

استجابة حنطة الخبز صنف ابو غريب - 3 للتغذية الورقية بالحديد والزنك

حميد خلف السلماي جاسم محمد عباس اسماعيل احمد سرحان

الملخص

نفذت تجربة حقلية في تربة ذات نسجة مزيجية رملية في الموسم الشتوي لعام 2009 في احد الحقول الزراعية التابعة لمدينة الفلوجة-محافظة الانبار، بهدف معرفة تأثير اربعة مستويات من التغذية الورقية في الحديد هي (0، 50، 75 و100) ملغم/لتر¹ واربعة مستويات من التغذية الورقية في الزنك هي (0، 10، 20 و30) ملغم/لتر¹ في نمو وحاصل حنطة الخبز صنف ابو غريب-3. نفذت التجربة وفقاً لترتيب التجارب العملية حسب تصميم القطاعات الكاملة المعشاة R.C.B.D. وبثلاثة مكررات. اظهرت النتائج ان التغذية الورقية بالحديد اثرت معنوياً في الصفات قيد الدراسة جميعها اذ اعطت معاملة اضافة الحديد بالمستوى 75 ملغم/لتر¹ اعلى معدل لارتفاع النبات 96.8 سم ومساحة ورقة العلم 47.5 سم²، بينما اعطت معاملة الاضافة بالمستوى 100 ملغم/لتر¹ اعلى معدل لكل من طول السنبل 11.8 سم وعدد السنابل/م² وعدد الحبوب/سنبل ووزن 1000 حبة 38.6 غم وحاصل الحبوب الكلي (4.59 طن.هـ⁻¹).

وحقق معدل الرش للزنك بالمستوى 30 ملغم/لتر¹ تفوقاً معنوياً لكل من ارتفاع النبات وطول السنبل وعدد السنابل/م² وعدد الحبوب/سنبل ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب الكلي (4.68 طن.هـ⁻¹) بينما حقق الرش بالمستوى 20 ملغم/لتر¹ اعلى معدلاً لمساحة ورقة العلم 44.4 سم². اثر التداخل بين الحديد والزنك معنوياً في مساحة ورقة العلم وحاصل الحبوب الكلي غير انه لم يؤثر في بقية الصفات الاخرى.

المقدمة

تمثل حنطة الخبز *Triticum aestivum* L. قيمة غذائية مهمة تتمثل بالموازنة الجيدة في حبوبها بين البروتينات والكاربوهيدرات فضلاً عن احتوائها على كميات من الدهون والفيتامينات (B1 وB2) وبعض الاملاح المعدنية، بالإضافة الى احتوائها على الاحماض الامينية الاساس التي يحتاجها الانسان في غذائه (10، 23). وعلى الرغم من الاستخدام المتصاعد لوسائل الانتاج الزراعي الحديثة الا ان العجز الغذائي مايزال قائماً، بل ان الفجوة تتزايد لان سكان الكرة الارضية يتزايدون بمتواليه هندسية فيما يزداد معدل انتاج الغذاء بمتواليه عددية (5). لذلك فلا بد من تكثيف الجهود العلمية لزيادة الانتاج من محصول الحنطة عن طريق التوسع الافقي والعمودي لمواجهة هذه التحديات (7). وبما ان التوسع الافقي ترافقه مشاكل عديدة منها صعوبة توفير الارض الصالحة للزراعة وتوفير المياه التي اصبحت ازمتها العالمية حادة جداً، لذا يجب التركيز على التوسع العمودي من خلال زيادة الانتاجية في وحدة المساحة وهذا يتم بعوامل عدة ومنها اضافة المغذيات الصغرى لانها تؤدي عملاً مهماً في العديد من العمليات الحيوية والفسلجية داخل النبات مثل عمليتي التمثيل الضوئي والتنفس والصبغات النباتية ونتاج الطاقة والتفاعلات الانزيمية فضلاً عن عملها المهم في زيادة كفاءة نقل نواتج التمثيل الضوئي من اماكن تصنيعها في (المصدر) الى باقي اجزاء النبات (المصب) التي تعد اساساً مهماً لنمو وتطور النبات (1، 4، 9).

وبما ان الترب العراقية على وجه العموم ذات محتوى عال من معادن الكاربونات وذات تفاعل يميل الى القاعدية، وفي مثل هذه الظروف تتأثر جاهزية بعض العناصر الصغرى ومنها الحديد والزنك في هذه العوامل، مما يعرضها

كلية الزراعة - جامعة بغداد-بغداد، العراق.

كلية الزراعة - جامعة الانبار-الانبار، العراق.

الى عمليات التثبيت بالترسيب وتقليل جاهزيتها ومن ثم تقليل امتصاصها فلا يستفيد منها النبات بالقدر الكافي الذي يلبي حاجة النبات، وهذا ما دفع بالباحثين الى التفكير في ضرورة إيجاد طرائق بديلة لاضافتها (15). ومن هذه البدائل هي التغذية الورقية المتمثلة باستعمال محاليل مخففة من هذه العناصر ورشها على المجموع الخضري للنبات لتأمين متطلباته من هذه المغذيات اثناء مراحل النمو الحرجة والحساسية له التي تعجز الجذور عن توفيرها (20).

اجري هذا البحث بهدف معرفة تأثير رش تراكيز مختلفة من العناصر الصغرى (الحديد و الزنك) في الاوراق للحصول على افضل نمو واعلى انتاجية من محصول الحنطة في وحدة المساحة للصنف ابو غريب-3.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة حقلية في الموسم الشتوي لعامي 2009 - 2010 في منطقة النعيمية التابعة لقضاء الفلوجة - محافظة الانبار في تربة ذات نسجة مزيجية رملية وموافظها الكيميائية والفيزيائية موضحة في جدول (1) بهدف دراسة تأثير عاملين مهمين في نمو وحاصل الحنطة صنف ابو غريب-3 وهما:

العامل الاول: التسميد رشاً بالحديد وباربعة تراكيز هي 0، 50، 75 و 100 ملغم Fe. لتر⁻¹ على شكل كبريتات الحديدوز المائية $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ (20% Fe) مصدراً للحديد.

العامل الثاني: التسميد رشاً بالزنك وباربعة مستويات هي (10، 20، 30 و 30) ملغم Zn. لتر⁻¹ على شكل كبريتات الزنك المائية $ZnSO_4 \cdot H_2O$ (35% Zn) مصدراً للزنك.

وبعد تحضير التراكيز المستعملة في محلول الرش للحديد والزنك وعلى اساس كمية الماء 800 لتر. هـ¹ اضيفت هذه العناصر كغذوية ورقية في بداية مرحلتي التفرعات والبطان (1). وقد تم رش كل مستوى حتى البلل التام لاوراق النبات في الصباح الباكر باستخدام مرشة يدوية سعة 15 لتراً، كما تمت اضافة مادة ناشرة (محلول التنظيف الزاهي) لمحلول الرش وبمقدار 15 سم³ لكل 100 لتر لتقليل الشد السطحي للماء وضمان البلل التام للاوراق بهدف زيادة كفاءة محلول الرش. اما معاملة المقارنة فقد رشت بالماء فقط. تم تطبيق التجربة وفق نظام التجارب العاملية Factorial Experiments حسب تصميم القطاعات الكاملة العشاة R.C.B.D. وبثلاثة مكررات. تمت تهيئة ارض التجربة من حرثة وتنعيم وتسوية ثم قسمت الى وحدات تجريبية، احتوت الوحدة التجريبية على 10 خطوط طول الخط 4م والمسافة بين خط واخر 0.20 م وبذلك اصبحت مساحة الوحدة التجريبية 8 م². وفصلت الوحدات التجريبية عن بعضها البعض بمسافة 1م. استخدم معدل للبذار مقداره 180 كغم. هـ¹ (6). وقد حسبت كمية البذار للخط الواحد وفق المعادلة الآتية (8).

$$Q = \frac{d \times L \times R}{2500}$$

إذ ان: Q=كمية البذار للخط الواحد (غم)

d = المسافة بين خط وأخر(م)

L=طول الخط (م)

R =معدل البذار للدونم الواحد (كغم)

جدول 1: بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة حقل التجربة قبل الزراعة

الخاصية	الوحدة	القيمة
الايصالية الكهربائية (مستخلص عجينة التربة)	ديسي سيمتر م ⁻¹	2.12
PH التربة	-	7.8
النروجين الكلي	غم. كغم ⁻¹	0.42
الفسفور الجاهز	ملغم. كغم ⁻¹	9.4
الحديد الجاهز	ملغم. كغم ⁻¹	2.8
الزنك الجاهز	ملغم. كغم ⁻¹	0.35
معادن الكربونات	غم. كغم ⁻¹	235
الرمل	غم. كغم ⁻¹	511.0
الغرين	غم. كغم ⁻¹	275.3
الطين	غم. كغم ⁻¹	220.7
نسجة التربة	-	مزيجة رملية

زرعت البذور يدوياً في منتصف تشرين ثاني لعام 2009 ثم اعطيت رية الانبات وبعدها استمر الري حسب رطوبة التربة وحاجة النبات. تمت اضافة سماد اليوريا (N 46%) مصدراً للنروجين وبمستوى 200 كغم N هـ⁻¹، اضيفت نصف الكمية بعد اسبوعين من الانبات. اما الكمية المتبقية من السماد فقد اضيفت بدفعتين متساويتين واحدة منها عند مرحلة الاستطالة والاخرى عند مرحلة البطان، كما تمت اضافة سماد السوبر فوسفات الثلاثي (P 20%) مصدراً للفسفور وبمستوى 52 كغم P هـ⁻¹ اضيف دفعة واحدة عند الزراعة (11). كما تمت مكافحة الادغال النامية في الحقل باستعمال ميدي Topic 150 مل. هـ⁻¹ و Logran 60 غم مادة تجارية . هـ⁻¹.

الصفات المدروسة

صفات النمو الخضري

- ارتفاع النبات (سم): تم قياسه من قاعدة النبات عند مستوى سطح التربة إلى قمة السنبلة للفرع الرئيس باستثناء السفا، وقد تم القياس بعد انتهاء مرحلة التزهير وكمعدل لعشرة نباتات عشوائية من الخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية.
- مساحة ورقة العلم (سم²): تم قياسها عند اكتمال التزهير وذلك بحساب معدل مساحة ورقة العلم لعشرة نباتات عشوائية من الخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية وفق المعادلة التالية:
مساحة ورقة العلم (سم²) = طول الورقة × أقصى عرض لها × 0,95 (22).
- طول السنبلة (سم): تم قياسها من قاعدة السنبلة إلى نهاية السنبلة الطرفية من دون سفا كمعدل لعشر سنابل من الخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية وعند النضج التام للمحصول.
- الحاصل ومكوناته: عند النضج التام تم حصاد مساحة متر مربع من الخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية لدراسة الصفات الآتية:
- عدد السنابل/م²: حسب عدد السنابل لمجموعة النباتات المحصودة من مساحة المتر المربع الواحد من الخطوط الوسطية.
- عدد الحبوب/ سنبلة: حسب كمعدل لعدد الحبوب في 10 سنابل لكل وحدة تجريبية.
- وزن 1000 حبة (غم): أخذت عينة عشوائية مكونة من 1000 حبة من حبوب السنابل المحصودة لكل وحدة تجريبية وتم قياس وزنها.

- حاصل الحبوب (طن. هـ⁻¹): تم تقديره على أساس وزن الحبوب (غم) لمساحة م² المحصود من كل وحدة تجريبية مع طرح نسبة 15% لمساحات المروز والسواقي ثم حول الوزن الى طن. هـ⁻¹.

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات (سم)

تشير النتائج في جدول 2 الى وجود زيادة معنوية في ارتفاع النبات بزيادة تركيز الحديد في محلول الرش الى حد الرش بتركيز 75 ملغم Fe¹⁻ . لتر¹⁻ اذ اعطى اعلى معدلاً لهذه الصفة بلغ 96.8 سم الا ان زيادة الحديد من تركيز 75 ملغم Fe¹⁻ بمحلول الرش الى 100 ملغم Fe¹⁻ لم يكن له تأثير معنوي ، بينما اعطت معاملة المقارنة (من دون رش) اقل معدلاً لارتفاع النبات بلغ 92.5 سم. وقد يعزى سبب ذلك الى العمل المهم للحديد في تكوين العديد من مركبات السايكوكرومات والفريدوكسين ذات الاهمية الكبيرة في عملية التمثيل الضوئي وسيدفع هذا باتجاه زيادة معدلات التمثيل ومن ثم زيادة معدلات النمو فأنعكس هذا بشكل واضح في زيادة ارتفاع النبات (4). اتفقت هذه النتيجة مع Goh وجماعته (16) الذين اكدوا على ان زيادة تركيز الحديد يؤدي الى زيادة ارتفاع النبات.

جدول 2: تأثير التغذية الورقية بالحديد والزنك في ارتفاع النبات

المعدل	Zn ملغم. لتر ¹⁻				Fe ملغم . لتر ¹⁻
	30	20	10	0	
92.5	94.9	93.8	92.1	89.2	0
95.7	97.0	97.2	85.9	92.6	50
96.8	99.3	98.2	96.3	93.6	75
96.5	98.9	97.8	96.1	93.2	100
-	97.6	96.8	95.1	92.2	المعدل
NS = Zn × Fe		0.96 = Zn		0.96 = Fe	LSD 0.05

كما يتضح من النتائج في جدول (2) ان هناك زيادة معنوية في ارتفاع النبات مع زيادة تركيز الزنك في محلول الرش، اذ اعطى الرش بالتركيز العالي 30 ملغم Zn¹⁻ . لتر¹⁻ اعلى معدلاً لارتفاع النبات بلغ 97.6 سم ولكنها لا تختلف معنوياً عن ارتفاع النبات عند الرش بتركيز 20 ملغم Zn¹⁻ . لتر¹⁻، في حين اعطت معاملة المقارنة (من دون رش) اقل معدلاً لهذه الصفة بلغ 92.2 سم. وقد يعود السبب في زيادة ارتفاع النبات بزيادة تركيز الزنك الى عمله المباشر في تكوين الحامض الاميني Tryptophan الذي يشترك منه الهرمون IAA الضروري لاستطالة الخلايا، فضلاً عن عمل الزنك في تكوين الكلوروفيل والاحماض الامينية والكاربوهيدرات وما لها من فعل ايجابي في هذه الصفة (18,2). اتفقت هذه النتيجة مع نتائج Graham و Rengel (21) اذ بينا حدوث زيادة معنوية في بعض صفات النمو مع زيادة توفر الزنك للنبات. اما التداخل بين الحديد والزنك فلم يكن له تأثير معنوي في هذه الصفة.

مساحة ورقة العلم (سم²)

اظهرت نتائج جدول (3) ان الرش بالحديد ادى الى زيادة في معدل مساحة ورقة العلم اذ اعطى الرش بالتركيز 75 ملغم Fe¹⁻ . لتر¹⁻ اعلى معدلاً لهذه الصفة (47.5 سم²)، بينما اعطت معاملة المقارنة (من دون رش) اقل معدلاً لمساحة ورقة العلم (41.8 سم²). وقد يعزى سبب ذلك الى عمل الحديد المهم في زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي من خلال زيادة محتوى الصبغات النباتية وتكوين مركبات نقل الطاقة وتنشيط عدد من الانزيمات الداخلة في

هذه العملية فأدى ذلك الى زيادة نواتج التمثيل ومن ثم توفير خزين غذائي عال قلل من حالة التنافس بين اجزاء النبات الواحد، مما وفر فرصة افضل لنمو وتوسع مساحة ورقة العلم (4، 10).

جدول 3: تأثير التغذية الورقية بالحديد والزنك في مساحة ورقة العلم

المعدل	Zn ملغم. لتر ⁻¹				Fe ملغم. لتر ⁻¹
	30	20	10	0	
41.8	42.3	46.3	41.2	37.3	0
43.5	43.3	47.6	42.8	40.1	50
47.5	47.8	49.8	46.4	45.9	75
44.5	44.2	47.9	43.9	41.9	100
	44.4	47.9	43.6	41.3	المعدل
	1.58=Zn×Fe		0.79=Zn	0.79=Fe	LSD 0.05

سجلت معاملة اضافة الزنك رشاً على الاوراق بالتركيز 20 ملغم Zn. لتر⁻¹ اعلى معدلاً لمساحة ورقة العلم (47.9 سم²) في حين اعطت معاملة المقارنة (من دون رش) اقل معدلاً لهذه الصفة (41.3 سم²). وقد يرجع سبب ذلك الى عمل الزنك في بناء العديد من المركبات الايضية والتركيبية والخزنية وجميعها تدخل في نمو وتوسع الخلايا وبناء خلايا جديدة، مما دفع باتجاه زيادة مساحة ورقة العلم (2، 15).

حصل تداخل معنوي بين الحديد والزنك في مساحة ورقة العلم اذ اعطى التداخل بين رش الحديد بالمستوى 75 ملغم Fe. لتر⁻¹ والزنك بالمستوى 20 ملغم Zn. لتر⁻¹ اعلى معدلاً لمساحة ورقة العلم بلغ 49.8 سم²، بينما اعطى التداخل بين معاملة المقارنة لكلا العنصرين اقل معدلاً لهذه الصفة بلغ 37.3 سم². وقد يعود السبب في ذلك الى ان توافق تركيز الحديد مع تركيز الزنك يعطي توازناً جيداً بين هذين العنصرين مع العناصر الاخرى ليؤديا عملهما بصورة افضل في زيادة الفعاليات الحيوية في النبات التي لها علاقة في زيادة مساحة ورقة العلم (3).

طول السنبله (سم)

تشير نتائج جدول (4) الى وجود زيادة تدريجية في طول السنبله بزيادة تركيز الرش بالحديد، اذ اعطى الرش بالتركيز العالي 100 ملغم Fe. لتر⁻¹ اعلى معدلاً لهذه الصفة بلغ 11.8 سم، اما معاملة المقارنة (من دون رش) فقد اعطت اقل معدلاً لطول السنبله بلغ 11.3 سم. وقد يعزى السبب في ذلك الى عمل العناصر الصغرى المهم وخاصة الحديد في اجراء التفاعلات الحيوية المختلفة بصورة مباشرة او غير مباشرة من خلال تنشيطها للانزيمات المختلفة والمسؤولة عن التفاعلات الايضية التي يقوم بها النبات وخاصة في مناطق النمو الفعالة فيه لتسهم في زيادة انقسامها واستطالتها ومن ثم زيادة طول السنبله (14).

كما يلاحظ ايضا ان طول السنبله قد ازداد بزيادة تركيز الزنك في محلول الرش الى حد الرش بتركيز 20 ملغم Zn. لتر⁻¹ اذ اعطى الرش بالتركيز العالي 30 ملغم Zn. لتر⁻¹ اعلى معدلاً لهذه الصفة بلغ 11.9 سم الذي لم يختلف معنوياً عن الرش بتركيز 20 ملغم Zn. لتر⁻¹، بينما اعطت معاملة المقارنة اقل معدلاً لطول السنبله بلغ 11.1 سم. اما التداخل بين الحديد والزنك فلم يكن له تأثير معنوي في هذه الصفة

عدد السنابل / م²

نلاحظ من جدول (5) ان عدد السنابل / م² قد ازداد بزيادة مستويات الرش من الحديد والزنك اذ اعطى الرش بالتركيز العالي لكل من الحديد والزنك اعلى معدل هذه الصفة بلغ 457.8 و 462.8 سنبله / م² على التوالي. وقد يعود السبب في ذلك الى العمل المهم للحديد والزنك في زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي، مما ادى الى زيادة

النمو وتحفيز نمو التفرعات فأنعكس هذا إيجابياً في زيادة تكوين السنابل المنتجة للحبوب (12). أما التداخل الثنائي بين الحديد والزنك فلم يكن له تأثير معنوي في هذه الصفة.

جدول 4: تأثير التغذية الورقية بالحديد والزنك في طول السنبل

المعدل	Zn ملغم. لتر ⁻¹				Fe ملغم. لتر ⁻¹
	30	20	10	0	
11.3	11.6	11.4	11.2	10.8	0
11.6	11.9	11.8	11.6	11.1	50
11.7	12.0	11.9	11.6	11.2	75
11.8	12.1	12.0	11.8	11.3	100
	11.9	11.8	11.6	11.1	المعدل
NS = Zn × Fe		0.18 = Zn		0.18 = Fe	LSD 0.05

جدول 5: تأثير التغذية الورقية بالحديد والزنك في عدد السنابل / م²

المعدل	Zn ملغم. لتر ⁻¹				Fe ملغم. لتر ⁻¹
	30	20	10	0	
384.2	408.7	391.3	396.3	340.3	0
438.0	473.0	445.0	443.3	390.7	50
443.9	477.7	457.0	442.7	398.3	75
457.8	492.0	472.0	456.7	410.7	100
	462.8	441.3	434.8	385.0	المعدل
NS=Zn×Fe		15.32=Zn		15.32=Fe	LSD 0.05

عدد الحبوب / السنبل

تشير نتائج جدول (6) ان رش الحديد بالمستوى 100 ملغم Fe. لتر⁻¹ اعطى اعلى معدلاً لعدد الحبوب بالسنبل بلغ 74.3 حبة / سنبل الذي لم يختلف معنوياً عن بقية المستويات الاخرى ما عدا معاملة المقارنة (من دون رش) التي اعطت اقل معدلاً لهذه الصفة بلغ 65.5 حبة / سنبل. وقد يعزى السبب في ذلك الى ان توفر العناصر الغذائية بكمية كافية وخاصة الحديد بشكل منتظم أثناء مراحل نمو النبات يؤدي الى تنشيط الانزيمات المؤثرة في انتاج الازهار ونموها وخصابها وامتلائها وهذا ادى الى زيادة عدد الحبوب بالسنبل (20). كما يلاحظ من الجدول ان عدد الحبوب بالسنبل قد ازداد تدريجياً بزيادة تركيز الزنك في محلول الرش اذ اعطى الرش بالتركيز العالي 30 ملغم Zn. لتر⁻¹ اعلى معدلاً لهذه الصفة بلغ 74.5 حبة / سنبل، بينما اعطت معاملة المقارنة (من دون رش) اقل معدلاً لعدد الحبوب بالسنبل بلغ 65.8 حبة / سنبل. وقد يعود السبب في ذلك الى العمل المهم للعناصر الصغرى وخاصة الزنك في زيادة انبات حبوب اللقاح وتقليل اجهاض البويضات فأدى هذا في زيادة عدد الحبوب بالسنبل (15) لان نسبة الخصب في الازهار تتأثر بعوامل عدة منها ما يخص التركيب الوراثي ومنها ما يخص التغذية المعدنية (17). اما التداخل بين الحديد والزنك فلم يكن له تأثير معنوي في هذه الصفة.

جدول 6: تأثير التغذية الورقية بالحديد والزنك في عدد الحبوب بالسنبل

المعدل	Zn ملغم. لتر ⁻¹				Fe ملغم. لتر ⁻¹
	30	20	10	0	
65.5	68.0	67.5	67.0	59.3	0
74.0	76.5	76.1	75.5	67.8	50
74.2	76.7	76.2	75.7	68.0	75
74.3	76.8	76.4	75.8	68.1	100
	74.5	74.1	73.5	65.8	المعدل
NS=Zn×Fe		1.39=Zn		1.39=Fe	LSD 0.05

وزن 1000 حبة (غم)

اثر التغطية الورقية بالحديد معنوياً في وزن 1000 حبة اذ يتضح من نتائج جدول (7) ان هناك زيادة تدريجية في معدل هذه الصفة بزيادة التركيز المضاف من الحديد حتى وصلت الى اعلى قيمة لها عند التركيز 100 ملغم Fe¹⁻ لتر¹⁻ بلغت 38.6 غم، بينما اعطت معاملة المقارنة (من دون رش) اقل معدلاً لوزن 1000 حبة بلغ 36.3 غم. كما ان الرش بالزنك ادى الى زيادة معنوية في وزن 1000 حبة مقارنة مع معاملة الرش بالماء وقد زاد الوزن معنوياً عند الرش بالتركيز 10 ملغم Zn¹⁻ الذي اعطى معدلاً لهذه الصفة بلغ 37.7 غم، وبعدها عند زيادة التركيز لم يؤدي الى زيادات معنوية لان الفرق في الوزن بين معاملة الرش بالتركيز 10 ملغم Zn¹⁻ ومعاملة الرش بالتركيز 30 ملغم Zn¹⁻ كانت غير معنوية، في حين اعطت معاملة المقارنة اقل معدلاً لوزن 100 حبة بلغ 37.0 غم. وربما يرجع السبب في ذلك الى العمل المهم للعناصر الصغرى في زيادة عملية التمثيل الضوئي لان الجزء الاكبر من نواتج التمثيل سواء اكانت حديثة التكوين أم مخزونة فانها تستعمل في زيادة وزن البذور اثناء مرحلة امتلائها، لان وزن البذور لاي نبات عبارة عن دالة لمعدل عملية التمثيل الضوئي وانتقال نواتجها (13). اما التداخل بين الحديد والزنك فلم يكن له تاثير معنوي في هذه الصفة.

جدول 7: تاثير التغطية الورقية بالحديد والزنك في وزن 1000 حبة

المعدل	Zn ملغم. لتر ¹⁻				Fe ملغم . لتر ¹⁻
	30	20	10	0	
36.3	36.7	36.7	36.3	35.7	0
37.8	38.3	38.0	38.0	37.0	50
38.1	38.7	38.3	38.0	37.3	75
38.6	39.0	39.0	38.3	38.0	100
	38.2	38.0	37.7	37.0	المعدل
	NS =Zn× Fe	0.51 =Zn	0.51=Fe		LSD 0.05

حاصل الحبوب الكلي

تشير نتائج جدول (8) الى ان رش الحديد والزنك ادى الى زيادات معنوية بحاصل الحبوب مقارنة مع معاملة عدم الرش اذ اعطى الرش بالتركيز العالي لكل من الحديد والزنك اعلى معدلاً لحاصل الحبوب الكلي بلغ 4.59 و4.68 طن. هـ¹⁻ على التوالي، بينما اعطت معاملة المقارنة (من دون رش) لكلا العنصرين اقل معدل لهذه الصفة بلغ 3.67 و3.63 طن. هـ¹⁻ على الترتيب. وقد يعزى السبب في اعطاء الرش بالتركيز العالي لكل من الحديد والزنك اعلى معدلاً لحاصل الحبوب لانه جاء انعكاساً ايجابياً لتأثيره المعنوي في مكونات الحاصل وهي عدد السنابل / م² وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة (الجدول 5، 6 و7) لان حاصل الحبوب الكلي في وحدة المساحة يعدد المحصلة النهائية لمكوناته.

حصل تداخل معنوي بين الحديد والزنك في صفة حاصل الحبوب الكلي اذ اعطى التداخل بين رش الحديد بالمستوى 100 ملغم Fe¹⁻ والزنك بالمستوى 30 ملغم Zn¹⁻ اعلى معدلاً لهذه الصفة بلغ 4.96 طن. هـ¹⁻، بينما اعطى التداخل بين معاملة المقارنة لكلا العنصرين اقل معدلاً لحاصل الحبوب الكلي في وحدة المساحة بلغ 3.03 طن. هـ¹⁻.

جدول 8: تأثير التغذية الورقية بالحديد والزنك في حاصل الحبوب الكلي

المعدل	Zn ملغم. لتر ⁻¹				Fe ملغم. لتر ⁻¹
	30	20	10	0	
3.67	4.12	3.77	3.74	3.03	0
4.32	4.93	4.46	4.17	3.71	50
4.39	4.72	4.53	4.51	3.83	75
4.59	4.96	4.79	4.66	3.95	100
	4.68	4.39	4.27	3.63	المعدل
	1.47=Zn×Fe		0.17=Zn	0.17=Fe	LSD 0.05

المصادر

- 1- أبوضاحي، يوسف محمد (1993). تأثير طريقة إضافة المغذيات الصغرى للتربة مباشرة على شكل أملاح والتغذية الورقية بما بالرش في حاصل ونوعية الحنطة (*Triticum aestivum* L.) صنف أبوغريب-3. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 24(2): 227-233.
- 2- ابو ضاحي، يوسف محمد؛ ريسان كريم شاطي وفيصل محبس الطاهر (2009). تأثير التغذية الورقية بعناصر الحديد والزنك والبوتاسيوم في نمو وحاصل حنطة الخبز. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 40(1): 69 - 81.
- 3- الآلوسي، يوسف احمد محمود (2002). تأثير الرش بالحديد والمنغنيز في تربة متباينة التجهيز. بالبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة. اطروحة دكتوراه-كلية الزراعة- جامعة بغداد. ص: 78.
- 4- الآلوسي، يوسف احمد محمود (2003). التشخيص والتوصية المتكامل DRIS في التوازن الغذائي لحصول الحنطة *Triticum aestivum* L. المجلة العراقية لعلوم التربة، 3(1): 119-129.
- 5- الساهوكي، مدحت مجيد؛ ايوب عبيد الفلاحى وعلي فدعم الحمدي (2009). ادارة المحصول والتربة والتربة لتحمل الجفاف. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 40(2): 1-28.
- 6- الفهداوي، احمد طارق محمد عبد (2009). الادارة المتكاملة لمكافحة الادغال في محصول الحنطة باستخدام الاصناف ومعدلات البذار ومعدل رش المبيد. رسالة ماجستير-كلية الزراعة-جامعة الانبار. ص: 100.
- 7- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2001). معوقات انتاج محاصيل الحبوب الاستراتيجية في الوطن العربي. الخرطوم-السودان.
- 8- احمد، نعيم ثاني؛ حلمي حامد خضير وأحمد عبد الرحيم (1992). الأحصاء وتخطيط التجارب الزراعية. هيئة المعاهد الفنية. ع ص: 270.
- 9- النعيمي، سعدالله نجم (1999). خصوبة التربة وتغذية النبات. الطبعة الثانية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي-جامعة الموصل. ع ص: 388.
- 10- اليونس، عبدالحميد احمد (1992). انتاج وتحسين المحاصيل الحقلية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. ع ص: 469.
- 11- جدوع، خضير عباس (1995). الحنطة حقائق وإرشادات. منشورات وزارة الزراعة. الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي. ع ص: 25.
- 12- 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. 30 (1) ملحق.

- 13- كاردينر، فزنكلن. ب. و آر برينت بيرس و روجر آل ميشيل (1990). فسيولوجيا نباتات المحاصيل (ترجمة طالب احمد عيسى). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد. ع ص: 496.
- 14- Abdus, S.K.M. Ashfaq and M.A. Asad (2003). A correlation and path coefficient analysis for some yield components in bread wheat. *Asian J. of plant Sci.*, 2(8): 582-584.
- 15- Cakmuk, I.; B. Torun; B. Erenoglu; L. Ozturki; H. Marsehner; M. Kalayci and H. Ekiz (1998). Morphological and physiological differences in cereals in response to zinc deficiency. *Euphytica* 100(1-10).
- 16- Goh, S.I.; D.S. Mehla and M. Rashid (2000). Effect of Zinc, Iron and Copper on yield and yield components of wheat variety. *pakistan J. of Soil Sci.*, 16: 1
- 17- Lincoin T. and E. Zeiger (2002). Direct Residual and cumulative effect of Copper and Organic manure application in Maize-Graud nut cropping system. *J. of the Indian Society of Soil Sci.*, 50(3): 315-317.
- 18- Marten, D.C. and D.T. Westeman (1997). Fertilizer application of correcting Micronutrients deficiencies in Micronutrients in Agriculture. *Soil Sci. soc. Amer. Medison. WI.* pp: 549-592.
- 19- Martin, P. (2002). Micro-nutrient deficiency in Asia and the pacific, Singaphore, 18-30 November 2002.
- 20- Malik, M.A.; M. Akram and A. Tanvir (1992). Effect of planting geometry and fertilizer on growth, yield and quality of new sunflower cultivar (sf-100). *J. of Agri. Res.*, 30(1): 59-63.
- 21- Rengel, Z. and R.D. Graham (1995). Wheat genotype of differing Zinc efficiency when grown in the chelate-buffered nutrient solution. *J. Plant and Soil.* 179: 307-316.
- 22- Thomas, H. (1975). The growth response to weather of simulated vegetative swards of single genotype *Iilium perenee*. *J. Agric. Sci.*, 84: 333-343.
- 23- Tony, W. (2006). *Growing Food. A Guide to Food Production.* PP: 333.

RESPONS OF BREAD WHEAT CULTIVAR ABU GHRAIB-3 TO FOLIAR FEEDING WITH ZN AND FE

H.K. AL-Salmany*

J. M. Abass*

I. A. Sarhan**

ABSTRACT

A Field experiment was conducted in a sandy loam soil during winter season of 2009. In a Field near Al-Falluja city, Al-Anbar Governorate to study the effect of four levels of foliar feeding with Iron which were (0, 50, 75, 100) mg Fe.L⁻¹ and four levels of foliar feeding of Zinc which were (0, 10, 20, 30) mg Zn.L⁻¹ on growth and yield of bread wheat cultivar Abu Ghraib-3. A factorial experiment arrangement in Randomized Complete Block Design with three replicates was applied. Result showed that the foliar feeding of iron had a significant effect on all traits. The foliar feeding in level 75 mg Fe .L⁻¹ gave the highest rate in plant height 96.8 cm and flag leaf area 47.5 cm². While the level 100 mg Fe. L⁻¹ gave a highest rate in: spike length 11.8 cm, number of spikes /m², number of grains per spike, weight of 1000 grains 38.6 gm and grains yield (4.59 tan. ha⁻¹). The rate of spraying of zinc level of 30 mg Zn .L⁻¹ gave a highest rate of: plant height, spike length, number of spike /m², number of grains per spike, weight of 1000 grain and grains yield (4.68 tan. ha⁻¹). The spraying in level 20 mg Zn. L⁻¹ gave a highest rate of flag leaf area 44.4 cm².The interaction between iron and zinc had significant effect on flag leaf area and grains yield. But this interaction was not significant in other traits.

* College of Agric.-Baghdad Univ.-Baghdad, Iraq.

**College of Agric.- Anbar Univ.-Anbar, Iraq.