تأثير التداخل بين الفسفور والزنك في بعض الصفات المظهرية لصنفين من القمح نامية في تربة جبسية

أمت عبد اللطيف محمود ، عباس جاسم حسين و قاسم احمد سليم*
قسم علوم الحياة ، كلية التربية – ابن الهيثم ، جامعة بغداد
* الهيئة العامة للبحوث الزراعية ، وزارة الزراعة.

الخلاصة

اجريت تجربة بايولجية في البيت الزجاجي العائد لقسم علوم الحياة / كلية التربيـــة – ابن الهيثم / جامعة بغداد لموسم النمو 2005/2004 (باستخدام تربة جبسية جلبـــت مـــن منطقة الدور/ محافظة صلاح الدين) لدراسة تأثير ثلاثة مستويات من الفـــسفور (صـــفر، 400، 800) ملغم فسفور/ اصيص واربعة مستويات من الزنك (صـــفر، 10، 15، 20) ملغـــم زنـــك/ اصـــيص فـــي بعـــض الـــصفات لـــصنفين مـــن القمـــح همـــا الفـــتح (*Triticum aestivum* var. Fatah) وإباء 99 (*Triticum aestivum* var. Ipa 99) ، اظهرت النتائج تباين صنفي القمح في الصفات المدروسة تحت ظروف التربة الجبسية، مع تفوق صنف الفتح على صنف اباء 99 في صفة الوزن الجاف، المـــساحة الورقيـــة، معدل النمو المطلق، الحاصل النسبي والكفاءة النسبية، كذلك اظهرت النتائج التأثير السلبي لمستويات الفسفور والزنك العالية في معظم الصفات المدروسة في كلا الصنفين.

المقدمة

ان اهم مشاكل تغذية النبات في الترب الجبسية هي سيادة كبريتات الكالسيوم والتي

البحث مستل من رسالة الماجستير للسيدة امت عبد اللطيف محمود.

تؤثر بشكل مباشر وغير مباشر في جاهزية العناصر المغذية ومنها عنصري الفسفور والزنك، وكذلك ان التداخل بين عنصري الفسفور والزنك في التراكيز العالية منهما لـــه تأثير سلبي في جاهزية احدهما على حساب الاخر، لذلك اشارت العديد من الابحاث والدراسات ان عدم الاتزان بين العنصرين يؤدي الى قلة جاهزيتهما في وسط نمو الجذور وبالتالي قلة امتصاصهما من قبل النبات، لذلك فأن نسبة الفسفور الـــى الزنـــك (P/Zn) تعتبر مؤشراً مهماً لتجهيز الزنك للنبات عندما يعاني نقصاً في الزنك (1) ، ان الاستمرار بالتسميد الفوسفاتي قد يعطي نتائج عكسية بسبب التداخل بين الفسفور والعناصر الصغرى وخاصة الزنك منها ويكون هذا واضحاً في الترب ذات المحتوى المنخفض مـــن الزنـــك وكما هو الحال في الترب الجبسية وكما اشار بذلك (2) ، كذلك يؤثر هذا التداخل ســـلبياً في جاهزية الزنك وتزداد الخطورة عند عدم ظهور اعراض نقص الزنك علـــى النبـــات (3) . أشار (4) واخرون، الى ان الفسفور يعمل على زيادة النمو الخضري بشكل كبير ، كذلك يدخل في بناء بعض المركبات الغنية بالطاقة التي تعمل كعوامل مرافقة للانزيمـــات مثل مركبات NADPH, ATP كما يدخل في تركيب الاغشية الخلوية (5) . ان اضـــافة الزنك الى نبات القمح ادت الى زيادة معنوية في النمـــو (6)، وان نقـــصه يـــؤدي الـــى انخفاض تمثيل البروتين حيث انه يشترك في أيض البروتين في محصول القمـــح (7). وتوصلت (8) في دراستها على محصول القمح الى ان زيادة مستوى الزنك المضاف من (صفر الى 10) جزء بالمليون ادى الى زيادة معنوية في امتصاصه مـــن قبـــل النبـــات ولاسيما في مرحلتي التفرعات والتزهير.

المواد وطرائق العمل

جلب تربة جبسية من منطقة الدور / محافظة صلاح الدين الى المختبر وتم تجفيفهـــا هوائياً وتنعيمها وامرارها من منخل قطره (2ملم) وأخذت عينه منها وقدرت فيها بعـــض الصفات الكيميائية وفقاً لطريقة (9) وكما موضح في جدول (1) في الهيئة العامة للبحوث الزراعية / ابو غريب.

وضع وزن (4) كغم في كل أصيص، ثم أضيفت مستويات الفسفور وهـــي (صـــفر، 400، 800) ملغم فسفور/ اصيص، على هيئة فوسفات البوتاسيوم الاحاديـــة، واضـــيف الزنك بالمستويات (صفر، 10، 15، 20) ملغم زنك / أصيص على هيئة كبريتات الزنك

قبل الزراعة، نفذت التجربة لموسم النمو 2005/2004 بأستخدام التصميم العشوائي الكامل تجربة عاملية وبثلاث مكررات (2×3×4×3) وبذلك اصبح عدد الاصيص (الوحدات التجريبية) هو (72) وحده تجريبية، تم ترطيب التربة في الاصص بقليل من الماء لغرض التوزيع المتجانس للاسمدة قبل الزراعة، كذلك اضيف سماد اليوريا بمستوى 50كغم . دونم$^{-1}$ الى جميع اصص التجربة (25 كغم . دونم$^{-1}$ قبل الزراعة و25 كغم . دونم$^{-1}$ بعد 30 يوم من البذار) زرعت بذور صنفي القمح وهي الفتح وابـاء 99 بمعدل (16) بذره لكل اصيص بتاريخ 2004/11/23 ، واجريت عمليات الري باستعمال الماء المقطر كلما دعت الحاجة للوصول الى (75 %) من السعة الحقلية على اساس تقدير الوزن، تم خف النباتات بعد عشرة ايام من البذار الى (12) نبات لكل اصيص. اخذت عينات للحشة الاولى بعد (45) يوما" من البذار (H_1- D_{45}) لاربعة نباتات لكل اصيص وبعد (82) يوم من البذار اخذت عينات الحشة الثانية (H_2 – D_{82}) لاربعة نباتات ايضاً. وضعت عينات كل حشة في اكياس ورقية ثم جففت في (Oven) عند درجة حرارة (65 – 70) مْ مدة (48) ساعة ثم سجل الوزن الجاف لكل معاملة، لكلا الحشتين.

الصفات المدروسة

- الوزن الجاف

قيس الوزن الجاف للمجموع الخضري لكلا الحشتين باستعمال الميزان الحساس بعد تجفيف العينات النباتية .

- المساحة الورقية

حسبت وفقاً لطريقة (10) وذلك باستعمال المعادلةالأتية:-

المساحة الورقية (سم^2) = 1025 (3.143/4) × طول الورقة (سم) × عرض الورقة (سم).

- معدل النمو المطلق (غرام / غرام وزن جاف / يوم)

حسب اعتماداً على الوزن الجاف للجزء الخضري عند زمن اخذ الحشة الاولى وزمن اخذ الحشة الثانية وذلك بتطبيق معادلة (11) وهي:-

$$\text{Absolute Growth Rate (A. G. R) (g/gdw .d}^{-1}) = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1}$$

اذ ان :-

W_1 = الوزن الجاف (غم) للجزء الخضري عند الحشة الاولى .

W_2 = الوزن الجاف (غم) للجزء الخضري عند الحشة الثانية.

T_1 = عمر النبات عند اخذ الحشة الاولى مقاساً باليوم .

T_2 = عمر النبات عند اخذ الحشة الثانية مقاساً باليوم .

- الحاصل النسبي

لمعرفة استجابة نبات القمح للتسميد حسبت قيم الحاصل النسبي وفقاً لطريقة (12) وحسب المعادلة الآتية :-

$$\text{الحاصل النسبي\%} = \frac{\text{الوزن الجاف للمعاملة غير المسمدة (المقارنة)}}{\text{الوزن الجاف للمعاملة المسمدة}} \times 100$$

- الكفاية النسبية للسماد %

لتقيم مدى كفاية أستعمال الاسمده حسبت الكفاية النسبية للسماد على وفق معادلة (13)

$$\text{الكفاية النسبية للسماد \%} = \frac{\text{الوزن الجاف للمعاملة المسمدة} - \text{الوزن الجاف لمعاملة المقارنة}}{\text{الوزن الجاف لمعاملة المقارنة}}$$

اجري التحليل الاحصائي وفقاً لطريقة (14) وتم مقارنة المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي (Least Significant Differences) ، عند مستوى احتمال 0.05.

النتائج والمناقشة

ان لاضافة الفسفور والزنك اثرا" معنوياً في وزن المادة الجافة للمجموع الخضري، اذ تؤكد نتائج جدول (2) تفوق صنف الفتح على صنف اباء 99 في وزن المادة الجافة لكلا الحشتين ، وان رفع مستوى الفسفور من صفر الى 800 ملغم فسفور / اصيص ادى

الى زيادة معنوية في الوزن الجاف لكلا الحشتين وهذا يتفق مع نتائج (15) الذين وجدوا زيادة الوزن الجاف لمحصول الذرة الصفراء بزيادة مستوى الفسفور المضاف بسبب تشجيع الفسفور لتكوين مجموع جذري كثيف وعميق يساعد على امتصاص الماء والعناصر الغذائية ، كذلك اوضحت نتائج الجدول بان مستوى الزنك 10 ملغم زنك / اصيص هو الافضل في اعطائه اعلى وزن مادة جاف للنبات مقارنة بالمستوى 20 ملغم زنك / اصيص، اذ كان هناك انخفاض في الوزن الجاف عند هذا المستوى من الزنك مما يؤكد هذا بوجود مشاكل لعنصر الزنك من ناحية الجاهزية في التربة الجبسية عند وجود المستويات العالية من الفسفور ، اذ اكد كل من (16) ان امتصاص الزنك يتأثر بعدد من العناصر الاخرى المضافة الى التربة ، اذ وجدا ان هناك علاقة ارتباط سالبة بين امتصاصه ومستوى السماد الفوسفاتي المضاف الى التربة ، اظهرت النتائج ايضاً بان تأثير التداخل معنوياً بين صنفي القمح ومستوى الفسفور يؤدي الى زيادة معنوية في الوزن الجاف لصنفي القمح بزيادة مستوى الفسفور ، وكانت استجابة صنف اباء99 جيده مقارنة بصنف الفتح عند المستوى العالي من الفسفور الذي هو 800 ملغم فسفور / اصيص لكلا الحشتين وكانت نسبة الزيادة لهذا الصنف عند رفع مستوى الفسفور من صفر الى 800 ملغم فسفور / اصيص هي (113.33%) للحشة الاولى، و (50.65%) للحشة الثانية ، وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي توصل اليها (17) الذي اكد ان الاضافات السمادية للفسفور قد حققت زيادة عالية المعنوية في الوزن الجاف لمحصول الذرى الصفراء. اما تأثير التداخل بين صنف القمح ومستوى الزنك ، اوضحت نتائج جدول (2) ان هناك زيادة معنوية في الوزن الجاف للصنفين عند المستوى 10 ملغم زنك / اصيص لكلا الحشتين، كذلك اوضحت النتائج بان تأثير التداخل بين الفسفور والزنك كان معنوياً عند مستوى احتمال 0.05 في زيادة الوزن الجاف ، ولكن المستويات العالية من الفسفور والزنك قد اعطت نتائجا" عكسية بسبب التفاعل الذي يحدث بين هذين العنصرين في المستويات العالية لهما مما يؤدي الى ترسيبهما بصورة غير جاهزة للامتصاص من النبات ، وهذا يتفق مع نتائج (18) و (19)، وكان التاثير معنوياً للتداخل الثلاثي بين صنفي القمح والفسفور والزنك في صفة الوزن الجاف، اذ بينت نتائج جدول (2) ان هناك انخفاضا" في الوزن الجاف عند مستوى 800 ملغم فسفور / اصيص + 20 ملغم زنك / اصيص لصنف الفتح ولكلا الحشتين ، وان افضل وزن جاف للمجموع

لخضري لهذا الصنف كان عند مستوى 400 ملغم فسفور + 10 ملغم زنك، اما في صنف اباء99 فكانت اعلى قيمة له عند المستوى 800 ملغم فسفور + 10 ملغم زنك ولكلا الحشتين على التوالي .

أشارت نتائج جدول (3) الى تفوق صنف الفتح على صنف اباء 99 في معدل المساحة الورقية بنسبة زيادة هي (40.08 و 11.10) % لكلا الحشتين على التوالي ، وان رفع مستوى الفسفور من صفر الى 400 ملغم ادى الى زيادة معنوية في معدل المساحة الورقية في الحشة الاولى واعطى المستوى 800 ملغم اعلى قيمة للمساحة الورقية وهي (27.23) سم^2 في الحشة الثانية ، وكذلك كان مستوى الزنك 10 ملغم هو الافضل في اعطاء مساحة ورقية في الحشة الاولى ، اما في الحشة الثانية اظهرت النتائج بان المستوى العالي في اعطاء مساحة ورقية في الحشة الاولى ، اما في الحشة الثانية اظهرت النتائج بان المستوى العالي من الزنك ادى الى انخفاض معنوي في معدل المساحة الورقية ولاسيما عند المستوى 20 ملغم زنك / اصيص ، وكان لتداخل الصنف مع مستوى الفسفور تاثير معنوي في معدل المساحة الورقية، اذ ان مستوى الفسفور 400 ملغم اعطى عندهُ صنف الفتح اعلى معدل مساحة ورقية في الحشة الاولى ، اما في الحشة الثانية فلم تكن هنالك استجابة واضحة لهذا الصنف ، اما صنف اباء99 فقد اظهر استجابة جيده للفسفور المضاف الى التربة الجبسية ، اظهرت نتائج الجدول ان صنف الفتح اظهر استجابة جيده للزنك ولاسيما عند المستوى 10 ملغم زنك اذ اعطى اعلى قيمة للمساحة الورقية هي (11.55) سم^2 مقارنة بصنف اباء99 الذي اعطى قيم منخفضة للمساحة الورقية تحت جميع مستويات الزنك المضافة في الحشة الاولى والثانية ، وكان لتداخل الفسفور والزنك تاثيراً واضحاً في زيادة المساحة الورقية وكان المستويين 400 ملغم فسفور + 10 ملغم زنك هي الافضل في اعطائها اعلى مساحة ورقية في الحشة الاولى ، اما في الحشة الثانية فكان المستويين 800 ملغم فسفور + 10 ملغم زنك هما الافضل في اعطائهما اعلى قيمة للمساحة الورقية وهي (32.45) سم^2 ، تتفق هذه النتائج مع نتائج كل من (20) و (19)، اما تأثير التداخل الثلاثي بين الصنف والفسفور والزنك ، بينت نتائج جدول (3) بوجود انخفاض معنوي في المساحة الورقية في كلا الحشتين وللصنفين عند المستويات العالية من الفسفور والزنك المضافة نتيجة لتكوين مركب معقد من الزنك والفوسفات في الجذور (Zinc – phosphorus complex) وهذا المركب يحد او يعيق

من حركة الزنك داخل النبات أي من الجذور الى القمة (18) و (21). اوضحت نتـــائج جدول (4) تفوق صنف الفتح معنوياً على صنف اباء99 في صفة معدل النمو المطلـــق ، كذلك اكدت النتائج بوجود زيادة معنوية في معدل النمو المطلق عند رفع مستوى الفسفور من صفر الى 800 ملغم بنسبة زيادة هي (18.18 %) ، وكان لمستويات الزنك العاليـــة المضافة دور في خفض معدل النمو المطلق، اذ بينت النتائج وجود انخفاض معنوي فـــي معدل النمو المطلق ، وكان المستوى 10 ملغم زنك هو الافضل في اعطائه اعلى قيمـــة لهذه الصفة مقارنة بمستويات الزنك الاخرى ، اما تاثير التـــداخل بـــين صـــنف القمـــح ومستوى الفسفور ، اوضحت نتائج الجدول بان زيادة مستوى الفسفور ادى الى تفاوت في استجابة صنف القمح له مع انخفاض في معدل النمو المطلق عنـــد مـــستوى 800 ملغـــم فسفور / اصيص لصنف الفتح ، اما صنف اباء99 فكانت هناك زيادة معنوية في معـــدل النمو المطلق عند مستوى 800 ملغم فسفور / اصيص ، اما تأثير التداخل بين الـــصنف والزنك اوضحت نتائج الجدول بان افضل استجابة كانت عند المستوى 10 ملغم زنـــك / اصيص في كلا الصنفين ، واقل القيم عند المستوى 20 ملغم زنك / اصـــيص ، وكـــان للتداخل بين الفسفور والزنك تأثير معنوي في زيادة معدل النمو المطلـــق ولاســـيما عنـــد المستويات القليلة منهما ، اما المستويات العالية منهما (800 ملغم فـــسفور + 20 ملغـــم زنك) قد اعطت اقل قيمة لهذه الصفة بسبب التداخل السلبي بين الفسفور والزنك في التربة الجبسية، اما التداخل الثلاثي بين الصنف والفسفور والزنك فأظهرت نتائج جدول (4) بان اعلى معدل للنمو المطلق لكلا الصنفين كان عند المستوى 800 ملغم فسفور + 10 ملغم زنك وان اقل قيمة كانت عند المستوى 800 ملغم فسفور + 20 ملغم زنك ، عليه تؤكـــد النتائج ان هناك تفاوت في استجابة صنفي القمح لمستويات الفسفور والزنك المضافة وهذا التفاوت انعكس على صفة معدل النمو المطلق ، وان السبب في ذلـــك هـــو الاخـــتلاف الوراثي لاصناف القمح اولاً والمشاكل التي تحدث فـــي جاهزيـــة العناصـــر المـــضافة بمستويات عالية الى التربة الجبسية آخيراً . تتفق هذه النتائج مع نتائج (22) في دراســـته لمحصول القمح النامي في التربة الجبسية.

ان انخفاض قيم الحاصل النسبي لاي محصول تدل على زيـــادة فـــي اســـتجابة المحصول للاسمدة المضافة الى التربة اذ اوضحت نتائج جدول (5) ان رفـــع مـــستوى الفسفور من صفر الى 800 ملغم ادى الى زيادة معنوية في قيم الحاصل النسبي في الحشة

الاولى اما في الحقة الثانية فكانت لزيادة مستوى الفسفور المضاف تأثير ايجـــابي حيـــث ازداد الحاصل النسبي مما يؤكد ان هناك استجابة قليلة لمحصول القمح عند المـــستويات العالية من الفسفور المضاف الى التربة الجبسية وهذا يتفق مع نتائج (23) الذي اوضح ان الاختلافات في قيم الحاصل النسبي كانت نتيجة لاختلاف الوزن الجـــاف بـــين المعاملـــة المسمدة والمعاملة غير المسمدة ، كذلك بينت نتائج جدول (5) ان لمستوى الزنك المضاف دورا" في زيادة معدل الحاصل النسبي لكلا الحشتين الاولـــى والثانيـــة ، تؤكـــد النتـــائج انخفاض استجابة محصول القمح للمستويات العالية من الزنك بسبب مشاكلهُ فـــي التربـــة الجبسية ، اوضحت نتائج الجدول ايضاً بأن هناك زيادة معنوية فـــي الحاصـــل النـــسبي لصنف الفتح عند مستويات الفسفور العالية في كلا الحشتين ، وان اعلى قيمـــة للحاصـــل النسبي كانت عند المستوى 800 ملغم فسفور / اصيص ، اما صنف اباء 99 فلم يظهـــر أي زيادة في الحقة الاولى اما في الحشة الثانية فكانت الزيادة واضحة بزيـــادة مـــستوى الفسفور وكان المستوى 400 ملغم فسفور هو الذي اعطى اعلى قيمة للحاصل النـــسبي . اما تاثير التداخل بين صنفي القمح ومستوى الزنك اوضحت نتائج الجدول بان هناك زيادة معنوية في الحاصل النسبي بارتفاع مستوى الزنك المضاف في صـــنفي القمـــح ولكـــلا الحشتين، اذ ان المستويين (15 و 20) ملغم زنك / اصيص هما اللذان اعطيا اعلى قـــيم للحاصل النسبي لكلا الصنفين وهذا يؤكد ان استفادة صنفي الفتح واباء 99 كانت افـــضل تحت مستويات الزنك القليلة مقارنة بالمستويات العالية منه ، كما اوضحت نتائج الجـــدول بان تاثير التداخل بين المستويات العالية للفسفور والزنك كان واضحاً في زيادة الحاصـــل النسبي، اذ كانت اعلى قيمة للحاصل النسبي عند المستوى 800 ملغم فسفور + 20 ملغم زنك لكلا الحشتين ، وكانت اقل القيم للحاصل النسبي عند المستويات القليلة من الفـــسفور والزنك ، اما تاثير التداخل الثلاثي بينت نتائج الجدول بان اعلى قيمة للحاصل النسبي كان عند المستوى العالي 800 ملغم فسفور + 20 ملغم زنك لكلا الصنفين وفي كلا الحـــشتين وان اقل القيم للحاصل النسبي كان عند المستويات القليلة من الفسفور والزنك مما يؤكد ان استجابة صنفي القمح كانت جيدة تحت المستويات القليلة من الفسفور والزنك المضافة الى التربة الجبسية وهذا واضح من خلال قيم الحاصل النسبي العالية تحت المستويات القليلـــة من الفسفور والزنك المضافة الى التربة الجبسية وذلك بسبب مشاكل جاهزية هذه العناصر

عند تواخرها بمستوى عال في التربة الجبسية ، تتفق هذه النتائج مع نتائج كل من (24) و (25) .

اظهرت نتائج جدول (6) تفاوت صنفي القمح في اعطائها قيم مختلفة للكفاية النسبية لكلا الحشتين مع تفوق صنف اباء 99 على صنف الفتح ، كذلك اوضحت النتائج ان رفع مستوى الفسفور من صفر الى 800 ملغم ادى الى زيادة معنوية في قيم الكفاية النسبية للسماد وكانت الاستجابة واضحة عند المستوى 800 ملغم فسفور / اصيص مما يؤكد ان هناك استجابة لمحصول القمح المزروع في التربة الجبسية لمستويات الفسفور المضافة كذلك كان للمستوى العالي من الزنك المضاف دور في خفض معدل الكفاية النسبية للسماد اذ بينت نتائج الجدول وجود انخفاض معنوي في الكفاية النسبية للسماد وفي كلا الحشتين، وان افضل مستوى للزنك والذي اعطى اعلى قيمة لهذه الصفة وفي كلا الحشتين هو المستوى 10 ملغم زنك مقارنة بالمستويات الاخرى للزنك وهذا يؤكد عدم استفادة محصول القمح من المستويات العالية من الزنك المضاف الى التربة الجبسية ، اما تاثير التداخل بين صنفي القمح والفسفور اوضحت النتائج بان افضل مستوى للفسفور الذي اعطى اعلى كفاية نسبية لصنفي الفتح هو 400 ملغم فسفور / اصيص لكلا الحشتين ، اما صنف اباء 99 فقد اعطى افضل كفاية نسبية عند المستوى العالي وهو 800 ملغم فسفور ولكلا الحشتين وهذا يشير الى استفادة صنف اباء 99 كانت جيده عند المستوى العالي من الفسفور تحت ظروف التربة الجبسية ، اما تاثير التداخل بين صنف القمح ومستوى الزنك المضاف اوضحت نتائج جدول (6) بان افضل مستوى لاعطاء اعلى قيمة للكفاية النسبية لصنفي القمح هو 10 ملغم زنك / اصيص مقارنة بالمستويات الاخرى المضافة من الزنك وفي كلا الحشتين ، وكانت اقل قيمة لهذه الصفة عند المستويين (15 و 20) ملغم زنك لكلا الصنفين وفي كلا الحشتين ، كذلك اضهرت النتائج بان تاثير تداخل الفسفور والزنك كان معنويا في قيم الكفاية النسبية ولكلا الحشتين، وكانت افضل زيادة في هذه الصفة عند المستوى 800 ملغم فسفور + 10 ملغم زنك وكذلك عند المستوى 400 ملغم فسفور + 10 ملغم زنك لكلا الحشتين على التوالي ، تؤكد النتائج أن المستويات العالية لكل من الفسفور والزنك تعطي نتائجا" عكسية اذاشار (26) الى ان الانخفاض في تركيز الفسفور في النبات نتيجة لاضافة الزنك قد يكون بسبب اعاقة انتقال الفسفور من الجذور الى المجموع الخضري عند زيادة مستوى الزنك المضاف

فضلاً عن حالة التخفيف في تركيز الفسفور نتيجة لكثافة النمو الخضري بوجود التسميد بالزنك . اما تاثير التداخل الثلاثي بين الصنف ومستوى الفسفور والزنك فقد بينت نتائج الجدول بان هناك انخفاضا" معنويا" في الكفاية النسبية في كلا الصنفين عند المستويات العالية من الفسفور والزنك ولكلا الحشتين ، وكان صنف الفتح قد اعطى اعلى قيمة للكفاية النسبية للسماد وهي (70.02 %) عند المستويين 400 ملغم فسفور + 10 ملغم زنك ، اما صنف اباء 99 فقد اعطى اعلى قيمة وهي (650.01%) عند المستويين 800 ملغم فسفور + 10 ملغم زنك ، وان قيم الكفاية النسبية للاستفادة من السماد المضاف تتماشى عكسياً مع قيم المحصول النسبي لكلا الصنفين .

نستنتج من هذه الدراسة بان هناك تباينا" في استجابة صنفي القمح للفسفور والزنك المضافة تحت ظروف التربة الجبسية من خلال اعطائهما قيما" متباينة للصفات التي درست مع انخفاض قيم هذه الصفات في كلا صنفي القمح عند المستويات العالية من الفسفور والزنك المضافة بسبب مشاكل هذين العنصرين في التربة الجبسية ، مع تفوق صنف الفتح على اباء 99 تحت ظروف التربة الجبسية .

المصادر

1- Rahimi, A. and Scropp, A. (1985) . Zeitschrift Fur pflanzenernahrung and Bodemkunde. 147 (5) : 572 – 583. (c. f. soils and Fertilizers. 48 (3) : 293, 1985).

2- Verma, T. S. and Minhas, R. S. (1987). Fertilizer Research, 13 : 77 – 86.

3- Viets, F. G. J. R. (1967). Soil testing for micronutrient cations of soil testing and plant analysis. Part I. Soil testing. Soil Sci. Soc. America, Inc. Publisher Madison, Wisc.U. S. A

4- Singh, J. P. , Karamanos, R. E. and stewart, J. W. B. (1986) . Agron. J. 78: 668 – 675.

5- Mengel, K. and Kirkby, E. A. (1982). Principles of plant Nutrition. 3rd . ed International potash Institute. Switzerland.

6- حمادي ، خالد بدر ، عادل عبد الله الخفاجي وطارق سالم سليم . (1997) . تأثير اضافة الزنك على حاصل الحنطة والرز المزروعين في تربة كلسية . مجلة اباء للابحاث الزراعية 7 (2) : 243 – 215.

7- Pamila, S. D. and Dipak, L. D. (1977) . J. Sci. Fd – Agric. , 28: 959 – 962.

8- قبع ، عامره محمد علي . (2000) . تربة كلسية . مجلة زراعة الرافدين ، 32 (3) : 18 -10.

9- Page, A. L. ; Miller, R. H. and Kenney, D.R. (1982). Methods of soil analysis,
part (2) 2nd . ASA. Inc. Madison, Wisconsin, U. S. A.

10- Mckee, G. W. (1964). Agron. J. 50 (2) : 240 – 241.

11- Hunt, R. (1978). Plant growth analysis studies in Biology. No. 96. Edward Amold (publishers). Limited London.

12- Danghtrey, Z. W. , Gilliama, J. w. and Kamprath, B.J. (1973). Soil Sci. , 11:18 – 24.

13- Bray, R. H. (1948). Soil Sei. , 66:83 – 89.

14- Little, T.M. and Hills, F. J. (1978). Agricultural Experimentation Design and Analysis. John Wiley and Sons – New York.

15- Rehum, G. M.; Sorenson, R. G. and wiese, R. A. (1981). Soil . Sci. Soc. Amer. Proc. 45 : 523 – 528.

16- Biswapati, M. and Mandal, L. N. (1990) . Plant and Soil. 121:115 – 123.

17- الفلاحي ، محمود هويدي ماجد . (1988) . تأثير مستويات وطرائق اضافة السماد الفوسفاتي على الفسفور الجاهز ونمو النبات في تربة صحراوية . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد، العراق .

18- Yadav, O. P., and Shukla, U. C. (1982). Soil Sci., 134 : 239 – 243.

19- قبع ، عامره محمد علي . (1988) . التداخل بين الفسفور والزنك في نبات الزنك . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل ، العراق .

20- Singh, M. and Singh, K. S. (1979) . J. Indian soc. Soil Sci. 27: 314 – 320.

21- Farah, M.A. and soliman, M. F. (1987). 30 (6): 420 – 425.

22- الساعدي ، عباس جاسم حسين . (1996) . دراسة تأثير الجبس في النمو والحالة الغذائية لمحصول الحنطة في منطقة محدودة الامطار . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل ، العراق .

23- اميدي ، بيار محمد سعيد . (2000) مؤشرات الجاهزية والمعايير الثرموديناميكية للامتزاز وانطلاق الفوسفات في الترب الجبسية . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة دهوك .

24- Mousli, O. F. (1981). Methods of evaluation and classification of gypsiferous soils and soil taxonomy workshop. pp.278 – 320. Damascus. Syria (c. f. ph. D. thesis, Ed. Al – Jenaby. Baghdad univ., 1990).

25- Mashali, M. A. (1986). Physical and chemical properties of gypsiferous soil and related reclamation on management practices. Technical office, Soil Resources Development Division FAO. Rome.

26- Brown, A. I. , Krantz, B. A. and Eding, J. I. (1970). Soil Sci. 110:415 – 420.

جدول (1) بعض الصفات الكيميائية لتربة الدراسة

الصفة	
درجة تفاعل التربة (pH)	7.5
توصيل كهربائي (دسيمنز . م$^{-1}$)	3.9
السعة التبادلية الكايتونية (سنتي مول . كغم$^{-1}$)	5.7
الجبس (غم . كغم$^{-1}$)	350.0
الكلس (غم. كغم $^{-1}$)	112.0
المادة العضوية (غم . كغم$^{-1}$)	7.0
العناصر الجاهزة	**(ملغم. كغم$^{-1}$)**
النتروجين الجاهز	42.3
الفسفور الجاهز	5.4
البوتاسيوم الجاهز	112.0
الزنك الجاهز	0.5
الايونات الذائبة/ في مستخلص العجينة المشبعة	**مول شحنة. م$^{-3}$**
Ca^{2-}	26.0
Mg^{2-}	12.4
Na-	13.6
Cl^{-}	11.3
SO_4^{2-}	38.5
HCO_3^{-}	2.2

جدول (2) تأثير الفسفور والزنك في الوزن الجاف (غم) للمجموع الخضري لصنفين من الحنطة

الحشة الاولى H1-D45

الاصناف	مستوى الفسفور (ملغم/اصيص)	مستوى الزنك (ملغم/اصيص) 0	10	15	20	الاصناف× الفسفور
	0	0.52	0.63	0.62	0.79	0.64
الفتح	400	0.70	0.89	0.69	0.63	0.73
	800	0.71	0 81	0.54	0.49	0.64
	0	0 15	0 31	0.33	0 41	0.30
إباء 99	400	0.51	0.61	0.49	0.41	0.50
	800	0.62	0.91	0.60	0.41	0.64
أ.ف.م (0.05)		0.03				0.02
الاصناف						
الاصناف× الزنك	الفتح	0.65	0.78	0.62	0.6	0.67
	إباء 99	0.43	0.61	0.47	0.4	0.48
أ.ف.م (0.05)		0 02				0.01
الفسفور						
الفسفور× الزنك	0	0.34	0.47	0.48	0.60	0.47
	400	0.61	0.75	0.59	0.52	0.62
	800	0.67	0.86	0.57	0.45	0.64
أ.ف.م (0.05)		0.02				0.01
الزنك		0.54	0.69	0.55	0.53	
أ.ف.م (0.05)		0.01				

الحشة الثانية H2-D82

الاصناف	مستوى الفسفور (ملغم/اصيص)	مستوى الزنك (جزء بالمليون/اصيص) 0	10	15	20	الاصناف× الفسفور
فتح	0	4.03	4.19	4.51	4.70	4.36
	400	4.32	5.60	4.21	3.50	4.41
	800	4.10	4.20	3.80	3.50	3.90
إباء 99	0	2.50	2.75	3.21	3.85	3.08
	400	3.12	4.33	3.03	2.85	3.33
	800	4.40	7.70	3.96	2.50	4.64
أ.ف.م (0.05)		0.30				0.15
الاصناف						
الاصناف× الزنك	الفتح	4.15	4.66	4.17	3.90	4.22
	إباء 99	3.34	4.93	3.40	3.07	3.68
أ.ف.م (0.05)		0.17				0.09
الفسفور						
الفسفور× الزنك	0	3.26	3.47	3.86	4.27	3.72
	400	3.72	4.96	3.62	3.17	3.87
	800	4.25	5.95	3.88	3.00	4.27
أ.ف.م (0.05)		0.21				0.11
الزنك		3.75	4.80	3.79	3.48	
أ.ف.م (0.05)		0 12				

جدول(3) تأثير الفسفور والزنك في المساحة الورقية (سم^2) لصنفين من الحنطة

الحشة الاولى H1- D45

الاصناف	مستوى الفسفور (ملغم/اصيص)	مستوى الزنك (ملغم/اصيص) 20	15	10	0	الاصناف× الفسفور
الفتح	0	12.41	10.81	9.51	9.25	10.50
	400	9.95	10.86	13.60	12.61	11.76
	800	9.60	11.00	11.51	11.48	10.88
اباء 99	0	7.32	6.85	6.61	5.45	6.56
	400	7.31	7.50	10.30	10.20	8.83
	800	5.76	7.51	9.65	8.71	7.91
أ.ف.م (0.05)		0.79				0.40
الاصناف× الزنك	الفتح	10.65	10.89	11.55	11.09	11.05
	اباء 99	6.80	7.29	8.86	8.12	7.76
أ.ف.م (0.05)		0.49				0.23
الفسفور× الزنك	0	9.86	8.83	8.06	7.35	8.53
	400	8.63	9.18	11.95	11.41	10.29
	800	7.68	9.25	10.58	10.05	9.39
أ.ف.م (0.05)		0.56				0.28
الزنك		8.72	9.09	10.20	9.61	
أ.ف.م (0.05)		0.32				

الحشة الثانية H2- D82

الاصناف	مستوى الفسفور (ملغم/اصيص)	مستوى الزنك (جزء بالمليون/اصيص) 20	15	10	0	الاصناف× الفسفور
الفتح	0	28.86	26.15	24.55	23.55	25.78
	400	21.70	24.26	28.76	25.65	25.09
	800	23.10	24.80	28.15	25.65	25.42
اباء 99	0	23.75	19.75	17.91	17.40	19.70
	400	17.35	19.01	22.35	20.92	19.91
	800	24.41	26.76	36.75	28.26	29.04
أ.ف.م (0.05)		0.98				0.49
الاصناف× الزنك	الفتح	24.55	25.07	27.16	24.95	25.43
	اباء 99	21.84	21.84	25.67	22.20	22.88
أ.ف.م (0.05)		0.57				0.283
الفسفور× الزنك	0	26.30	22.95	21.23	20.48	22.74
	400	19.52	21.63	25.55	23.28	22.50
	800	23.75	25.78	32.45	26.96	27.23
أ.ف.م (0.05)		0.69				0.35
الزنك		23.19	23.45	26.41	23.57	
أ.ف.م (0.05)						

جدول(4): تأثير الفسفور والزنك في معدل النمو المطلق (غم/غم وزن جاف/يوم) لصنفين من الحنطة

الاصناف	مستوى الفسفور (ملغم/أصيص)	مستوى الزنك (ملغم/أصيص)				الاصناف× الفسفور
		0	10	15	20	
الفتح	0	0.095	0.096	0.105	0.105	0.100
	400	0.098	0.127	0.095	0.077	0.099
	800	0.092	0.135	0.088	0.081	0.099
اباء 99	0	0.063	0.066	0.078	0.093	0.075
	400	0.071	0.101	0.069	0.066	0.077
	800	0.102	0.184	0.091	0.056	0.108
أ.ف.م (0.05)		0.003				0.001
الاصناف						
الاصناف× الزنك	الفتح	0.095	0.119	0.096	0.088	0.099
	اباء 99	0.079	0.117	0.079	0.072	0.087
أ.ف.م (0.05)		0.002				0.001
الفسفور						
الفسفور× الزنك	0	0.079	0.081	0.092	0.099	0.088
	400	0.085	0.114	0.082	0.072	0.088
	800	0.097	0.106	0.090	0.069	0.104
أ.ف.م (0.05)		0.002				0.001
الزنك		0.087	0.118	0.088	0.080	
أ.ف.م (0.05)		0.001				

جدول (5) تأثير الزنك والفسفور في الحاصل النسبي (%) للمادة الجافة لصنفين من الحنطة

الحشة الاولى H1-D45						
الاصناف	مستوى الفسفور (ملغم/اصيص)	مستوى الزنك (ملغم/اصيص)				الاصناف× الفسفور
		0	10	15	20	
	0	0.00	82.54	83.20	65.41	57.79
فتح	400	73.79	58.43	75.36	81.89	72.36
	800	73.24	64.20	95.41	106.12	84.74
	0	0.00	50.00	46.27	46.35	35.66
باء 99	400	30.39	25.41	31.63	37.80	31.31
	800	25.00	17.03	25.83	37.35	26.30
أقل م (0.05)		5.28				2.64
الاصناف						
الاصناف× الزنك	فتح	49.00	68.39	84.66	84.47	71.63
	باء 99	18.46	30.81	34.58	40.50	31.09
أقل م (0.05)		3.05				1.52
الفسفور						
الفسفور× الزنك	0	0.00	66.27	64.74	55.88	46.72
	400	52.08	41.92	53.50	59.85	51.83
	800	49.12	40.62	60.62	71.74	55.52
أقل م (0.05)		3.73				1.87
الزنك		33.73	49.60	59.62	62.49	
أقل م (0.05)		2.15				

الحشة الثانية H2-D82						
الاصناف	مستوى الفسفور (ملغم/اصيص)	مستوى الزنك (ملغم/اصيص)				الاصناف× الفسفور
		0	10	15	20	
	0	0.00	96.18	89.36	85.74	67.82
فتح	400	93.29	71.96	95.72	115.14	94.03
	800	98.29	95.95	106.05	115.14	103.86
	0	0.00	90.91	77.88	64.94	58.43
باء 99	400	80.00	57.74	82.51	87.72	76.99
	800	56.82	32.47	63.13	100.00	63.11
أقل م (0.05)		3.57				1.79
الاصناف						
الاصناف× الزنك	فتح	63.86	88.03	97.04	105.34	88.57
	باء 99	45.61	60.37	74.51	84.22	66.18
أقل م (0.05)		2.06				1.03
الفسفور						
الفسفور× الزنك	0	0.00	93.55	83.62	75.34	63.13
	400	86.65	64.85	89.12	101.43	85.51
	800	77.56	64.21	84.59	107.57	83.48
أقل م (0.05)		2.52				1.26
الزنك		54.73	74.20	85.78	94.78	
أقل م (0.05)		1.46				

جدول(6) تأثير الفسفور والزنك في الكفاءة النسبية (%) للسماد المضاف لصنفين من الحنطة.

H1-D45

الاصناف	مستوى الفسفور (ملغم/اصيص)	مستوى الزنك (ملغم/اصيص) 0	10	15	20	الاصناف× الفسفور
	0	0.00	20.02	20.04	50.02	22.52
الفتح	400	40.02	70.02	30.03	20.02	10.02
	800	22.02	60.02	20.02	10.02	28.02
	0	0.00	100.02	100.04	165.17	91.30
اباء 99	400	233.36	400.02	400.02	50.00	270.85
	800	150.02	650.01	300.02	31.67	282.02
أ.ف.م (0.05)		10.48				5.24
الاصناف						
الاصناف× الزنك	الفتح	20.68	50.02	32.36	26.68	30.19
	اباء 99	27.78	383.35	266.69	82.28	215.03
أ.ف.م (0.05)		6.05				3.02
الفسفور						
الفسفور × الزنك	0	0.00	60.02	60.04	107.59	56.91
	400	136.69	235.02	215.03	35.01	155.44
	800	86.02	335.02	160.02	20.84	155.47
أ.ف.م (0.05)		7.41				3.70
الزنك		74.24	216.69	145.03	54.48	
أ.ف.م (0.05)		4.28				

H2-D82

الاصناف	مستوى الفسفور (ملغم/اصيص)	مستوى الزنك (ملغم/اصيص) 0	10	15	20	الاصناف× الفسفور
الفتح	0	0.00	3.77	12.50	17.50	8.44
	400	7.40	40.03	5.03	12.50	16.24
	800	50.03	5.07	2.50	12.50	6.28
	0	0.00	7.60	28.20	54.17	22.49
اباء 99	400	24.20	71.45	20.22	14.10	32.49
	800	76.25	208.50	58.15	4.00	86.73
أ.ف.م (0.05)		2.10				1.05
الاصناف						
الاصناف×مستوى الزنك	الفتح	4.14	16.29	6.68	14.17	10.32
	اباء 99	33.48	95.85	35.52	24.09	47.24
أ.ف.م (0.05)		1.21				0.607
الفسفور						
الفسفور × الزنك	0	0.00	5.68	20.35	35.83	15.47
	400	15.80	55.74	12.62	13.30	24.37
	800	40.66	40.66	30.33	8.25	46.50
أ.ف.م (0.05)		1.496				0.743
الزنك		18.81	156.07	24.40	19.13	
أ.ف.م (0.05)		0.86				

Effect of Interaction Between Phosphorus and Zink in Some Morphological Features of Two Varieties of Wheat Grown in Gypsum Soil

A. A. Mahmod ,A. J. H. Al-Saidi ,K. A. Sallem*
Department of Biology , College of Education – Ibn Al-Haitham , University of Baghdad.
*The public foundation of agricultural researches , Ministry of agriculture.

Abstract

A biological experiment was conducted in the (Ibn- Al-Haitham), University of Baghdad for growing seasons on of 2004/2005 (by using gypsum soil taken from Al- Doar area / Salah Al-Dean province) to study the effect three levels of phosphorus (0, 400, 800)mg / pot and four levels of zinc (0, 10, 15, 20) mgl / pot on some features of two varieties of wheat, (triticum aestivum var. fateh)and (Triticum aestivum Var. Ipa 99) .

Results of experiment showed comparative wheat verities in those features studied under gypsum soil condition in a way that Al-Fateh variety was superior on Ipa 99 in feature of dry weight, leave areas, absolute growth rate, relative product and relative efficiency of fertilizer The results also showed negative effect of high levels of phosphorus and zinc on the most of parmears studied at the two varieties.

The research is derived from a master thesis of Mrs. Amet Abdullateef Mahmmod.