تأثير التغذية الورقية بالحديد والزنك في بعض الصفات الخضرية والحاصل البايولوجي لنبات الحنطة اباء 99 (*Triticum aestivum* L.)

محمد صلال التميمي حميد ظاهر الفهداوي سعد شاكر محمود

كلية الزراعة /جامعة القاسم الخضراء كلية الزراعة/ جامعة الانبار كلية الزراعة/جامعةالقاسم الخضراء

الخلاصة :

اجريت تجربة حقلية في حقل قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد لدراسة تأثير رش تراكيز الحديد والزنك في بعض الصفات الخضرية والحاصل البايولوجي لمحصول حنطة اباء 99. في تربة مزيجة طينية غرينية مصنفة الى TypicTorrifluvent . اضيفت متطلبات المحصول من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم ، رشت تراكيز الحديد (0 و 5 و 100) ملغم Fe. لتر$^{-1}$ و الزنك (0 و 50 و 100) ملغم Zn. لتر$^{-1}$ على هيئة كبريتات كل على حدة وتداخلاتهما في ثلاث مراحل من نمو المحصول هي مرحلة (النمو الخضري والبطان والتزهير) . استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات .

اظهرت النتائج ان جميع تراكيز الحديد والزنك وتداخلاتها اثرت معنوياً في زيادة مؤشرات الدراسة قياساً بمعاملة المقارنة ، وان اعلى تلك المؤشرات كانت ناتجة عن تأثير التداخل بين التركيز الاعلى لكل من الحديد والزنك لكل من ارتفاع النبات (سم) ومساحة ورقة العلم (سم^2) ودليل الكلوروفيل (وحدة سباد) وعدد التفرعات والحاصل البايولوجي (طن.هـ-1) وكانت (99 سم) و (40.1 سم^2) و (52.7 وحدة سباد) و (10.0 فرع / نبات) و (13.39 طن. هـ$^{-1}$) بالتتابع .

EFFECT OF FOLIAR APPLICATION OF IRON AND ZINC ON SOME VEGETATIVE PROPERTIES AND BIOLOGICAL YIELD OF WHEAT IPA 99 (*Triticum aestivum* L.)

Mohammed S. Al-Tememe&Hameed Dh. Al-Fahdawi & Saad S. Mahmood

Abstract:

An experiment was conducted at College of agriculture, Field Crop Production Department, to study the effect of spraying concentrations of Fe (0, 50 and 100) mg.L^{-1} and Zn (0, 50 and 100) mg. L^{-1} and their interactions on some vegetative properties and biological yield of wheat IPA 99, at silty clay loam soil, classified to Typic Torrifluvent. Requirements of N, P and K were added Concentrations' of Fe and Zn as sulfates were sprayed at three stages of plant growth (vegetative growth, boating and flowering stages). Randomized complete block design was used with three replicates.

Results showed that: All concentrations of Fe, Zn and their interactions were significantly effect in increasing all parameters of the study compared with control treatment. The higher values were resulted from the effect of interaction

ISSN 2072-3875

of the higher concentration of Fe and Zn for parameters of plant height (cm), flag leaf area (cm^2), No. of tillers per plant (No.), chlorophyll index (spad unit) and biological yield ($T.ha^{-1}$) and they were 99, 40.1, 52.7, 10.00, and 13.39 respectively.

المقدمة :

تعد حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) ذات قيمة غذائية مهمة تتمثل بالموازنة الجيدة في حبوبها من البروتينات والكاربوهيدرات فضلاً عن احتوائها على الدهون والفيتامينات وبعض الاملاح والحوامض الامينية الاساسية التي يحتاجها الانسان في غذائه (ابو ضاحي ، 1993 والساهوكي واخرون ، 2009). ان الفجوة متزايدة بين عددالسكان وانتاج الغذاء اذ ان السكان يتزايدون بمتوالية هندسية في حين ان الغذاء يتزايد بمتوالية عددية (الساهوكي ، 2009). لذلك توجب تكثيف الجهود العلمية لزيادة الانتاج وتحسينه كماً ونوعاً (المنظمة العربية للتنمية ، 2001). تحتاج النباتات الى المغذيات الصغرى بكميات قليلة نسبياً قياساً باحتياجاتها الى المغذيات الرئيسية ، وان توافر جميع هذه المغذيات يعد ضرورياً للحصول على اعلى انتاج وافضل نوعية ، كما ان نقص احد هذه المغذيات يصبح هو العامل المحدد للنمو والانتاج (صالح ، 2010). تحتوي ترب المناطق الجافة وشبه الجافة على المغذيات الصغرى وبكميات تزيد عن حاجة المحاصيل ، الا ان ارتفاع نسبة معادن الكاربونات وميل درجة تفاعل التربة الى القاعدية وانخفاض نسبة المادة العضوية تعد من العوامل الاساسية التي تؤدي الى انخفاض جاهزية تلك المغذيات (Salih واخرون ، 1987 و Graham واخرون ، 1992).

يسهم الحديد في تركيب ونشاط انزيمات عدة ، فضلاً عن مشاركته في بناء الكلوروفيل بالرغم من عدم دخوله في تركيبه (Focus ، 2003) . حصل Nazim واخرون (2005) على زيادة معنوية في الحاصل البايولوجي وحاصل الحبوب للحنطة نتيجة لاضافة الحديد لذلك المحصول. كما حصل المعيني واخرون (2005) على زيادة معنوية في الحاصل البايولوجي وحاصل الحبوب فضلاً عن بعض الصفات الخضرية الاخرى. اما ابو ضاحي (1993) فقد حصل على زيادة معنوية في حاصل الحبوب والمادة الجافة ووزن 1000 حبة قياساً بمعاملة المقارنة نتيجة لرش كبريتات الحديدوز بتركيز 50 ملغم Fe. لتر$^{-1}$. اشارت البحوث العلمية التي اجريت في العراق الى استجابة المحاصيل لرش المغذيات الصغرى بشكل منفرد او مجتمعة (حمادي والخفاجي ، 1999 والبديري ، 2001).

يعد نقص الزنك احد المشاكل التغذوية واسعة الانتشار ، فهو احد المغذيات الصغرى الضرورية لنمو النبات لاكمال دورة حياته ، كما انه يدخل في العديد من العمليات الفسيولوجية داخل النبات ، فهو عامل مساعد ومنظم لمدى واسع من الانزيمات المختلفة . كما ان نقصه شائع مسبباً بعض الامراض للاطفال والنساء ، فضلاً عن اهميته في عملية الاخصاب من خلال كونه مساعدا في انتاج حبوب لقاح سليمة وعالية الحيوية (Vallace و Falchuk ، 1991 و Srivastava و Gupta ، 1996 وفياض والحديثي ، 2011).

تهدف هذه الدراسة الى معرفة تأثير التغذية الورقية بالحديد والزنك في بعض الصفات الخضرية والحاصل البايولوجي لحنطة اباء 99.

المواد وطرائق العمل :

اجريت تجربة عاملية في احد حقول كلية الزراعة – جامعة بغداد في تربة نسجتها مزيجة طينية غرينية مصنفة الى Typic Torrifluvent (حسب التصنيف الامريكي الحديث ، 2006) والمذكورة صفاتها في جدول (1). حرثت ارض التجربة ونعمت وسويت وقسمت الى الواح (2 م × 3 م) وفتحت السواقي ، اضيف 80 كغم P. هـ$^{-1}$ من سماد السوبرفوسفات الثلاثي % 20 P عند الزراعة ، زرعت بذور اباء 99 بواقع 120 كغم بذور . هـ$^{-1}$ ، بعد ان وزنت كمية البذور اللازمة لكل لوح ، كانت الزراعة في خطوط المسافة بين خط واخر 20 سم ، اضيف السماد النتروجيني من اليوريا % 46 N بمقدار 200 كغم N. هـ$^{-1}$ والسماد البوتاسي بمقدار

ISSN 2072-3875

120 كغم K . هـ$^{-1}$ من كبريتات البوتاسيوم 41.5 % K ، اضيف السمادان النتروجيني والبوتاسي بثلاث دفعات متساوية الاولى بعد اسبوعين من الانبات والثانية بعد 45 يوماً من الدفعة الاولى والثالثة في مرحلة البطان ، استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات . (Steel و Torri ، 1960).

اجري رش الحديد و / او الزنك حسب المعاملات في ثلاث مراحل من نمو المحصول وحسب التراكيز من كل عنصر (0 و 50 و 100) ملغم Fe . لتر$^{-1}$ و (0 و 50 و 100) ملغم Zn. لتر$^{-1}$ وتداخلاتها كان الرش بالتراكيز نفسها اضيف كلا المغذيين على هيئة كبريتات الحديدوز وكبريتات الزنك في كل مرحلة من مراحل النمو (مرحلة النمو الخضري ومرحلة البطان ومرحلة بداية التزهير) مع اضافة معاملة مقارنة ترش بالماء فقط ، يكون الرش في الصباح الباكر حتى البلل التام بعد اضافة مادة ناشرة لتقليل الشد السطحي للماء ، وتم دراسة الصفات التالية :

1- ارتفاع النبات : تم القياس من قاعدة النبات عند سطح التربة الى قمة السنبلة للفرع الرئيس باستثناء السفا بعد انتهاء مرحلة التزهير وكمعدل لعشرة نباتات من كل مكرر واستخرج المعدل.

2- مساحة ورقة العلم : قيست بعد اكتمال التزهير لعشرة نباتات من كل مكرر وحسب المعدل كانت تحسب المساحة حسب المعادلة الاتية :

مساحة ورقة العلم (سم^2) = طول الورقة × اقصى عرض لها × 0.95 (Thomas ، 1975).

3- دليل الكلوروفيل : اجري القياس باستعمال جهاز Spad وبوحدات Spad وذلك بوضع مجموعة من الاوراق بين فكي الجهاز واخذ القراءة عشرة مرات من كل وحدة تجريبية ثم استخرج المعدل.

4- عدد التفرعات : اخذت عشرة نباتات من كل وحدة تجريبية وحسب عدد التفرعات الحاملة للسنابل وحسب المعدل للمكررات الثلاثة.

5- الحاصل البايولوجي : حصدت مساحة 1 م2 عند النضج وتركت في البيت الزجاجي* محكم الغلق حتى الجفاف التام واخذ معدل الوزن الكلي للمكررات الثلاث.

اما صفات التربة قبل الزراعة فقد قدرت حسب الطرق المعتمدة في كل من (Richards ، 1954 و Page واخرين ، 1982).

حرارة البيت الزجاجي محكم الغلق كانت 70 درجة مئوية.

النتائج والمناقشة :

تأثير رش الحديد والزنك في بعض الصفات الخضرية :

1- ارتفاع النبات (سم) :

يلحظ من الجدول 2 ان لكل من تراكيز الحديد والزنك وتداخلاتهما تاثيراً معنوياً في زيادة ارتفاع نباتات الحنطة ، وقد تفوق التركيزان الاول والثاني Fe_1 و Fe_2 على معاملة المقارنة Fe_0 بنسب مقدارها 4.2 و 7.2% بالتتابع ، اما تراكيز الزنك فقد ادت الى زيادة ارتفاع النبات ولكن بنسبة اقل قليلاً من تأثير رش الحديد ، اذ تفوق رش التركيزين Zn_1 و Zn_2 بنسب قدرها 3.4 و 5.0% بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة Zn_0 . في حين ان التداخل بين تراكيز الحديد والزنك كان تأثيره واضحاً في هذه الصفة اذ حققت معاملة التداخل Fe_2*Zn_2 اعلى ارتفاع للنباتات بلغ 99.0 سم بينما كانت اقل قيمة للتداخل في معاملة Fe_0*Zn_0 بلغت 88.0 سم بنسبة زيادة قدرها 12.5%.

2- مساحة ورقة العلم (سم2)

ادى رش الحديد والزنك بتراكيزهما المختلفة وتداخلهما الى زيادة معنوية في مساحة ورقة العلم ، كما يلاحظ ذلك في جدول (3) اذ كانت نسب زيادة مساحة ورقة العلم الناتجة عن رش التركيزين Fe_1 و Fe_2 على معاملة المقارنة (Fe_0) 10.1 و 19.00% بالتتابع. في حين ان رش تركيزي الزنك Zn_1 و Zn_2 كان تأثيرهما اكثر من تأثير رش الحديدفي هذه الصفة فقد كانت زيادة رش تركيزي الزنك قياساً بمعاملة المقارنة Zn_0 هي 14.5 و 21.0% بالتتابع. بينما كانت نسبة الزيادة الناتجة عن تداخل اعلى التركيزين للحديد والزنك Fe_2*Zn_2 اعلى من رش كل منهما بشكل منفرد اذ كانت 36.4% واقل قيمة للتداخل كانت للمعاملة Fe_0*Zn_0 بلغت 29.4 سم2 قياساً بمعاملة التداخل الاعلى التي بلغت 40.1 سم^2.

ISSN 2072-3875

جدول (1). بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة البحث قبل الزراعة

الصفة	القيمة	وحدة القياس
درجة تفاعل التربة	7.77	-
الايصالية الكهربائية ECe	4.65	ديسيسيمنز. م$^{-1}$
السعة التبادلية للايونات الموجبة	24.10	سنتيمول. شحنة. كغم تربة
المادة العضوية	13.00	غم. كغم$^{-1}$ تربة
الجبس	4.33	غم. كغم$^{-1}$ تربة
معادن الكاربونات	245.00	غم. كغم$^{-1}$ تربة
الايونات الذائبة في محلول التربة		
الكالسيوم	10.51	مليمول. لتر$^{-1}$
المغنيسيوم	8.55	مليمول. لتر$^{-1}$
البوتاسيوم	0.45	مليمول. لتر$^{-1}$
الصوديوم	8.33	مليمول. لتر$^{-1}$
الكلور	17.22	مليمول. لتر$^{-1}$
البيكاربونات	6.41	مليمول. لتر$^{-1}$
الكبريتات	11.60	مليمول. لتر$^{-1}$
الكاربونات	Nill	مليمول. لتر$^{-1}$
النتروجين الجاهز	45.30	ملغم. كغم$^{-1}$
الفسفور الجاهز	11.50	ملغم. كغم$^{-1}$
البوتاسيوم الجاهز	190.00	ملغم. كغم$^{-1}$
الحديد الجاهز	3.94	ملغم. كغم$^{-1}$
الزنك الجاهز	0.44	ملغم. كغم$^{-1}$
مفصولات التربة		
الرمل	185	غم. كغم$^{-1}$
الغرين	495	غم. كغم$^{-1}$
الطين	320	غم. كغم$^{-1}$
نسجه التربة	مزيجة طينية غرينية	

جدول (2) تأثير رش الحديد والزنك في ارتفاع نبات الحنطة (سم)

Zn / Fe	Zn_0	Zn_1	Zn_2	المعدل
Fe_0	88.0	91.3	93.6	90.6
Fe_1	92.2	95.3	95.8	94.4
Fe_2	94.5	97.8	99.0	97.1
المعدل	91.6	94.8	96.1	
	Fe*Zn	Zn	Fe	LSD
	1.92	0.43	0.43	0.05

ISSN 2072-3875

جدول (3) تأثير رش الحديد والزنك في مساحة ورقة العلم (سم^2)

Zn / Fe	Zn_0	Zn_1	Zn_2	المعدل
Fe_0	29.4	31.3	34.2	31.6
Fe_1	30.0	36.2	38.1	34.8
Fe_2	33.7	39.0	40.1	37.6
المعدل	31.0	35.5	37.5	
	Fe*Zn	Zn	Fe	LSD
	2.8	1.9	1.9	0.05

3- دليل الكلوروفيل

ان هذه الصفة مهمة جداً اذ انها ذات علاقة بتركيز النتروجين في اوراق النبات التي من خلالها تستمر عملية التركيب الضوئي لمدة اطول ، فكلا المغذيين له دور في عملية تكوين الكلوروفيل فضلاً عن ان زيادة تركيزه تؤدي الى تأخير مرحلة الشيخوخة واستمرار النبات بعملية التركيب الضوئي ، فقد ادت زيادة تراكيز الحديد المضاف رشاً Fe_1 و Fe_2 الى زيادة معنوية في هذه الصفة قياساً بمعاملة المقارنة Fe_0 (جدول 4) ،اذ كانت نسب الزيادة 2.8 و 7.6% بالتتابع . بينما ادت تراكيز الزنك المضافة رشاً (Zn_1 و Zn_2) الى زيادة دليل الكلوروفيل بنسب قدرها 4.3 و 7.4% بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنةZn_0. في حين كانت معاملة التداخل Fe_2*Zn_2 قد حققت اعلى دليل لهذه الصفة بلغت 52.7 وحدة سباد واقل قيمة لهذه الصفة بلغت 45.4 وحده سباد بنسبة زيادة قدرها 16.1%.

جدول (4) تأثير رش الحديد والزنك في دليل الكلوروفيل (بوحدات Spad)

Zn / Fe	Zn_0	Zn_1	Zn_2	المعدل
Fe_0	45.4	47.1	49.0	47.2
Fe_1	46.6	49.2	49.8	48.5
Fe_2	49.2	50.6	52.7	50.8
المعدل	47.0	49.0	50.5	
	Fe*Zn	Zn	Fe	LSD
	2.6	1.2	1.2	0.05

4- عدد التفرعات لكل نبات

اظهرت نتائج التحليل الاحصائي ان لكل من تراكيز الحديد والزنك المضافة رشاً على الاجزاء الخضرية لنباتات الحنطة وتداخلاتها تأثيراً معنوياً في زيادة عدد التفرعات ذات السنابل لكل نبات (جدول 5). فقد تفوقت تراكيز الحديد Fe_1 و Fe_2 معنوياً في زيادة عدد التفرعات لكل نبات . وقد كانت نسب الزيادة لهذين التركيزين قياساً بمعاملة المقارنةFe_0 هي 35.1 و 89.1% بالتتابع ، كما ان تركيزي الزنك Zn_1 و Zn_2 اديا الى زيادة عدد التفرعات لكل نبات بنسب اقل من الزيادة المتحققة عند رش تراكيز الحديد ، فقد كانت نسب الزيادة قياساً بمعاملة المقارنة هي 25.0 و 67.5 % بالتتابع. اما تأثير معاملات التداخل في هذه الصفة فقد ادت معاملة التداخل Fe_2*Zn_2 الى اعلى زيادة في عدد التفرعات لكل نبات بلغت 10 تفرعات / نبات في حين بلغت اقل معاملة للتداخل 3 تفرعات / نبات في المعاملة Fe_0*Zn_0 بنسبة زيادة قدرها 233%.

ISSN 2072-3875

جدول (5) تأثير رش الحديد والزنك في عدد التفرعات لنبات الحنطة

Zn / Fe	Zn_0	Zn_1	Zn_2	المعدل
Fe_0	3.0	4.0	4.0	3.7
Fe_1	4.0	5.0	6.0	5.0
Fe_2	5.0	6.0	10.0	7.0
المعدل	4.0	5.0	6.7	
	Fe*Zn	Zn	Fe	LSD
	1.15	0.03	0.03	0.05

5- الحاصل البايولوجي (طن. هـ$^{-1}$)

اشارت النتائج في جدول (6) الى ان رش الحديد بتراكيزه المختلفة والزنك ادت الى زيادة معنوية في الحاصل البايولوجي لمحصول الحنطة (طن. هـ$^{-1}$) ، فقد ادى رش تركيزي الحديد Fe_1 و Fe_2 الى زيادة في هذه الصفة فقد كانت نسب زيادتهما قياساً بمعاملة المقارنة 6.5 و 11.0% بالتتابع ، في حين ان رش تركيزي الزنك ادت الى زيادة في هذه الصفة قياساً بمعاملة المقارنة وكانت نسب الزيادة لكل منهما 5.3 و 7.7% بالتتابع. اما معاملات التداخل فقد ادت الى زيادة معنوية في الحاصل البايولوجي لمحصول الحنطة وقد حققت معاملة التداخل Fe_2*Zn_2 اعلى قيمة لهذه الصفة قياساً بالمعاملات الاخرى بلغت 13.39 طن. هـ$^{-1}$ ، بينما كانت اقل قيمة في معاملة التداخل Fe_0*Zn_0 بلغت 11.20 طن. هـ$^{-1}$ بزيادة قدرها 19.6%.

جدول (6)تأثير رش الحديد والزنك في الحاصل البايولوجي لحنطة اباء 99 (طن.هـ$^{-1}$)

Zn / Fe	Zn_0	Zn_1	Zn_2	المعدل
Fe_0	11.20	11.81	12.00	11.67
Fe_1	11.95	12.50	12.85	12.43
Fe_2	12.36	13.10	13.39	12.95
المعدل	11.84	12.47	12.75	
	Fe*Zn	Zn	Fe	LSD
	0.39	0.15	0.15	0.05

يلحظ من الجداول 2 و 3 و 4 و 5و6 ان جميع الصفات قيد الدراسة قد ازدادت بزيادة تراكيز كل من الحديد والزنك المضافة رشاً على الاجزاء الخضرية لنباتات الحنطة ، ان اول ما تدل عليه هذه الظاهرة هو ان الحديد والزنك الجاهزين في التربة كان محتوى التربة منهما منخفضاً ، بالرغم من ان المحتوى الكلي فيهما قد يكون مرتفعاً الا ان ظروف ترب المناطق الجافة وشبه الجافة من حيث ارتفاع معادن الكاربونات وميل درجة تفاعل التربة الى القاعدية ادى الى انخفاض جاهزيتهما للنباتات مما ادى الى استجابة هذا المحصول لاضافتهما رشاً على الجزء الخضري تجنباً لتفاعلات الامتزاز والترسيب التي قد يتعرضان لها عند اضافتهما الى التربة ،(Salih واخرون ، وابو ضاحي ، 1993 وصالح ، 2010) الذين حصلوا على زيادة في معظم صفات حاصل الحنطة ومكوناته نتيجة لرش الحديد والزنك على النبات.

ان اضافة هذين المغذيين ادى الى تنشيط عمليات الاكسدة والاختزال فضلاً عن دورهما في تكوين الكلوروفيل الذي يؤدي الى زيادة عملية التمثيل الضوئي التي تنعكس نتائجها على تحسين صفات نمو النبات (حسن واخرون ، 1990 والبديري ، 2001 و Focus ، 2003)

ISSN 2072-3875

الذين اشاروا الى دور المغذيات الصغرى في زيادة كلوروفيل النبات وتنشيط عملية التركيب الضوئي مع زيادة في معظم صفات النبات الخضرية والانتاجية ، كما ان زيادة مساحة ورقة العلم نتيجة لتوافر المغذيات الرئيسة والصغرى بشكل متوازن سيؤدي الى رفع كفاءة الاوراق النباتية في عملية صنع الغذاء اذ ان معظم الغذاء الذي تصنعه النباتات بعملية التركيب الضوئي يتم في ورقة العلم (ابو ضاحي واليونس ، 1988) ، كما ان توافر المغذيات بشكل كاف ومتوازن سيؤدي الى زيادة التفرعات وان كانت هذه الصفة وراثية اكثر مما هي بيئية (النعيمي ، 1999).

ان زيادة ارتفاع النبات والمساحة الورقية التي تتم فيها معظم عملية التركيب الضوئي لاسيما عند وجود الكلوروفيل بتركيز مرتفع سيؤدي الى زيادة نواتج هذه العملية التي تنعكس على زيادة الحاصل البايولوجي ، وهذا ما اشار اليه كل من (Graham واخرين ، 1992 وحمادي والخفاجي ، 1999 والمنظمة العربية للتنمية الزراعية ، 2001 و Nazim واخرين ، 2005) الذين اشاروا الى ان اضافة المغذيات الصغرى ادى الى زيادة حاصل النبات ، نتيجة لدور بعض المغذيات الصغرى في زيادة انتاج حبوب لقاح سليمة وذات حيوية عالية مما يؤدي الى زيادة الاخصاب ومن ثم زيادة معظم المؤشرات الخضرية للنبات وينعكس ذلك على زيادة الحاصل فضلاً عن تأثيره الايجابي على صحة الانسان ، وهذا ما اكدته بعض البحوث العلمية (Vallace و Falchuk ، 1991 و Sarivastava و Gupta ، 1996 و Tony ، 2006 وفياض والحديثي ، 2011).

يستنتج من هذه التجربة وفي ظروفها استجابة الصنف اباء 99 لرش تراكيز الحديد والزنك وان افضل استجابة كانت في معاملة التداخل لاعلى تركيزين (100 ملغم. لتر$^{-1}$) من كل منهما الذي ادى الى زيادة جميع المؤشرات قيد الدراسة.

المصادر :

ابو ضاحي ، يوسف محمد. 1993. تأثير طريقة اضافة المغذيات الصغرى الى التربة والتغذية الورقية في حاصل ونوعية الحنطة – صنف ابو غريب -3 . مجلة العلوم الزراعية العراقية. 24 (2) : 227-233.

ابو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس. 1988. دليل تغذية النبات. وزارة التعليم والبحث العلمي. جامعة بغداد.

البديري ، احمد حسين تالي . 2001. تأثير نقع وتعفير ورش النباتات بكبريتات الحديدوز والزنك في حاصل الذرة الصفراء Zea mays . رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

حسن ، نوري عبدالقادر وحسن يوسف الدليمي ولطيف عبدالله العيثاوي. 1990. خصوبة التربة والاسمدة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، كلية الزراعة.

صالح ، حمد محمد. 2010. تأثير التسميد الورقي ببعض العناصر الصغرى في الحاصل وبعض مكونات الحاصل للحنطة. مجلة جامعة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . مجلد (10) ، العدد (2). 129-139.

حمادي ، خالد بدر وعادل عبدالله الخفاجي. 1999. تأثير الاضافة الورقية للحديد والزنك على نمو وحاصل الحنطة اباء - 95 المزروعة في تربة كلسية. مجلة العلوم الزراعية العراقية. المجلد 30 (1) ملحق.

السلماني ، حميد خلف وجاسم محمد عباس واسماعيل احمد سرحان. 2011. استجابة حنطة الخبز – ابوغريب 3 – للتغذية الورقية بالحديد والزنك. مجلة الزراعة العراقية (عدد خاص). مجلد 16 . العدد 5 . 30-39.

الساهوكي ، مجيد مجيد وايوب عبيد الفلاحي وعلي فدعم المحمدي. 2009. ادارة المحصول والتربة في تحمل الجفاف ،

ISSN 2072-3875

مجلة العلوم الزراعية العراقية. 40 (2) : 1-28.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية. 2001. معوقات انتاج محاصيل الحبوب الاستراتيجية في الوطن العربي . الخرطوم – السودان.

فياض ، نايف محمود واكرم عبداللطيف الحديثي . 2011. تأثير التسميد النتروجيني والرش بالزنك في نمو وحاصل الذرة الصفراء. مجلة الانبار للعلوم الزراعية. مجلد (9). العدد (3).

المعيني ، عبدالمجيد تركي ويوسف احمد الالوسي ويوسف ابو ضاحي. 2005. تأثير الرش بالحديد والمنغنيز والتسميد بالبوتاسيوم في التوازن الغذائي بعناصر NPK لمحصول الحنطة ، مجلة العلوم الزراعية العراقية. (5) : 23-28.

النعيمي ، سعد الله نجم عبدالله. 1999. الاسمدة وخصوبة التربة. الطبعة الثانية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. ع. ص. 388.

Focus, 2003. The importance of micronutrients in the region and benefits of including them in fertilizers, Agro. Chemicals Report 111 (1): 15-22.

Graham, R.D., J.S. Ascher and S.C. Hynes. 1992. Zinc efficient geno-type for soils on low zinc status. Plant and Soil 146: 241-250.

Nazim, Hussian, Muhammad Aslam Khan and Amjad Jawad. 2005. Effect of foliar application of plant micronutrient mixture on growth and yield of wheat. Pakistan J. of Biological Sci. 8 (8) : 1096-1099.

Page, A.L. ; R.H. Miller and D.R. Keeney . 1982. Methods of soil analysis plant 2: Chemical and microbiological properties. Agron series No. 9 Amer. Sco. Agron. Midson Wisconsin. USA.

Richards , L.A. 1954. Diagnosis improvement of saline and alkaline soils. USDA. Handbook 60. USDA 60. USDA. Washington DC.

Salih , H.M. ; A.M.H.ummadi , F.A. Hussian and O.S. Toma. 1987. Avialiability of major and some micronutrients central and southern Mesopotamian of Iraq . J. Agric. Water Reso. Res. Vol. 6 (2) 85-100.

Srivastava , P.C. and Gupta U.C. 1996. Trace elements in crop production science publishers, Lebanon , New Hampshire , pp. 356.

Steel , R.G.D. and J.H. Torri. 1960. Principles and procedures of statistics . Ed. Mc. Grow. Hill Book Company Inc.

Thomas , H. 1975. The growth response to weather of simulated vegetative swards of single genotype lilium perenee. J. Agric. Sci. 84 : 333-343.

Tony , W. 2006. Growing Food. A Guide to Food Production , pp. 333.

Vallace , B.L. ; and K.L. Falchuk . 1991. The biochemical basis of zinc physiology. Physiol. Rev. 73

ISSN 2072-3875