Effect of foliar nutrition using liberale and humus on growth and yield of Wheat

تأثير التغذية الورقية بالليبرال والهيومس في نمو وحاصل الحنطة

باسمة عذار عسل
قسم تقنيات الإنتاج النباتي/ الكلية التقنية – المسيب / العراق

الخلاصة :

في تجربة لدراسة تأثير التغذية الورقية في نمو وحاصل حنطة الخبز صنف صباح , استخدم مركبين هما ليبرال كمصدر للحديد والهيومس كمصدر للبوتاسيوم. سمدت النباتات تسميد أرضي بـ 40 KgP + 40 KgN / هكتار ثم رشت عند إكمال التفرعات بالمحلولين وبتراكيز 7% Fe , 14% Fe , 21% Fe مع 8% K لتعطي 8 معاملات (بدون رش و 7% Fe و 7% Fe + 8% K و 14% Fe و 14% Fe + 8% K و 21% Fe و K و 8%K + 21% Fe و 8% K).

أوضحت النتائج باستثناء عدد الأوراق ازدادت صفات النمو (طول الساق) , مساحة ورقة العلم , ووزن النبات الجاف إذ بلغت 44.7 سم/نبات , 51.62سم^2/نبات , 1.90 غم/نبات على التوالي عند الرش خصوصاً المعاملة 7% Fe مع 8% K , كذلك أعطت أعلى المتوسطات لعدد الحبوب / سنبلة ووزن 100 حبة إذ بلغت 57.8 حبة / سنبلة و 5.17 غم على التوالي , بينما أعطت المعاملة 14% Fe أعلى حاصل للحبوب والحاصل الحيوي بلغا 2.18 و 5.49 طن / هكتار على التوالي. أن إضافة الهيومس أدت إلى انخفاض الحاصل الحيوي نتيجة لانخفاض وزن القش مقارنة بالمعاملة بدون رش.

Abstract :

A field experiment was carried out to study the effect of foliar application adding liberale as a source for ferrous and humus as a source for potassium on growth and yield of wheat variety SABAH. Plants were fertilized with 40 kg N + 40 kg P / ha as a top dressing.

Plants were sprayed at fellering growth stage with the following treatment (No spray ; 7% Fe ; 7% Fe + 8% K ; 14% Fe ; 14% Fe + 8% K ; 21% Fe ; 21% Fe + 8% K and 8% K). Results showed that excluding leaf number growth traits stem length , flag leaf area and plant dry weight increased with the foliar application of ferrous and potassium (i.e. 44.7 cm / plant , 51.62 cm^2 / plant and 1.90 gm plant respectively). Where as 7% Fe + 8% K gave the best results. Seed number and 100 seed weight were maximum at 7% Fe + 8% K (i. e. 57.8 grain / spike and 5.17 gm respectively).

The application of 14% Fe gave the highest grain and biological yield (2.18 and 5.49 ton / ha respectively). Fertilization with humus resulted in lowest biological yield compared with no foliar treatment.

المقدمة :

تعتبر حنطة الخبز *Triticum aestivium* محصولاً غذائياً مهماً نظراً لارتفاع محتوى حبوبها من البروتينات والكاربوهيدرات وكميات من الدهون والفيتامينات [1] , ولهذا زاد الاهتمام بهذا المحصول من قبل العديد من المؤسسات البحثية والتي أفرزت استنباط أصناف جديدة ذات مقدرة إنتاجية عالية لكن هذا يتوقف على عمليات الخدمة ومن أهمها الاهتمام بالتغذية المعدنية لما لها من دور كبير في تحسين نمو وإنتاجية المحصول لأنها تعالج نقص بعض العناصر خصوصاً العناصر التي تتعرض إلى غسل أو تثبيت في التربة [2].

لقد وجد أن التسميد الورقي أدى إلى زيادة نمو وحاصل الحنطة مقارنة مع التسميد الأرضي فقط حيث بلغ حاصل الحبوب 5.995 و 1.650 طن / هكتار على التوالي [3]. عند إضافة مركبات الحديد سواء المعدنية منها أم المخلبية رشاً على النباتات أصبحت من الوسائل المتبعة لعلاج نقص هذا العنصر في النبات. وجد [4] أن إضافة الحديد المخلبي (10%) وبالتراكيز 0 , 50 , 100 ملغم / لتر زادت من النمو والحاصل ومكوناته , وذكر [5] عند استعماله التراكيز 0 , 50 , 100 ملغم Fe / لتر من الحديد المعدني بشكل كبريتات الحديدوز المائية (20% Fe) تفوق التركيزين 50 و 100 ملغم Fe / لتر في حاصل الحبوب والبروتين مقارنةً بعدم الرش وانعدمت الفروقات المعنوية بينهما في حاصل الحبوب والبروتين.

يتعرض البوتاسيوم في الترب العراقية للتثبيت في معادن الطين وهذا يؤدي إلى تحوله من الصورة الذائبة أو المتبادلة إلى الصورة التي يكون فيها بطيء الفعالية [6] لذا اقتضت الحاجة إلى إضافته أما إلى التربة أو رشاً على النباتات. وجد [7] أن إضافة

البوتاسيوم رشاً أو إضافته إلى التربة يعمل على التبكير بالنضج وزيادة حاصل الحبوب لمجموعة من المحاصيل الحقلية , كما وجد [8] تفوق التوليفة 120 كغم K / هكتار إضافة أرضية + 100 ملغم Fe / لتر رشاً في صفات النمو والحاصل لمحصول الحنطة.

وجد [9] في دراسة لتأثير الإضافة رشاً لكبريتات الزنك (37% زنك) وكبريتات الحديدوز (27% حديد) كلاً على حدة والاثنين معاً وبكمية 2 كغم / هكتار وبواقع دفعة واحدة أو دفعتين وبثلاثة مواقع حصول زيادة معنوية في حاصل الحبوب ووزن ألف حبة , كذلك وجد [4] في دراستهما لتأثير الرش بالحديد وبالتراكيز 0 , 50 , 100 ملغم / لتر وبرشتين عند التفرعات والأخرى عند التزهير حصول زيادة معنوية في حاصل الحبوب ومكونات الحاصل.

إن قلة الدراسات التي تعنى بمسألة التوازن الغذائي بين المغذيات الكبرى والصغرى داخل النبات والتركيز على دراستها بصورة منفردة وعدم الاهتمام بطرائق الإضافة خصوصاً التغذية بالرش لما لها من مزايا قد تسهم في حل المشاكل التي تتعلق بتلبية حاجة النبات من العناصر الغذائية لذا فأن الدراسة الحالية تهدف إلى تحقيق التوازن الغذائي وبالأخص الحديد والبوتاسيوم لما لهما من دور في تحسين نمو النبات وبالتالي تحديد تأثيرهما في إنتاجية الحنطة.

المواد وطرائق العمل :

نفذت تجربة حقلية خلال موسم النمو 2011 / 2012 في المسيب والتي تبعد 3 كم عن الكلية التقنية في تربة غرينية مزيجية والجدول (1) يوضح بعض خصائصها الكيميائية والفيزيائية لدراسة تأثير التغذية الورقية في نمو وحاصل حنطة الخبز صنف صباح المتحصل عليه من المكاتب الزراعية المجهزة من قبل وزارة الزراعة.

حرثت التربة حراثتين متعامدتين بعدها سمدت بالدفعة الأولى من السماد النتروجيني وبمقدار 20 كغم N / هكتار من سماد اليوريا (46% N) مع سماد فوسفاتي الداب (DAP 46% P) وبمعدل 40 كغم / هكتار [10] , ثم دسكت الأرض ونعمت وقسمت إلى ألواح بطول 20 × 4 م محسوبة على أساس مسافة دفع المرشة ولكي لا تتداخل معاملات الرش.

صممت التجربة وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية وبثلاثة مكررات. زرعت البذور في منتصف تشرين الثاني وبمعدل 100 كغم / هكتار وفي سطور المسافة بين سطر وآخر 15 سم [2] وعند اكتمال التفرعات رشت النباتات واستناداً إلى [4] بمركب الليبرال Liberale كمصدر للحديد والذي يحتوي على 7% وزن / وزن في صورة اثيلين داي هايدروكسي استيت FeEDDHA أي عند إذابة 10 غم في 100 لتر ماء نحصل على 7% Fe ثم ضوعف التركيز إلى 14% Fe و 21% Fe ومحلول الهيومس Humus الذي يحوي على البوتاسيوم و Humic acid والنتروجين فقد ثم تخفيف 250 مل مع 100 لتر ماء للحصول على 8% K و 15% Humic و 4% N وذلك استناداً إلى توصيات الشركات المصنعة. جرى الرش بواسطة مرشة ظهرية وتم مراعاة أوقات الرش عند المساء وتم إضافة مادة ناشرة (مسحوق التنظيف) وبمقدار 15 غم / 100 لتر ماء لتقليل الشد السطحي ولرفع كفاءة محلول الرش ولضمان البلل التام للأوراق وكان توزيع معاملات الرش بالصورة الآتية :

1- تسميد أرضي فقط.
2- تسميد أرضي مع الرش بـ 7% Fe.
3- تسميد أرضي مع الرش بـ 7% Fe مع 8% K (هيومس).
4- تسميد أرضي مع الرش بـ 14% Fe.
5- تسميد أرضي مع الرش بـ 14% Fe مع 8% K (هيومس).
6- تسميد أرضي مع الرش بـ 21% Fe.
7- تسميد أرضي مع الرش بـ 21% Fe مع 8% K (هيومس).
8- تسميد أرضي مع 8% K (هيومس).

وعند اكتمال طرد السنابل تم إضافة الدفعة الثانية من السماد النتروجيني 20 كغم N / هكتار ثم أخذت 10 نباتات من كل وحدة تجريبية قدرّت فيها :

أ- عدد الأوراق.
ب-طول الساق (من سطح التربة لغاية أخر عقدة).
جـ - مساحة ورقة العلم وذلك بضرب
طول الورقة × أقصى عرض × 0.96 , استناداً إلى [11].
د – الوزن الجاف للنباتات : وذلك بوضع النباتات في فرن على درجة حرارة 70 م° لمدة 3 أيام.
هـ - حاصل الحبوب : عند التأكد من نضج البذور تم حصاد متر مربع من كل وحدة تجريبية , أخذت منها 10 نباتات لتقدير عدد الحبوب / سنبلة ووزن 100 حبة.
و – الحاصل البيولوجي : حسب الحاصل الحيوي من وزن القش + وزن البذور.

حللت النتائج إحصائياً وقورنت المتوسطات فيما بينها وفق طريقة أقل فرق معنوي (أ. ف. م) وعند مستوى احتمال 5% [12].

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة

الصفـــــــــة	القيمـــة
الرمل %	38.3
الغرين %	43.7
الطين %	18.0
نسجة التربة	مزيجية غرينية
التوصيل الكهربائي E.C	5.62 ديسيمنز / م
الأس الهيدروجيني PH	7.6
NO_3 ppm	82.5
P ppm	23.0
المادة العضوية %	1.2

النتائج والمناقشة :

لقد كان لمعاملات الرش تأثير معنوي في صفة طول الساق (جدول 2) إذ أعطت معاملات الرش بالحديد 21% مع الهيومس أعلى المتوسطات بلغ 58.98 سم تلتها معاملة الرش بالحديد 7% بالرغم من انعدام الفروقات المعنوية بينهما والرش بالحديد 14% , كذلك انعدمت الفروقات المعنوية بين معاملة الرش بالهيومس فقط ومعاملة التسميد الأرضي (بدون رش).

بصورة عامة ازداد طول الساق بزيادة مستويات الرش بالحديد وهذه النتيجة تتفق مع [3] والذي استنتج زيادة طول الساق معنوياً مع زيادة تراكيز الحديد في محلول الرش حيث بلغ ارتفاع النبات في دراسته 105.1 سم.

أن زيادة ارتفاع النبات مع زيادة تراكيز الحديد قد يعزى لدور الحديد في تكوين الحامض الأميني تربتوفان الذي يشتق منه الهرمون IAA الضروري لاستطالة الخلايا , بينما الإضافات المشتركة للحديد والهيومس كمصدر للبوتاسيوم أدت إلى خلل في الهرمونات النباتية مما قلل من عدد مرات انقسام الخلايا وبالتالي قصر ساق النبات [13].

لم يكن لمعاملات الرش تأثيراً واضحاً في صفة عدد الأوراق حيث أعطت المعاملة بدون رش أعلى المتوسطات 5.6 وانعدمت الفروقات المعنوية بينهما وبين معاملة الرش بالحديد 14% Fe مع الهيومس التي أعطت 5.7 وهذا يعني أن الرش التكميلي بالعناصر المعدنية لم يكن مؤثراً في معدل نشوء الأوراق لأن ذلك يكتمل بعد أيام من بزوغ البادرات وقبل البدء بعملية الرش [14] , لكن التأثير كان واضحاً في مساحة ورقة العلم حيث أعطت المعاملة 7% Fe مع الهيومس أعلى المتوسطات بلغت 51.6 سم^2 بالمقابل كان هناك انخفاضاً معنوياً مع زيادة تراكيز الحديد في محلول الرش حيث أعطت المعاملة 21% Fe مع الهيومس أقل المتوسطات بلغ 36.12 سم^2 تلتها زيادة في مساحة الورقة عند معاملة الهيومس فقط بلغت 43.75 سم^2 وعموما فأن مساحة ورقة العلم قد تضاعفت عند الرش مقارنة مع معاملة التسميد الأرضي , ومن الملاحظ أن ورقة العلم في الصنف المستخدم في هذه الدراسة كانت أعلى منها في أصناف أخرى والتي لم تتجاوز 40 سم^2 / نبات [8].

أن زيادة مساحة ورقة العلم عند المستوى الأول للرش بالحديد قد يعزى إلى دور الحديد في زيادة كفاءة التمثيل الضوئي من خلال زيادة محتوى الكلوروفيل وتكوين مركبات نقل الطاقة وتنشيط عدد من الإنزيمات التي تتدخل في نمو وتوسيع الخلايا وبناء خلايا جديدة مما دفع باتجاه زيادة ورقة العلم [11] فضلا عن الدور الوظيفي للبوتاسيوم (هيومس) الذي يؤديه في نمو وتطور النبات بدءاً من دوره في انقسام وتوسيع الخلايا المرستيمية من خلال تحقيق تمدد مثالي للجدار الخلوي [15].

جدول (2) تأثير التغذية الورقية بالحديد والبوتاسيوم في بعض صفات النمو الخضري لحنطة الخبز

المعاملـــــــــة	طول الساق سم / نبات	عدد الأوراق	مساحة ورقة العلم سم^2 / نبات	وزن النبات الجاف غم / نبات
بدون رش	42.1	5.6	26.8	1.13
حديد 7%	53.1	4.5	48.36	1.79
حديد 7% + 8% K	44.7	4.4	51.62	1.90
حديد 14%	48.6	5.0	37.66	1.71
حديد 14% + 8% K	52.7	5.7	37.83	2.00
حديد 21%	51.98	4.5	37.36	1.68
حديد 21% + 8% K	58.98	5.2	36.12	1.54
بوتاسيوم 8%	51.43	4.8	43.75	1.36
أ. ف. م. عند مستوى احتمال 5%	10.32	0.56	5.98	0.30

لكن لم يستمر هذا التأثير عند المستويات العالية للحديد والبوتاسيوم وهذا يعني أنه على الرغم من مميزات طريقة التغذية بالرش إلا أنها لا تخلو من محاذير عدة منها تحديد التركيز المناسب من محلول الرش للعنصر المغذي , إذ قد يكون المدى ضيقا بين حدي الاكتفاء والسمية لا سيما فيما يتعلق ببعض العناصر المعدنية الصغرى [16] وهذا أدى إلى أن يكون وزن النبات الجاف في أقصاه

عند معاملة الحديد 14% مع هيومس بلغ 2.0 غم / نبات لكن لم يختلف معنويا عند معاملة حديد 7% مع هيومس بلغ 1.9 غم / نبات وانخفض معنويا عند زيادة مستويات الرش بالحديد أو بالحديد والهيومس وانعدمت الفروقات المعنوية بين الرش بالهيومس مع التسميد الأرضي وعموما أزداد وزن النبات الجاف مع زيادة مستويات الرش بالحديد وهذا قد يعزى إلى دور الحديد المهم في زيادة انقسام الخلايا المرستيمية ومن ثم زيادة في المجموع الخضري [3].

لقد انعكس ذلك التأثير عموما في صفة عدد الحبوب / سنبلة جدول (3) حيث أعطى المستوى حديد 7% مع الهيومس أعلى المتوسطات بلغ 57.8 حبة / سنبلة وانخفض عدد الحبوب للسنبلة معنويا مع زيادة مستويات الرش بالحديد أو بالحديد والهيومس وخصوصا عند المعاملة حديد 21% مع الهيومس بلغ 36.8 حبة / سنبلة. يلاحظ زيادة عدد الحبوب / سنبلة مع زيادة مستويات الرش بالحديد وهذا يرجع إلى زيادة انتظام عمل الهرمونات النباتية عند الرش بالمغذيات في تكوين الأزهار وزيادة كفاءة عمل منظمات النمو وزيادة الأزهار وزيادة عدد كفاءة التلقيح والإخصاب وتكوين أكبر عدد من الحبوب / سنبلة [17].

لقد أعطت المعاملتان هيومس فقط وحديد 14% مع هيومس أعلى متوسطات وزن 100 حبة بلغت 5.35 غم و 5.25 غم على التوالي وبالرغم من انعدام الفروقات المعنوية بينهما ولم يكن لإضافة الهيومس أو زيادة تركيز الحديد تأثيرا واضحا في تلك الصفة لكن عموما أزداد وزن 100 حبة مع زيادة مستويات الرش مقارنة بالمعاملة من دون رش , وهذا يرجع إلى أن إضافة المغذيات جاء متزامنا مع المراحل الحرجة لنشوء وتطور السنابل والذي يمتد من مرحلة التفرعات إلى مرحلة البطان مما يعني خلق حافز أفضل لنمو وتطور السنبلة لتوفير الإمداد الغذائي من جهة ودور هذه العناصر المغذية في رفع كفاءة التمثيل الضوئي من خلال زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل مما شجع نمو أفضل للسنبلة انعكس بشكل واضح على وزن الحبة [18].

من الملاحظ أن عدد الحبوب للسنبلة ووزن الحبة كان أعلى من مثيلاتها في أصناف أخرى وفي مناطق دراسة أخرى وهذا يعني أن الصنف المستخدم في هذه الدراسة أكفأ في ترسيب مواد الأيض المنقولة من المصدر [2].

أزداد حاصل الحبوب بزيادة مستويات الرش بالحديد حيث أعطت المعاملة حديد 14% أعلى المتوسطات بلغت 2.18 طن / هكتار وتلتها المعاملة حديد 7% بلغت 1.92 طن / هكتار والتي لم تختلف معنويا عن معظم معاملات الرش , ومن الملاحظ كذلك أن حاصل الحبوب انخفض عند معاملة الهيومس فقط بلغ 1.74 طن / هكتار والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة بدون رش كذلك انخفض الحاصل عند إضافة الهيومس ولجميع مستويات الحديد.

أن أعلى متوسط للحاصل في هذه الدراسة بلغ 2.18 طن / هكتار , بينما بلغ في دراسات أخرى ضعفين إلى ثلاثة أضعاف [3] وهذا قد يرجع إلى الفروقات في كمية البذار المستخدمة مما ينعكس بشكل ايجابي في عدد السنابل / م^2 والتي تعتبر مكونا رئيسيا من مكونات الحاصل وكذلك اختلاف الأصناف واختلاف تراكيز الرش بالمغذيات أو إلى ملوحة التربة حيث أن ملوحة تربة البحث هي 6 ديسيمنز / م , بينما في الدراسات الأخرى موضوع البحث هي 4 ديسيمنز / .

لقد أعطت المعاملة 14% حديد + هيومس أعلى متوسط للحاصل الحيوي تلتها المعاملة حديد 14% بلغت 5.49 و 5.37 طن / هكتار على التوالي بالرغم من انعدام الفروقات المعنوية بينهما كذلك انعدمت الفروقات المعنوية بين معاملة الرش بالهيومس والمعاملة من دون رش.

أن زيادة الحاصل الحيوي بزيادة مستويات الرش بالحديد يرجع إلى فعل الحديد الواضح في زيادة وزن الأجزاء الخضرية تتفق هذه النتيجة مع [19] , بينما البوتاسيوم (الهيومس) لم يكن دوره واضحا وهذا قد يعزى إلى ارتفاع محتوى التربة الأصلي من المغذيات أو لأن البوتاسيوم يعمل فقط على التبكير في النضج وزيادة حاصل الحبوب لأن المعاملة بالهيومس فقط (بوتاسيوم) أعطت حاصل حبوب بلغ 1.74 طن / هكتار , وانعدمت الفروقات المعنوية بينهما وبين معظم معاملات الرش بالحديد وذلك لدور البوتاسيوم في نقل المواد (السكروز) عبر الأنابيب المنخلية من أماكن تصنيعها إلى مواقع الخزن مما يؤدي إلى زيادة نواتج التمثيل ويوفر فرصة مناسبة لتقليل حالة الإجهاض في الزهيرات لتقليل حالة التنافس فيما بينهما على المنتج الغذائي [15].

جدول (3) تأثير التغذية الورقية بالحديد والبوتاسيوم في الحاصل وبعض مكوناته لحنطة الخبز

المعاملـــــــــة	عدد الحبوب للسنبلة	وزن 100 حبة (غم)	حاصل الحبوب طن / هكتار	الحاصل الحيوي طن / هكتار
بدون رش	43.2	4.57	1.18	3.73
حديد 7%	45.0	5.03	1.92	4.75
حديد 7% + 8% K	57.8	5.17	1.85	4.73
حديد 14%	56.3	5.01	2.18	5.37
حديد 14% + 8% K	52.8	5.25	1.74	5.49
حديد 21%	42.9	5.03	1.62	5.11
حديد 21% + 8% K	36.8	4.63	1.48	4.27
بوتاسيوم 8%	44.6	5.35	1.74	3.43
أ. ف. م. عند مستوى احتمال 5%	5.35	0.27	0.25	0.51

أن نقص ارتفاع النبات وانخفاض وزن النبات الجاف وقلة الكثافة النباتية أدت جميعا إلى انخفاض الحاصل الحيوي حيث بلغ في أقصاه 5.5 طن / هكتار بينما في دراسات أخرى وصل أكثر من 15.00 طن / هكتار [2] , لكن بلغت نسبة مشاركة الحبوب في الحاصل الحيوي في الدراسة الحالية ½ , بينما في الدراسات الأخرى ⅓ وهذا يعني أن الصنف المستخدم في هذه الدراسة أكفأ في ترسيب مواد الأيض مقارنة بالأصناف الأخرى مثل أبو غريب – 3 وآباء 99.

يستنتج من الدراسة أن الرش بالحديد وخصوصا المستويين 7% و 14% أدى إلى تحسين صفات النمو والحاصل لكن الرش بالهيومس أدى إلى انخفاض الحاصل الحيوي مقارنةً بالمعاملة من دون رش (التسميد الأرضي).

المصادر :

1-اليونس , عبد الحميد أحمد . (1992) . إنتاج وتحسين المحاصيل الحقلية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق.

2- الطاهر , فيصل محبس مدلول . (2005) . تأثير التغذية الورقية بالحديد والزنك والبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة . أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة , جامعة بغداد . العراق.

3 – الآلوسي , يوسف أحمد محمود . (2009) . تأثير التسميد الأرضي والورقي بعناصر NPK في نمو وحاصل حنطة الخبز . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 40 : 81 – 88.

4- حمادي , خالد بدر وعادل عبدالله الخفاجي . (1999) . تأثير الإضافة الورقية للحديد والزنك على نمو وحاصل الحنطة آباء – 95 المزروعة في ترب كلسية . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 30 : 1 – 12.

5- الآلوسي , يوسف أحمد محمود . (2002) . تأثير الرش بالحديد والمنغنيز في ترب متباينة التجهيز بالبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة . أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة , جامعة بغداد – العراق.

6- النعيمي,سعد الله نجم عبد الله.(1999).الأسمدة وخصوبة التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد– العراق.

7- Pongsakul, P. S. and S. Ratanart . (2001) . An over view of foliar fertilization for rice and field crops in Thailand . Aust . J. Exp. Agric. 41 : 132 – 138.

8-أبو ضاحي , يوسف محمد وريسان كريم شاطي وفيصل محيسن الطاهر . (2009) . تأثير التغذية الورقية بعناصر الحديد والزنك والبوتاسيوم في نمو وحاصل حنطة الخبز . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 4 : 69 – 81.

9- الحديثي , عصام خضر وفوزي محسن علي وادهام علي عبد . (2003) . تأثير التسميد الورقي بالمغذيات الصغرى في حاصل صنفين من الحنطة المزروعة في ترب جبسية تحت نظام الري بالرش المحوري . المجلة العراقية لعلوم التربة . 3 : 98 – 105.

10 – أبو ضاحي , يوسف محمد وحميد خلف السلماني وأوراس محي الوائلي . (2004) . تأثير إضافة النتروجين إلى التربة وبالرش في الحاصل ومكوناته ونوعيته . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 35 : 33 – 38.

11- Cakmak, I.; B. Torun.; B. Erenoglua.; L. Biozturk.; H. Maschaer.; M. Kalayci and H. Ekiz. (1998) . Morphological and physiological differences in cereals in response to zinc deficiency . Euphytica . 100 : 1 – 10.

12- Steal, R. G. D. and J. H. Torrie . (1960) . Principles and procedures of statistics . MC Graw – Hill books . Newyork , USA . PP : 481.

13- Geith, E. S.; A. A. Abdel – Hafith ; N. A. Khalil and A. Abdel – Shaheed . (1989) . Effect of Nitrogen and some micronutrient on wheat . Annuls of Agric. Sci. Moshtohor . 20 : 255 – 268.

14- Assal, B. A. (1983) . Environmental effect on flower initiation of Helianthus annuus . M. Sc. Thesis . University of Manchester . UK.

15- عيسى , طالب أحمد . (1990) . فسيولوجيا نباتات المحاصيل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد . العراق.

16- Martin, P. (2002) . Micronutrient deficiency in Asia and the pacific borax Europe limited , UK , AF 2002 . Regional conference for Asia and the pacific , Singapore 18 – 20 November , 2002.

17- Wakhloo, J. L. (1975) . Studies on the growth , flowering and production of female sterile flowers as affected by different levels of foliar potassium in solanum sisymbrifolium . Effect of K content of the plant on vegetative growth and flowering . J. exp. Bot. 26 : 425 – 432.

18- Klepper, B. I ; R.; Wrickman ; S. Waldman and chevalier , P. (1998) . The physiological life cycle of wheat . Its use in breeding and crop management . Euphytica , 100 : 341 – 347.

19- أبو ضاحي , يوسف محمد . (1993) . تأثير طريقة إضافة المغذيات للتربة مباشرة على شكل أملاح والتغذية الورقية بها بالرش في حاصل ونوعية الحنطة صنف أبو غريب . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 24 : 227 – 233.