مجلة المثنى للعلوم الزراعية المجلد (8) العدد(1) لسنة 2020
Al-Muthanna J. For Agric Sci. Print ISSN: 2226-4086 Online ISSN:2572-5149
مجلة المثنى للعلوم الزراعية
www.muthjas.com

Effect iron chelated and potassium fertilization on growth and yield of wheat *Triticum aestivum* L.

*Mahdi Salih Mizel
Ragheb Hadi Ajme Albourky
Hayder Abdul-Hussein Almaghir
Al-Muthanna University, agriculture college-Department of field crops

Article Info.
Received Date 01/02/2019
Accepted Date 04/03/2019
Keywords
Wheat, Iron chelated, Potassium, Ebaa 99.

Abstract

A field experiment was carried in two locations (Nasr and Eslah) in Thi Qar province during winter season (2015 – 2016). the experience included study two factors which of three concentrations of iron chelated (0-50-100 mg L^{-1}) spray on leaves before flowering period , and three levels of potassium fertilizer (0- 50-100 K_2O kg h^{-1}) The experiment was designed by using randomized complete blocks design with three replication (RCBD) with three replications. Results showed that the iron chelated treatments had a significant effect on growth traits in both of Nasr and Eslah locations , the treatment of concentration of 100 mg/ L get higher values for growth traits plant height 88-85 cm and the number of tillers / plant 12-10 Tillers, area flag leaf 25.6-25.5 cm^2 and yield grain 6.04-5.97 t / h in Nasr and Eslah, respectively, while potassium treatment had a significant effect on growth traits in both of locations, the treatment 100 kg K_2O h^{-1} gave higher values for growth traits area flag leaf reached 28-27.1 cm^2 and gave the highest values of the attributes of yield the components and yield grain 6.00-5.9 t / h in Nasr site and Eslah, respectively . The combination treatment (100 mg Fe with 100 kg K_2O) gave the highest mean properties of the yield components, number of spikes, number of grains per spike, and grain yield compared to the control treatment

Corresponding author: E-mail(*ragheb.hadi@yahoo.com*) Al- Muthanna University All rights reserved

تأثير الحديد المخلبي والتسميد البوتاسي في نمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivum* L.)

*مهدي صالح مزعل الزركاني
راغب هادي عجمي البركي
حيدر عبدالحسين المغير
قسم المحاصيل الحقلية ـ كلية الزراعة ـ جامعة المثنى

الخلاصة:

أجريت تجربة حقلية في الحقول التابعة لوزارة الزراعة في موقعين (ناحيتي النصر والاصلاح) في محافظة ذي قار خلال الموسم الشتوي 2015- 2016 وشملت التجربة دراسة تأثير عاملين هما ثلاثة تراكيز من الحديد المخلبي EDTA (0 و 50 و 100 ملغم لتر-1) رشاً على المجموع الخضري قبل التزهير وثلاثة مستويات من السماد البوتاسي اضيفت الى التربة (0 و 50 و 100 كغم هكتار-1 K2O) ، نفذت التجربة بأسلوب التجارب العاملية وبتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بثلاثة مكررات. أظهرت نتائج الدراسة أن معاملات الحديد المخلبي المضافة كان لها تأثير معنوي في صفات النمو في كلا الموقعين وتفوقت معاملة التركيز 100 ملغم Fe لتر-1 وأعطت أعلى قيم لصفات النمو والحاصل، ارتفاع النبات 88 و 85 سم وعدد الاشطاء 12 و10 شطأ نبات-1 ومساحة ورقة العلم 25.6 و 25.5 سم2 وحاصل الحبوب 6.04 و5.97 طن ه-1 في موقعي ناحية النصر والاصلاح بالتتابع، وأعطت معاملة 100 كغمK2O ه-1 أعلى قيم لصفة مساحة ورقة العلم 28 و 27 سم2 في موقعي ناحية النصر والاصلاح ، كذلك أعطت معاملة 100 كغم K2O ه-1 أعلى القيم لصفات مكونات الحاصل وبلغ الحاصل الكلي 6.00 و 5.9 طن ه-1 في موقعي النصر والاصلاح بالتتابع، أعطت التوليفة (100 ملغم Fe × 100 كغم K2O) أعلى متوسطين لصفات مكونات الحاصل عدد السنابل وعدد الحبوب في السنبلة وحاصل الحبوب مقارنة بمعاملة السيطرة .

المقدمة:

تعد الحنطة (*Triticum aestivum* L.) المحصول الرئيسي الاول من محاصيل الحبوب في العالم من حيث الاهمية، والمساحة المزروعة، والانتاج العالمي حيث تعد غذاءً رئيساً لأكثر من ثلث سكان العالم (الكليدار وآخرون، 2010). ، وفي العراق تأتي اهمية الحنطة بالمرتبة الاولى من حيث المساحة المزروعة ،اذ بلغت في عام 2016 حوالي 924.25 الف هكتار وبإنتاج كلي 3053 الف طن هـ$^{-1}$ (الاحصاء الزراعي،2016). ويعد كل من البوتاسيوم والحديد من العناصر الاساسية لنمو وحياة النبات وبالرغم ان البوتاسيوم K لا يدخل في تركيب أي مركب عضوي في النبات ولكنه يساهم في تنشيط عدد كبير من الانزيمات (اكثر من 66 انزيماً) وانزيمات الاكسدة والاختزال وتخليق البروتينات وتنظيم الضغط الازموزي داخل الخلية النباتية النعيمي (2000)، كما يحتاج النبات النامي الى عنصر الحديد بكميات اكبر نسبياً من العناصر الغذائية الصغرى الاخرى اذ يعد الحديد ضرورياً في تكوين الصبغة الخضراء وكذلك يدخل في تركيب الانزيمات المساهمة في عملية التنفس Cytochrome oxidase و Catalase و Peroxidase ويؤدي الحديد وظائف عديدة ومهمة في حياة النبات ويعد القوة المحركة للعديد من الفعاليات الحيوية التي يقوم بها النبات (Bakhtiari واخرون,2015). ان الترب الرملية والكلسية تعاني من نقص شديد في عنصر الحديد بسبب ارتفاع درجة تفاعل التربة ووجود ايونات الكاربونات والبيكاربونات فضلاً عن عدم انتقال الحديد داخل انسجة النبات في مدد معينة من حياة النبات او ضعف نمو و انتشار الجذور في التربة. وجد الخفاجي واخرون (2000) ان رش الحديد المخلبي بتراكيز صفر و 0.5 و 1.0 غم من سماد الحديد المخلبي (6% حديد لكل لتر ماء) على نباتات الحنطة صنف اباء 99 وبواقع رشتين احدهما عند التفرعات والاخرى عند التزهير ادى الى زيادة معنوية في حاصل الحبوب وعدد السنابل وعدد الحبوب في السنبلة الواحدة ووزن الف حبة بالقياس الى معاملة المقارنة بدون رش. ونظراً لقلة الدراسات المتعلقة باستخدام العناصر الصغرى المخلبية في ناحيتي النصر والإصلاح فقد كان الهدف من الدراسة هو معرفة استجابة محصول الحنطة صنف اباء99 لاستخدام رش الحديد المخلبي والتسميد الفوسفاتي تحت ظروف محافظة ذي قار.

المواد وطرق العمل :

أجريت تجربة حقلية في أحد الحقول التابعة لوزارة الزراعة في موقعين مختلفين من محافظة ذي قار هما ناحيتي النصر 60 كم شمال مركز المحافظة وناحية الاصلاح 45 كم إلى الشرق من مركز المحافظة خلال الموسم الشتوي 2015- 2016 وشملت التجربة دراسة تأثير عاملين، الاول هو ثلاث تراكيز من السماد البوتاسي وهي (0 و 60 و 100 كغم K_2O ه$^{-1}$) تمت الاضافة أرضياً للتربة عند الزراعة وثلاثة تراكيز من الحديد المخلبي هي (0 و50 و100ملغم Fe لتر$^{-1}$) رشاً على المجموع الخضري قبل التزهير ، نفذت التجربة باستخدام القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاثة مكررات في كلا الموقعين للصنف اباء 99 (الساهوكي، 1994). تم حراثة تربة الحقل وتنعيمها وتسويتها ثم قسمت الى الواح بمساحة 5 م^2 (2.5 م × 2 م) وبواقع 27 لوح وتركت مسافات بين الالواح بمقدار 1 متر. تم اضافة السماد النتروجيني بمستوى ثابت لجميع المعاملات 160 كغم ه$^{-1}$ على شكل يوريا N%46 بدفعتين متساويتين الاولى عند الزراعة والثانية في مرحلة الاستطالة, كما واضيف (السماد الفوسفاتي) السوبر فوسفات الثلاثي 160 كغمP_2O_5 ه $^{-1}$ عند الزراعة . بعد مرور 21 يوم على الانبات تم خدمة المحصول خلال الموسم الزراعي من تعشيب وازالة الادغال كلما دعت الحاجة الى ذلك. تم اخذ عينات ممثلة لتربة الحقل على عمق 0-30سم اذ جففت هوائيا ونخلت بمنخل ذو فتحات 2 ملم لاجراء قياس بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة وكما مبين في جدول (1) وعند انتهاء الموسم الزراعي تم حساب ارتفاع النبات و عدد السنابل و ووزن ألف حبة وحللت قيم الصفات المدروسة احصائيا باستخدام برنامج تحليل التباين Genstat12.

جدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل قبل الزراعة

الصفة	القيمة		وحدة القياس
	موقع ناحية النصر	موقع ناحية الاصلاح	
تفاعل التربة	7.1	7.33	
التوصيل الكهربائي	4.8	5.1	ديسي سيمنز م$^{-1}$
السعة التبادلية للايونات الموجبة	22	19	سنتيمول كغم$^{-1}$ تربة
المادة العضوية	1.5	1.1	
الجبس	1.7	1.9	
الكلس	290	301	غم كغم$^{-1}$ تربة
مفصولات التربة			
الرمل	110	110	
الغرين	570	610	
الطين	320	280	
	النسجة	مزيجية طينية	
النتروجين الجاهز (NH4 + NO3)	61	57	
الفسفور الجاهز	11.4	10.6	
البوتاسيوم الجاهز	240	251	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
الحديد الجاهز	4.1	3.1	
المنغنيز الجاهز	6.0	4.4	

النتائج والمناقشة:

تأثير إضافة الحديد المخلبي في الصفات المدروسة :

يُبين الجدول (2) أن معاملات الحديد المخلبي المضافة كان لها تأثير معنوي في صفات النمو في موقعي التجربة (النصر والاصلاح) وبلغت ذروتها في معاملة التركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ وأعطت أعلى قيم لصفات النمو ارتفاع النبات 88 و 85 سم وعدد الاشطاء 12 و10 شطأ نبات$^{-1}$ ومساحة ورقة العلم 25.6 و 25.5 سم^{2} في موقعي النصر والاصلاح بالتتابع ويرجع السبب في ذلك الى دور الحديد في تفاعلات الاكسدة والاختزال كما ان الحديد يساهم في تركيب العديد من انزيمات الاكسدة والاختزال مثل السايتوكرومات والبيروكسديز والاوكسيديز، فضلا" عن مساهمتة في بناء الكلوروفيل الذي يعتبر من الاسس المهمة في عملية التمثيل الضوئي . ان هذة المساهمات للحديد ادت الى نشاط عمليتي التمثيل الضوئي والتفس وبتالي انعكست هذه على زيادة فغاليات النبات في امتصاص المغذيات ومن ثم زيادة انقسام الخلايا واستطالتها والذي ادى الى زيادة ارتفاع النبات . وهذا يتفق ما توصل الية (الطاهر ،2005 وعبود واخرون، 2011 والرفاعي واخرون،2007) .

بينت نتائج جدول (2) أن معاملة التركيز 100 ملغم Fe لتر$^{-1}$ قد أعطت أعلى قيم لصفات مكونات الحاصل عدد السنابل بالمتر المربع 240 و211 سنبلة م$^{-2}$ ووزن الف حبة 60 و58 غم وحاصل الحبوب 6.04 و5.97 طن ه $^{-1}$ ولم يكن هناك تأثير معنوي في طول السنبلة وعدد الحبوب في السنبلة ويرجع سبب ذلك الى ما يؤديه الحديد من زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي من خلال زيادة محتوى النبات من الكلورفيل وتكوين مركبات نقل الطاقة وتنشيط عدد من الانزيمات الداخلة في هذه العملية (ابو ضاحي واليونس ،1988) ، مما ادى الى زيادة نواتج التمثيل الضوئي وتوفير مخزون غذائي عالي قلل من حالة التنافس بين اجزاء النبات الواحد من احتياجاتها من العناصر المغذية اللازمة للنمو وهذا يؤدي إلى توسع الاوراق وبتالي زيادة مساحة الورقة . وهذا يتفق مع ما ذكره (الدوغجي واخرون ،2013)، ان هذه النتيجة اتفقت مع كل (الطاهر، 2005 والرفاعي ،2006 والتميمي واخرون،2014) . قد يُعزى ذلك إلى دور الحديد في زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي من خلال زيادة محتوى الكلوروفيل في النبات إضافة لدوره في تكوين العديد من المركبات المهمة في عملية التمثيل الضوئي مثل السايتوكرومات والفيرودوكسينات (أبو نقطة و الشاطر ،2011) وتتفق هذه النتيجة مع احمد وعلي (2013) و(علي، 2006). قد يُعزى ذلك إلى دور الحديد الفعال في تخليق وبناء كثير من المكونات الأساسية في النبات والانزيمات الضرورية وهذا ما أكدته دراسات عدة في فسيولوجيا النبات(. تتفق هذه مع ما وجده جار الله، (2005) الذي أشار إلى أن زيادة مستويات الاضافة من الحديد أدت إلى

زيادة وزن الف حبة بصورة معنوية والذي عزى سبب تلك الاستجابة الكبيرة في مؤشرات حاصل نبات الحنطة ومن ضمنها وزن الف حبة الى قلة محتوى الحديد الجاهز في أوساط النمو المستعملة في دراسته. قد يُعزى هذا الارتفاع في حاصل الحبوب مع زيادة تركيز الحديد إلى دور الحديد في تصنيع الكلوروفيل فضلاً عن كونه مكوناً تركيبياً للفيرودوكسين Ferredoxin وهو المركب الاختزالي الأول في سلسلة النقل الالكتروني لعملية التمثيل الضوئي مما أنعكس على زيادة نواتج التمثيل الضوئي وتوزيعها الى الأجزاء التكاثرية وهذا ما أتفق معه (التميمي ،2013).

جدول (2) تأثير الحديد المخلبي في صفات النمو ومكونات حاصل الحنطة في موقعي التجربة

الموقع	تراكيز الحديد ملغم. لتر$^{-1}$	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأشطاء نبات$^{-1}$	مساحة ورقة العلم (سم^2)	طول السنبلة (سم)	عدد السنابل.م^2	عدد الحبوب سنبلة$^{-1}$	وزن 1000 حبة غم	حاصل البذور طن هـ$^{-1}$
النصر	0	73	7	21.2	9	188	42	41	5.06
	50	80	9	24.7	10	200	43	43	5.37
	100	88	12	25.60	13	240	52	60	6.04
	قيمة L.S.D	**3.4**	**1.6**	**1.1**	**ns**	**13.4**	**ns**	**10.1**	**0.55**
الاصلاح	0	64	7	19.95	7	186	43	40	4.9
	50	70	8	21	8	197	44	42	5.6
	100	85	10	25.5	9	211	56	58	5.97
	قيمة L.S.D	**4.3**	**1.4**	**2.95**	**ns**	**11.6**	**ns**	**7.8**	**0.26**

تأثير إضافة البوتاسيوم في الصفات المدروسة :

يُبين الجدول (3) أن معاملات البوتاسيوم كان لها تأثير معنوي في صفات النمو في موقعي التجربة (في ناحيتي النصر والاصلاح) وأعطت معاملة التركيز 100 كغم هـ$^{-1}$ أعلى قيم لصفات النمو، ارتفاع النبات 90- 82 سم ومساحة ورقة العلم 28- 27.1 سم^2 في موقع ناحيتي النصر والاصلاح على الترتيب ولم يكن هناك تأثير معنوي في عدد الاشطاء. كذلك بينت نتائج جدول (3) أن معاملة التركيز 100 كغم k2o هـ$^{-1}$ قد أعطت أعلى قيم لصفات مكونات الحاصل عدد السنابل م$^{-2}$ 251- 225 سنبلة م$^{-2}$ ووزن 1000 حبة 61- 53 غم وحاصل الحبوب 6.00- 5.97 طن هـ$^{-1}$ في موقعي النصر والاصلاح بالتتابع ولم يكن هناك تأثير معنوي في طول السنبلة وعدد الحبوب في السنبلة ، تعود أهمية البوتاسيوم في زيادة مساحة ورقة العلم ووزنها الجاف إلى دوره في معظم الفعاليات الحيوية داخل النبات والتي لها علاقة بعمليات النمو والانقسام وزيادة كفاءة امتصاص المغذيات وتحسين كفاءة عملية التمثيل الضوئي ونقل نواتجه الوائلي(2007) . تتفق هذه النتائج مع ما ذكره الالوسي الوائلي(2007) من ان البوتاسيوم يحسّن عمليات النمو والتطور لمحصول الحنطة. يعود عدم تأثير البوتاسيوم في صفة طول السنبلة بسبب كونها صفة وراثية، اما عن زيادة عدد السنابل فقد يعود سبب ذلك إلى ان البوتاسيوم يساعد على نمو وتطور الأشطاء وزيادة عدد السنابل من خلال تشجيع النمو الخضري والجذري للنبات وتأخير شيخوخة الأنسجة فتزداد مدة التمثيل ويزداد تبعا لذلك تراكم المادة الجافة ونقلها داخل النبات. تتفق هذه النتائج مع ما وجده الالوسي (2002) وتعبان (2002) من ان إضافة السماد البوتاسي لمحصول الحنطة تؤدي إلى زيادة معنوية في عدد السنابل، وكذلك دور البوتاسيوم في السيطرة على الهرمونات النباتية التي لها علاقة بتكون وتطور الزهيرات وتلقيحها واخصابها وهذا يتفق مع ما ذكره (الالوسي، 2002).

جدول (3) تأثير البوتاسيوم في صفات النمو ومكونات حاصل الحنطة في موقعي التجربة

الموقع	تراكيز البوتاسيوم كغم هـ$^{-1}$	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأشطاء نبات$^{-1}$	مساحة ورقة العلم (سم^2)	طول السنبلة (سم)	عدد السنابل م$^{-2}$	عدد الحبوب سنبلة$^{-1}$	وزن 1000 حبة غم	حاصل الحبوب طن هـ$^{-1}$
النصر	0	70	6	20.8	8	194	48	42	5.01
	50	85	8	22.6	8	212	52	51	5.22
	100	90	10	28	9	251	66	61	6.00
	قيمة L.S.D	**3.1**	**ns**	**3.8**	**ns**	**8.4**	**ns**	**2.3**	**0.3**
الإصلاح	0	66	6	17	6	142	42	41	5.1
	50	75	9	23.00	8	200	48	48	5.45
	100	82	10	27.10	9	225	54	53	5.9
	قيمة L.S.D	**3.3**	**ns**	**4.1**	**ns**	**6.3**	**ns**	**1.9**	**0.2**

تأثير الحديد والبوتاسيوم في صفات النمو ومكونات حاصل الحنطة في موقعي التجربة:

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدولين (4 و5) لموقعي التجربة إلى عدم وجود تأثير معنوي للتداخل بين العاملين (الحديد × البوتاسيوم) في جميع صفات النمو المدروسة عدا صفة ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم وطول السنبلة ، فقد أعطت التوليفة (الحديد 100 ملغم لتر$^{-1}$ × البوتاسيوم 100 كغم هـ$^{-1}$) أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 90 و87 سم و لمساحة ورقة العلم بلغ 27 و24 سم^2 وطول السنبلة بلغ 13و13 سم بالتتابع في حين أعطت التوليفة (الحديد 0 ملغم لتر$^{-1}$ × البوتاسيوم 0 كغم هـ$^{-1}$) اقل متوسط لارتفاع النبات بلغا 70 و64 سم ومساحة ورقة العلم بلغ 20 و17سم^2 وطول السنبلة 7 و7 سم لموقعي التجربة في ناحيتي النصر والاصلاح بالتتابع، أما عن الحاصل ومكوناته فقد تأثرت جميع مكونات الحاصل معنوياً بالتداخل بين العاملين المدروسين عدا صفة وزن 1000 الحبة في كلا موقعي التجربة، فقد أعطت التوليفة (الحديد 100 ملغم لتر$^{-1}$× البوتاسيوم 100 كغم هـ$^{-1}$) أعلى متوسطين لصفات مكونات الحاصل اذ بلغت عدد السنابل م^2 222 و 200 سنبلة م$^{-2}$ وعدد الحبوب في السنبلة 53 و60 حبة سنبلة$^{-1}$ ولم يكن هناك تأثير معنوي في وزن 1000 حبة ، في حين أعطت التوليفة (الحديد 0 ملغم لتر$^{-1}$ × البوتاسيوم 0 كغم هـ$^{-1}$) اقل متوسطين لعدد السنابل 179 و116سنبلة م$^{-2}$ولعدد الحبوب في السنبلة 39 و10 حبة سنبلة$^{-1}$ لموقعي التجربة في النصر والاصلاح بالتتابع.

جدول (4) تأثير الحديد والبوتاسيوم في صفات النمو ومكونات حاصل الحنطة في موقع ناحية النصر

الموقع	تراكيز الحديد ملغم لتر$^{-1}$	تراكيز البوتاسيوم كغم هـ$^{-1}$	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأشطاء نبات$^{-1}$	مساحة ورقة العلم (سم2)	طول السنبلة (سم)	عدد السنابل م$^{-2}$	عدد الحبوب سنبلة$^{-1}$	وزن 1000 حبة غم	حاصل البذور طن هـ$^{-1}$
النصر	0	0	70	6	20	7	179	39	70	4.77
		50	70	9	21	8	277	42	70	5.1
		100	70	10	20	8	240	44	70	5.6
	50	0	73	10	21	9	251	40	73	4.7
		50	80	7	23	8	186	45	80	5.3
		100	85	8	23	12	194	49	85	5.90
	100	0	88	8	21	12	212	42	88	5.00
		50	88	8	25	13	220	55	88	5.4
		100	90	7	27	13	222	53	90	6.10
	قيمة L.S.D		**2.1**	**ns**	**1.65**	**1.44**	**4.1**	**3.3**	**ns**	**0.28**

جدول (5) تأثير الحديد والبوتاسيوم في صفات النمو ومكونات حاصل الحنطة في موقع ناحية الاصلاح

الموقع	تراكيز الحديد ملغم لتر$^{-1}$	تراكيز البوتاسيوم كغم هـ$^{-1}$	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأشطاء نبات$^{-1}$	مساحة ورقة العلم (سم^2)	طول السنبلة (سم)	عدد السنابل م$^{-2}$	عدد الحبوب سنبلة$^{-1}$	وزن 1000 حبة غم	حاصل البذور طن هـ$^{-1}$
الاصلاح	0	0	64	5	17	7	116	10	35	4.4
		50	73	6	19	7	120	10	40	5.0
		100	80	6	20	8	120	13	41	5.3
	50	0	80	6	21	10	123	13	42	4.66
		50	83	7	21	10	140	42	46	5.3
		100	85	8	21	12	142	48	48	5.80
	100	0	85	8	23	12	151	52	48	5.1
		50	85	9	23	13	195	54	51	5.2
		100	87	9	24	13	200	60	53	6.0
قيمة L.S.D			**2.11**	**Ns**	**1.73**	**1.1**	**6.2**	**7.9**	**ns**	**0.16**

المصادر:

أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد أحمد اليونس. 1988. دليل تغذية النبات.
جامعة بغداد. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل .

الساهوكي ، مدحت مجيد وأيوب عبيد الفلاحي وعلي فدعم المحمدي. 1994 . إدارة المحصول والتربة والتربية لتحمل الجفاف . مجلة العلوم الزراعية العراقية .40 (2) : 1- 28 .

التميمي، محمد صلال وحميد ظاهر الفهدواي وسعد شاكر محمود.2014. تأثير التغذية الورقية بالحديد والزنك في بعض الصفات الخضرية والحاصل البايلوجي لنبات الحنطة اباء99.مجلة الفرات للعلوم الزراعية -6 (1):191 199-

الخفاجي، عادل عبدالله، احمد الزبيدي، نورالدين شوقي، احمد الراوي ، حمد محمد صالح ، عبدالمجيد تركي وخالد بدر حمادي . 2000. اثر البوتاسيوم في الانتاج الزراعي. مجلة علوم ، العدد 111 ، ص 15-25.

علي، فوزي محسن وشرقي، حنين شرتوح .2010.تاثير التسميد الورقي بالزنك والحديد في نمو وحاصل الذرة البيضاء *Sorghum bicolour* L. ومحتوى الاوراق والبذور من الزنك والحديد .مجلة الانبار للعلوم الزراعيه، المجلد8 العدد4(1):139-151.

مديرية الاحصاء الزراعي. 2016. تقرير إنتاج الحنطة والشعير. وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي. الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات . العراق.

أبو نقطة، فلاح ومحمد سعيد الشاطر(2011). خصوبة التربة والتسميد الجزء النظري. منشورات جامعة دمشق.

احمد، صباح كدر وعلي حامد عبدالحسن العارضي (2013). تاثير اضافة الحديد المخلبي عند مستويات مختلفة من الفسفور في نمو وحاصل نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.). مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 5 (3) :92-104.

الالوسي، يوسف أحمد محمود. 2002. تأثير الرش بالحديد والمنغنيز في تربه متباينة التجهيز بالبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة. أطروحة دكتوراه - كلية الزراعة- جامعة بغداد.

الدوغجي، كفاح عبد الرضا، كاظم حسن هذيلي و ضرغام صبيح كريم .2013.تاثير الرش بالحديد في بعض صفات النمو والحاصل لثلاثة اصناف من الذرة البيضاء *Sorghum bicolour* L. مجلة ذي قار للبحوث الزراعية، مجلد 2 عدد2 :177-188 .

الرفاعي، شيماء ابراهيم محمود. 2006. تاثير التغذية الورقية بالحديد والمنغنيز في نمو وحاصل ونوعية اصناف من الحنطة. اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة البصرة .

الطاهر، فيصل محبس مدلول.2005. تاثير التغذية الورقية بالحديد والزنك والبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة. اطروحة دكتوراة- كلية الزراعة - جامعة بغداد

تعبان، صادق كاظم. 2002. تاثير اضافة التسميد الورقي والارضي بالبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivum* L.). رسالة ماجستير كلية الزراعة- جامعة بغداد.

التميمي، محمد صلال. 2013. استجابة صنفين من الحنطة لاضافة الحديد والزنك. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 5(3) 122-130.

جار الله، عباس خضير عباس .2005. تقييم الواقع الخصوبي للحديد واستجابة نباتات الحنطة في بعض ترب السهل الرسوبي .اطروحة دكتوراه-.كلية الزراعة-جامعة بغداد.
الرفاعي، شيماء أبراهيم محمود، وليد عبد الرضا جبيل، ومؤيد فاضل عباس.2007. تأثير التغذية الورقية بالحديد والمنغنيز في نمو وحاصل أصناف الحنطة . *Triticum aestivum* L. مجلة جامعة كربلاء العلمية عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثالث.7-13.
عبود، مهند عبد الحسين، الدوغجي كفاح عبد الرضا وحسن بهاء الدين محمد.2011. استجابة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء للرش بتراكيز مختلفة من الحديد والزنك .مجلة علوم ذي قار مجلد 3(1) .
علي، هشام سرحان. 2006. تأثير التغذية الورقية بالزنك والحديد ومواعيد إضافتهما في حاصل البذور ومكوناته للجت *Medicago sativa* L. والبرسيم *Trifolium alexandrinum* L. أطروحة دكتوراه - كلية الزراعة – جامعة بغداد.
الكليدار، قصي، سعد عزيز ناصر وأحلام كامل أسماعيل. 2010. تحليل أقتصادي للتوقعات المستقبلية لأنتاج وأستهلاك القمح في العراق للمدة 2010-2020 بأستخدام نماذج التوقع الملائمة. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية.8(4):264-280.عدد خاص بالمؤتمر.
النعيمي، سعدالله نجم عبدالله . 2000. مبادئ تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. (مترجم).
الوائلي، أوراس طه محي .2007. تأثير أضافة النتروجين والبوتاسيوم الى التربة وبالرش في تراكم المادة الجافة وتراكيز النتروجين في المجموع الخضري للحنطة. *Triticum aestivum* L. .مجلة كلية التربية الأساسية. عدد(52):455-468.

Bakhtiari, M., Moaveni, P. and Sani, B. 2015. The Effect of Iron Nanoparticles Spraying Time and Concentration on Wheat. *Biological Forum – An Inter. J.* 7(1): Pp 679-683.

Tisdal, L., Nelson, L., Beaton, D. and Havlin, L. 1993. Soil fertility and fertilizers. 5 th edition.

Tisdal, L., Nelson, L., Beaton, D. and Havlin, L. 1997. Soil Fertility and Fertilizers. Prentice Hall of India, New Delhi.