect of micronutrients on growth and yield in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Current Advances in Agric. Sci.* 2(1): 51-52.

Knowles, P. F. 1987. Morphology and anatomy in sunflower. Science and Technology Carter . *J. of Agron*.(19) USA Madison, Wisconsin, USA. P.505.

Poudineh, Z., Z. G. Moghadam and S. Mirshekari. 2015. Effects of humic acid and folic acid on sunflower under drought stress . *Biological Forum – An International J.* 7(1): 451-454.

Shehata, S. A., A. A. Ghrib, M. M. El-Mogy, K. F. Abdel Gawad and E. A. Shalaby. 2011. Influence of compost, amino and humic acid on the growth, yield and chemical parameters of strawberries. *J. of medicinal plant research*. 5(11): 2304-2308.

Zhang, X. and E. H. Ervin. 2004. Cytokin containing seaweed and humic acid extracts associated with creeping bent grass leaf cytokinins and draught resistance. *crop sci*. 44: 1737-1745.

EFFECT OF HUMIC ACID AND IRON CHELATE IN THE GROWTH AND YIELD OF SUNFLOWER *Helianthus annuus* L.*

Najm A. J. Al-zubaidy najm_alzubaidy@yahoo.com

Hiba M. A. Alawsy hibamahmood82@yahoo.com

Department of Biology-college of Education for Pure Seience- Diyala Univ., Iraq

ABSTRACT

Afield experiment was carried out during the spring season of 2015 in Diyala / Alkhalis, using loam soil to study the effect of three levels of foliar fertilization of iron chelate 0,100,200 mg L^{-1} and three levels 0f humic acid 0,1,2 g l^{-1} on yield of two varieties of sunflower (*Helianthus annuus* L.), Shemoos and Esihaki, sectors experiment applied according to randomized complete block design (RCBD).The results showed that Shemoos variety exceeded Esihaki in most of characters studied, when using levels of iron chelate. Results showed that sprayed iron concentration of 100 mg Fe L^{-1} caused significant differences in, disk diameter (19.37 cm), number of seeds per disk (1263.67 agrain), 1000 seeds weigh (89.53 g), plant yield (111.26g.plant^{-1}) and total yield (5.18 ton.h^{-1}) as a compared with control treatment. While using humic acid concentration 2 gm L^{-1} gave the highest results in number of seeds per disk (1182.62 agrain), 1000 seeds weigh (83.59 g) and plant yield (99.87 g plant^{-1}), as a compared with control treatment. The results showed that the interaction between fertilization with iron chelate and humic acid has gave the highest results in most characters studied, as compared with control treatment.

Key words: Humic acid, Iron chelate, Sunflower.

*part of M. Sc. Thesis of the second author.