مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(13) العدد(2)–(2013)
ISSN-1813-1646

تأثير كمية ونوعية السماد الفوسفاتي والرش بالمنغنيز والنحاس في النمو الخضري لحنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) ومحتواها من Cu,Mn,P في تربة جبسية

اياد احمد حمادة
قسم علوم التربة والموارد المائية
كلية الزراعة–جامعة تكريت–العراق

يوسف محمد ابو ضاحي
قسم علوم التربة والموارد المائية
كلية الزراعة–جامعة بغداد–العراق

عبدالمجيد تركي حمادي
قسم علوم التربة والموارد المائية
كلية الزراعة–جامعة تكريت–العراق

الخلاصة :

اجريت تجربة حقلية خلال الموسم الزراعي 2011 – 2010 في حقول كلية الزراعة – جامعة تكريت لدراسة دور السماد الفوسفاتي والرش بالمنغنيز والنحاس في النمو الخضري لحنطة الخبز ومحتواها من الفسفور والمنغنيز والنحاس المزروعة في تربة جبسية. تضمنت الدراسة إضافة أربعة مستويات من الفسفور هي (0 و 40 و 80 و 120) كغمP ه$^{-1}$ على شكل سماد السوبر فوسفات الثلاثي (P%21) وسماد فوسفات ثنائي الامونيوم (P%21) قبل الزراعة. رش المنغنيز بثلاثة تراكيز هي (0 و 40 و 80) ملغم Mn لتر$^{-1}$ بشكل كبريتات المنغنيز (Mn %32) والنحاس بثلاثة تراكيز (0 و 10 و 20) ملغم Cu لتر$^{-1}$ بشكل كبريتات النحاس(Cu%25) في مرحلتي التفرعات والبطان أدت إضافة السماد الفوسفاتي إلى زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة عند مستويات الإضافة كافة، اذ أعطت إضافة السماد الفوسفاتي عند المستوى 120 كغم p ه$^{-1}$ أعلى حاصلاً للمادة الجافة بلغ 3.07 و3.71 غم نبات$^{-1}$ لسمادي ال TSPو ال DAP على الترتيب . أدى الرش بالمنغنيز والنحاس إلى زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة . كان لنوع السماد الفوسفاتي تأثير معنوي في حاصل المادة الجافة، إذ تفوق سماد ال DAP على سماد ال TSP في اعطاء أعلى حاصلاً للمادة الجافة. أدت إضافة السماد الفوسفاتي بنوعيه إلى زيادة معنوية في الكمية الممتصة من الفسفور في النبات .ادى الرش بالمنغنيز والنحاس إلى زيادة معنوية في الكمية الممتصة من المنغنيز والنحاس في النبات.اعطى المستوى 120 كغم P ه$^{-1}$ والرش بالتركيز 80 ملغم Mn لتر$^{-1}$ و20 ملغمCu لتر$^{-1}$ اعلى كمية ممتصة من الفسفور والمنغنيز والنحاس في النبات ولكلا النوعين من السماد الفوسفاتي المضاف.

الكلمات الدالة : سماد فوسفاتي ، رش ، منغنيز ، حنطة الخبز

للمراسلة : أياد احمد حمادة قسم علوم التربة والموارد المائية – كلية الزراعة – جامعة تكريت

الاستلام: 1-9-2012
القبول : 30-12-2012

Effect quantity and type of Phosphate Fertilizer and Foliar Application of Manganese and Copper on growth of Wheat (*Triticum aestivum* L.) and uptake of P,Mn,Cu in Gypsiferious Soil

Ayad A. Hamada
Dept.of Soil Sci.&Water Resources
College of Agri.-Tikrit Univ.-Iraq

Yousef M. AbuDahi
Dept.of Soil Sci.&Water Resources
College of Agri.-Bagh. Univ.-Iraq

Abdul-Majeed T. Hammadi
Dept.of Soil Sci.&Water Resources
College of Agri.-Tikrit Univ.-Iraq

Key Words: Quantity, P. M. Fertilizer , wheat

Correspondence: Hothefa M. N. Al-Hamandi

Department of Soil & Water – College of Agriculture-Tikrit University

Received: 1-9-2012
Accepted: 30-12-2012

ABSTRACT:

Field experiments were conducted on wheat (*Triticum aestivum* L.) at farms of agriculture college of Tikirit University in growing winter season of 2010 – 2011, to study the role of two types of phosphorus fertilizer (Triple super phosphate & Diammonium phosphate) at levels (0, 40 , 80& 120 kg. p. ha^{-1}), and foliar application of manganese and copper on growth of wheat and uptake of P,Mn,Cu in gypsiferious soil. Wheat cultivater IPA- 99 was used in this experiment . Manganese was applied at three levels (0, 40 , 100, mg Mnℓ^{-1}) as manganese sulphate (32 % Mn) while copper was applied at three levels (0, 10 , 20 mg Cu. ℓ^{-1}) as copper sulphate (25% Cu). Application of phosphate fertilizer significantly increased dry matter , for TSP&DAP at P_3 level compared with control treatment . Manganese and copper application significantly increased dry weight yield. DAP was better than TSP , and gave the highest dry matter yield .Phosphorus fertilizer application significantly increased phosphorus uptake compared with control. Foliar application of Mn and Cu significantly increased manganese and copper uptake.Level P_3- Mn_2Cu_2 gave the highest uptake of phosphours,manganese and copper.

البحث جزء مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول

المقدمة:

تؤثر النسب العالية من الجبس في خواص الترب الكيميائية والفيزيائية، إذ تؤدي إلى تدهورها وتؤثر في التوازن الأيوني للعناصر الغذائية في محلول التربة ومن ثم في نمو النباتات وانتشار جذورها (الجنابي، 1990). تعاني الترب الجبسية من انخفاض مقدرتها الإمدادية للعناصر الغذائية وقلة الغطاء النباتي وانخفاض المستوى الخصوبي لها، أذ إن جاهزية العناصر في الترب الجبسية يعد عاملاً محدداً للانتاج الزراعي؛ لكون الجبس مصدراً رئيساً لأيونات الكالسيوم والكبريتات التي تنافس الأيونات الأخرى على معقد التبادل ، مما يؤدي الى قلة جاهزيتها وأمتصاصها أو تكوين مركبات أقل ذوباناً او غسلها ، فضلاً عن احداث حالة عدم التوازن الغذائي ، مما ينعكس سلبا على كمية الغلة المنتجة في وحدة المساحة، لذا لجأ عدد من الباحثين في محاولة لرفع المقدرة الإمدادية لهذه الترب وذلك عن طريق إضافة الأسمدة ولاسيما في المناطق الأروائيةيعد الفسفور احد العناصر الغذائية الضرورية لنمو النباتات، اذ تحتاجه بكميات كبيرة لدوره في العمليات الحيوية الأساسية في النمو والتطور والتي لايمكن أن تتم من دونه ،لذا يطلق عليه مفتاح الحياة . ان الكمية الجاهزة من الفسفور في هذه الترب تكون قليلة ومحدودة ولا تكفي لسد حاجة معظم النباتات (Tisdaleواخرون,1985) ولاهمية هذا العنصر والحاجة اليه بكميات قد لاتتوافر في التربة اما بسبب النقص في قابليتها على تجهيزه للنبات نتيجة نقص الفسفور الطبيعي او لتعرض الفسفور الى مشاكل الحجز، لذا تستدعي الحاجة الى اضافته الى التربة بشكل اسمدة او استخدام ادارة جيدة تساعد على تجهيزه وتوفيره للنبات (White,1980).يعدُّ محصول الحنطة واحداً من المحاصيل التي تستجيب بدرجة كبيرة للتسميد الفوسفاتي تحت ظروف الترب الجبسية ، وهذا ينعكس على الزيادة المعنوية في النمو ومحتوى النبات من المغذيات عند استخدام سماد (TSP) أو سماد (DAP) تحت ظروف هذه الترب (سرحان،2000) . وفي هذا المجال أشار Brazanji واخرون(1980) إلى أن إضافة سماد NPK أدى إلى زيادة معنوية في نمو محصول الحنطة المزروعة في ترب جبسية في منطقة الدور. أدت هذه الإضافات السنوية من الأسمدة إلى خلق مشكلة عدم التوازن بين العناصر الغذائية في التربة والنبات ولاسيما العناصر الصغرى ومنها المنغنيز والنحاس، فضلا عن أن هذه العناصر تعاني في طبيعتها من مشكلة انخفاض جاهزيتها تحت ظروف هذه الترب. لقد أشار Sillanpaa (1982)إلى أن حوالي (30%) من الأراضي الزراعية في العالم تعاني من نقص العناصر الغذائية الصغرى ومنها المنغنيز والنحاس من خلال دراسة عالمية من قبل FAO (1973) التي شملت 30 بلدا ومنها ترب المناطق الجافة وشبه الجافة. إنّ إضافة العناصر الغذائية على شكل أسمدة كيميائية سواء إلى التربة أو كتغذية ورقية باضافتها على شكل محاليل مخففة على المجموع الخضري للنبات كتغذية تكميلية تعد من الوسائل المهمة والمفيدة التي أظهرت جدارتها وكفاءتها في تلبية حاجات النباتات في مراحل نموها المختلفة ولاسيما فيما يتعلق بكفاءة امتصاص المغذيات من قبل النبات. نظرا لقلة الدراسات في هذا المجال لذا تهدف هذه الدراسه الى معرفة تأثير مستوى ونوعية السماد الفوسفاتي(السوبر فوسفات الثلاثي TSP وفوسفات ثنائي الأمونيوم DAP) والرش بالنحاس والمنغنيز والتداخل بينهما عند مستويات الفسفور في النمو الخضري ومحتوى نباتات الحنطه من هذه العناصر المضافة للترب الجبسية .

المواد وطرائق البحث

بهدف دراسة تأثير التسميد بنوعين من الاسمده الفوسفاتيه (السوبر فوسفات الثلاثي TSP و فوسفات ثنائي ألامونيومDAP) والرش بعنصري النحاس والمنغنيز على الحنطة(*Triticum aestivum* L.)المزروعه في تربة جبسية اجريت تجربة حقلية في محطة أبحاث كلية الزراعة –جامعة تكريت للموسم الزراعي 2011–2010، أخذت عينة تربة من موقع تنفيذ التجربة من العمق الذي تنمو فيها الجذور(0–15) سم قبل الزراعة وذلك بهدف تقدير بعض الصفات الفيزيائية و الكيميائية للتربة جدول رقم (1). أجريت عمليات الحراثة و التنعيم والتسوية وتقسيم الحقل إلى ألواح مساحة اللوح الواحد3$م^2$(1.5م×2م) ونفذت التجربة وفق نظام القطع المنشقة مرتين split-split plot Design وبثلاثة مكررات وبترتيب تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) لكل نوع من الأسمدة الفوسفاتية وبلغ عدد الوحدات التجريبية 4×2×9×3=216وحدة تجريبية.أضيف السماد النتروجيني بمعدل 200 كغمN $ه^{-1}$بشكل يوريا(N%46) بواقع دفعتين ، الأولى عند الزراعة، والدفعة الثانية أضيفت بعد45 يوما من ألأنبات(تم الاخذ بنظر الاعتبار كمية النتروجين في سماد الDAP بما يضمن كمية متساوية من النتروجين لجميع المعاملات).كما أضيف السماد البوتاسي بمعدل 165كغمK $ه^{-1}$ على شكل سماد كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4(K%43) وبواقع أربع دفعات عند الزراعة وبعد (30 و60 و90) يوما من الزراعه.أضيف الفسفور بأربعة مستويات هي (0 و40 و80 و120) كغم P $ه^{-1}$ وعلى شكل سماد السوبر فوسفات الثلاثي(P%21) وسماد فوسفات ثنائي ألامونيوم(P%21) بطريقة

جدول رقم (1) بعض الصفات الكيميائية وألفيزيائية لتربة الدراسة قبل الزراعة

الصفة	الوحدة	القيمة	الصفة	الوحدة	القيمة
الاس الهيدروجيني1:1		7.6	الكالسيوم	مليمول لتر$^{-1}$	8.9
ألايصالية الكهربائية1:1	ديسي سيمنز.م$^{-1}$	2.2	المغنيسيوم	مليمول لتر$^{-1}$	1.9
المادة العضوية	غم كغم$^{-1}$	7.1	البوتاسيوم	مليمول لتر$^{-1}$	0.15
سعة تبادل الايونات الموجبة	سنتي مول كغم$^{-1}$	9.36	الصوديوم	مليمول لتر$^{-1}$	1.36
الجبس	غم كغم$^{-1}$	50.9	الكلورايد	مليمول لتر$^{-1}$	2.7
معادن الكاربونات	غم كغم$^{-1}$	310	الكبريتات	مليمول لتر$^{-1}$	9.1
النتروجين الجاهز	ملغم كغم$^{-1}$	87	الكاربونات	مليمول لتر$^{-1}$	Nil
الفسفور الجاهز	ملغم كغم$^{-1}$	6.20	البيكاربونات	مليمول لتر$^{-1}$	1.8
البوتاسيوم الجاهز	ملغم كغم$^{-1}$	113.10	رمل	غم.كغم$^{-1}$	520
النحاس الجاهز	ملغم كغم$^{-1}$	0.86	غرين	غم.كغم$^{-1}$	280
المنغنيز الجاهز	ملغم كغم$^{-1}$	1.68	طين	غم.كغم$^{-1}$	200
الايونات الموجبة والسالبة الذائبة لمستخلص (تربة:ماء) 1:1			نسجة التربة	مزيجة Loam	

الخطوط (Banded) عند الزراعة لتمثل المستويات P_0 وP_1 و P_2وP_3.رش المنغنيز بثلاثة تراكيز هي (0 و40 و80) ملغمMn لتر$^{-1}$على شكل كبريتات المنغنيزMnSO4.H2O ورمز لها Mn_0وMn_1وMn_2.أما النحاس فقد رش بثلاثة تراكيز هي (0و10و20) ملغمCu لتر$^{-1}$ على شكل كبريتات النحاس. CuSO4.5H2O ورمز لها Cu_0وCu_1وCu_2.

زرعت الحنطة(*Triticumaestivum* L.) صنف إباء–99 بتاريخ2010/12/3 وبمعدل بذار140كغم ه$^{-1}$ وكانت الزراعة على خطوط المسافة بين خط وآخر15سم وبواقع 10خطوط في اللوح الواحد بأستعمال آلة يدوية جرى تصنيعها بهدف ضبط المسافة بين الخطوط. وزعت المعاملات حسب التصميم المستخدم، إذ كان مستوى السماد ألفوسفاتي يمثل القطع الرئيسة main plot أما ألرش بالمنغنيز فيمثل القطع الثانوية sub plot ومعاملات الرش بالنحاس تمثل القطع تحت الثانوية sub-sub plot لكل نوع من ألسماد ألفوسفاتي على حدة وكان الري بطريقة الرش الثابت وباستعمال مياه البئر. رش النحاس والمنغنيز حسب المعاملات في مرحلتين من نمو المحصول، الرشة الأولى بتاريخ 2011/2/16 وهي تمثل مرحلة التفرعات Tillering stage أما الرشة الثانية فقد كانت بتاريخ 2011/3/11 عند مرحلة البطان booting stage. أما المعاملة Cu_0Mn_0 فقد رشت بالماء فقط. بعد مرور أسبوعين من الرشة الثانية أخذت خمسة نباتات من كل وحدة تجريبية بصورة عشوائية لتمثل حاصل المادة الجافة للجزء الخضري عند هذه المرحلة، وبعدها جففت العينات النباتية في فرن بدرجة حرارة 70م^{o} لمدة 48 ساعة بعد غسلها بالماء الاعتيادي ثم بالماء المقطر.سجلت الأوزان الجافة لها،تم هضم جزء من العينة النباتيه وقدر فيها الفسفور حسب طريقة Matt (1970) والمنغنيز والنحاس بوساطة جهاز الامتصاص الذري وحسب ماورد في Black (1965).

النتائج والمناقشة:

حاصل المادة الجافة للجزء الخضري:

أظهرت نتائج جدول رقم (2) ان إضافة السماد الفوسفاتي ادت إلى حصول زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة ولكلا النوعين من السماد، إذ أدى رفع مستوى السماد من P_0 إلى P_3 إلى زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة. كانت نسبة الزيادة 87% و 87% و 111.7% عند اضافة سماد TSP و 180.6% و 174% و 187% عند أضافة سماد DAP لمستويات الإضافة P_3, P_2, P_1 بالمقارنة بالمستوى P_0 على الترتيب. كما توضح النتائج أن نباتات الحنطة استجابت بشكل كبير لإضافة السماد الفوسفاتي في هذه الترب الجبسية ذات المحتوى المنخفض من الفسفور الجاهز جدول رقم (1) وأدى رفع مستوى السماد الفوسفاتي إلى زيادة حاصل المادة الجافة لكلا النوعين من السماد . أن الزيادة في وزن المادة الجافة للجزء الخضري ترجع إلى تأثير إضافة الأسمدة الفوسفاتية لهذه الترب التي تقع ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة والتي تتصف باستجابة المحاصيل المزروعة فيها للتسميد الفوسفاتي . أدت إضافة السماد الفوسفاتي بنوعيه إلى رفع جاهزية هذا العنصر الغذائي، مما أدى إلى استجابة نباتات الحنطة في هذه الترب لعنصر الفسفور، وهذا انعكس في زيادة امتصاصه نتيجةً لتكوين مجموع جذري قوي له المقدرة على التغلغل في التربة وامتصاص المغذيات ومن ثم إلى زيادة نمو النبات. تتفق هذه النتائج مع ما أشار أليه Plenet واخرون(2000) الذي أوضح أن الزيادة في دليل المساحة

الورقية ومعدل اتساع الأوراق نتيجة زيادة جاهزية الفسفور بزيادة مستوى الإضافة. ومع نتائج كل من Iftikhar- Hussain واخرون(2002) و Singh و Sadana (2002) الذين أشاروا إلى زيادة حاصل المادة الجافة للنبات بزيادة مستوى الإضافة من الفسفور. كما تتفق مع نتائج داود(2011) الذي اشار الى ان اضافة السماد الفوسفاتي الى تربة جبسية ادت الى زيادة في حاصل المادة الجافة لمحصول الحنطة عند استعماله سماد TSP ولكافة المستويات في تربة ذات محتوى منخفض من الفسفور الجاهز.

جدول رقم (2) تأثير اضافة السوبر فوسفات الثلاثي وفوسفات ثنائي الامونيوم الى التربة والرش بالمنغنيز والنحاس في حاصل المادة الجافة(غم.نبات$^{-1}$) في تربة جبسية

Mn*Cu	DAP				Mn*Cu	TSP				Cu	Mn
	P3	P2	P1	P0		P3	P2	P1	P0		
2.47	3.21	2.81	2.76	1.09	2.08	2.51	2.21	2.32	1.27	Cu0	Mn0
2.63	3.23	2.89	3.24	1.13	2.23	2.77	2.52	2.33	1.29	Cu1	
2.94	3.37	4.04	3.25	1.18	2.33	2.82	2.55	2.67	1.29	Cu2	
2.96	3.41	3.50	3.68	1.18	2.36	2.85	2.56	2.69	1.34	Cu0	Mn1
3.09	3.71	3.59	3.75	1.32	2.44	3.02	2.64	2.69	1.39	Cu1	
3.16	3.92	3.64	3.76	1.32	2.48	3.13	2.66	2.72	1.41	Cu2	
3.23	4.03	3.68	3.85	1.38	2.60	3.35	2.84	2.77	1.44	Cu0	Mn2
3.29	4.08	3.69	3.99	1.38	2.78	3.36	2.97	3.03	1.75	Cu1	
3.61 *	4.42 *	4.06	4.33	1.62	3.04 *	3.83 *	3.41	3.13	1.81	Cu2	
Mn*Cu=0.46		P*Mn*Cu=0.91			Mn*Cu=0.35		P*Mn*Cu=0.70				L.S.D

متوسط Mn	P3	P2	P1	P0	متوسط Mn	P3	P2	P1	P0	P*Mn
2.69 B	3.27	3.25	3.08	1.13	2.21 B	2.70	2.43	2.44	1.29	Mn0
3.06 A	3.68	3.58	3.73	1.27	2.43 B	3.00	2.62	2.70	1.38	Mn1
3.38 A	4.18 *	3.81	4.06	1.46	2.81 A	3.51 *	3.07	2.98	1.67	Mn2
Mn=0.34		P*Mn=0.69			Mn=0.31		P*Mn=0.61			L.S.D

Cu متوسط	P3	P2	P1	P0	متوسط Cu	P3	P2	P1	P0	P*Cu
2.88 B	3.55	3.33	3.43	1.22	2.35 B	2.90	2.54	2.59	1.35	Cu0
3.00 AB	3.67	3.39	3.66	1.28	2.48 AB	3.05	2.71	2.68	1.48	Cu1
3.24 A	3.90*	3.91 *	3.78	1.37	2.62 A	3.26 *	2.87	2.84	1.50	Cu2
Cu=0.26		P*Cu=0.53			Cu=0.20		P*Cu=0.41			L.S.D

P3	P2	P1	P0	P3	P2	P1	P0	متوسط P
3.71 A	3.54 A	3.62 A	1.29 B	3.07 A	2.71 A	2.71 A	1.45 B	
P=0.85				P=0.52				L.S.D

كما تبين نتائج جدول رقم (2) أن الرش بالمنغنيز أدى إلى حصول زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة مع زيادة تركيز المنغنيز في محلول الرش لكلا النوعين من السماد، إذ بلغت متوسطاته 2.21 و 2.43 و 2.81 غم نبات$^{-1}$ و 2.69 و 3.06 و 3.38 غم نبات$^{-1}$ للتراكيز Mn_0 , Mn_1, Mn_2 لسمادي DAP, TSP على الترتيب .كما يلاحظ بأن نبات الحنطة اعطى اعلى حاصلاً للمادة الجافة عند الرش بالمنغنيز مع سماد الDAP مقارنة بالرش مع اضافة سماد ال TSP ،وهذا يوضح بأن استجابة نباتات الحنطة للرش بالمنغنيز عند كافة المستويات المضافة كانت اعلى عند استخدام سماد DAP وأن الاستجابة العالية للتسميد الفوسفاتي عند اضافة ال DAP اعلى من ال TSP وهذا انعكس على حاصل المادة الجافة عند الرش بالمنغنيز. وقد أعطت التوليفة P_3Mn_2 التي لم تختلف معنويا عن التوليفة P_2Mn_2 أعلى حاصلاً للمادة الجافة بلغ 3.51 غم نبات$^{-1}$ عند اضافة سماد ال TSP فيما اعطت التوليفة P_3Mn_2 التي لم تختلف معنويا عن التوليفة P_1Mn_2 أعلى حاصلاً للمادة الجافة بلغ 4.18 غم نبات$^{-1}$ عند اضافة سماد ال DAP. تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Abbas واخرون(2011)

الذين حصلوا على زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة لنبات الحنطة عند اضافة المنغنيز.

اما تأثير النحاس فتوضح نتائج جدول رقم (2) ان رفع مستويات النحاس من Cu_0 الى Cu_2 ادت الى زيادة في حاصل المادة الجافة بلغ متوسطها 2.35 و 2.48 و 2.62 غم نبات$^{-1}$ لسماد TSP و2.88 و 3.0 و 3.24 غم. نبات$^{-1}$ لسماد DAP وللتراكيز Cu_2, Cu_1, Cu_0 على الترتيب. ويلاحظ ان الرش بالنحاس اعطى اعلى حاصلاً للمادة الجافة مع سماد ال DAP مقارنة بأضافته مع سماد ال TSP. تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Narimani واخرون(2010) و Arshad واخرون(2011) الذين أشاروا إلى زيادة حاصل المادة الجافة بزيادة مستوى الإضافة من النحاس.

اما عن التداخل بين النحاس والفسفور فقد أعطت التوليفة P_3Cu_2 حاصلاً بلغ مقداره 3.26 غم نبات$^{-1}$ عند إضافة سماد TSP في حين أعطت التوليفة P_2Cu_2 التي لم تختلف معنويا عن التوليفة P_3Cu_2 أعلى حاصلاً للمادة الجافة بلغ 3.91 غم نبات$^{-1}$ عند إضافة سماد DAP مقارنة بالمعاملة P_0Cu_0 التي أعطت أقل حاصلاً بلغ 1.35 و 1.22 غم نبات$^{-1}$ لسمادي DAP, TSP على الترتيب . تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Kumar واخرون(2009).

أما بالنسبة للتداخل بين المنغنيز والنحاس، أعطت ألتوليفة Mn_2Cu_2 اعلى حاصلاً للمادة ألجافة بلغ 3.04 و3.61 غم نبات$^{-1}$ لسمادي ال TSP وال DAP على الترتيب.

أما بالنسبة للتداخل الثلاثي بين الفسفور والمنغنيز والنحاس فقد أعطت التوليفة $P_3Mn_2Cu_2$ أعلى حاصلاً للمادة الجافة إذ بلغ 3.83 و 4.42 غم نبات$^{-1}$ لسمادي TSP, DAP على الترتيب.تتفق هذه النتائج مع نتائج Yosefiواخرون(2011) الذي أشار إلى أن إضافة المغذيات الصغرى مع الفسفور أدت إلى حصول زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة.

يوضح جدول (6) تفوق سماد ال DAP على سماد TSP في حاصل المادة الجافة، إذ أدت إضافة سماد DAP الى حصول زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة، فقد بلغ متوسطها 3.0231 غم نبات$^{-1}$ مقارنة بسماد TSP، إذ بلغ متوسط حاصل المادة الجافة 2.4820 غم نبات$^{-1}$ بنسبة زيادة بلغت 21.8%. تتفق هذه النتائج مع Khan واخرون(2010) الذين توصلوا إلى أن إضافة سماد ال DAP أدت إلى انتاج اكبر عدد من الأشطاء نبات$^{-1}$ مقارنة بسماد الTSP وعزوا ذلك إلى الجاهزية العالية للفسفور التي أدت إلى تكوين مجموعة جذرية كبيرة ومن ثم زيادة الامتصاص للعناصر الغذائية، ونتج عنه نمو اكبر للنبات ، مما أدى إلى تراكم اكبر للمادة الجافة. هذه النتائج تشير ان سماد DAP تفوق في اعطائه اعلى حاصل مادة جافة مقارنة بسماد TSP تحت ظروف التربة الجبسية وهذا ما اوجده سرحان (2000) الذي توصل إلى تفوق سماد الDAP على سماد الTSP في اعطائة اعلى حاصل مادة جافة في الحشة الأولى لثلاثة اصناف من الحنطة عند اضافته سماد TSPو DAP الى تربة كلسية في محافظة نينوى.

الفسفور الممتص في النبات (ملغم نبات$^{-1}$):

تبين نتائج التحليل الإحصائي جدول رقم (3) أن كمية الفسفور الممتصة في الجزء الخضري لنبات الحنطة تأثرت بكل من مستويات الإضافة ومعاملات الرش بالمنغنيز والنحاس ،فضلا عن نوعي السماد الفوسفاتي المضاف . أدى رفع مستوى الإضافة للفسفور من P_0 إلى P_3 إلى حصول زيادة معنوية في الكمية الممتصة من الفسفور ولكلا النوعين من السماد الفوسفاتي، وكانت نسبة الزيادة في الكمية الممتصة من الفسفور 147.9% و 263.1% و 368.2% لسماد TSP و362% و 443% و 571.5% لسماد DAP عند مستويات الفسفور P_1 وP2 وP3 على الترتيب ، في حين كانت أقل قيمة للكمية الممتصة من الفسفور في معاملة المقارنة ولكلا النوعين من السماد جدول رقم (3). ان الزيادة في الكمية الممتصة من الفسفور كانت مستمرة مع زيادة كمية السماد المضاف حتى المستوى الأخير وهذا يدل على الاستجابة العالية للسماد الفوسفاتي بسبب قلة الكمية الجاهزة من هذا العنصر جدول رقم (1) .ان أعلى تركيز للفسفور في النبات يكون عند مراحل النمو المبكرة ويتبعه نقصان معنوي حتى مرحلة النضج (Zahedifar واخرون,2011). أوضح Csatho واخرون(2005) أن إضافة السماد الفوسفاتي أدت إلى حصول زيادة معنوية في محتوى التربة، والذي أدى بدوره إلى زيادة الكمية الممتصة منه في النبات . لاحظ Otto و Kilian (2001) أن استجابة الحنطة النامية لإضافة السماد الفوسفاتي تحدث خلال المراحل المبكرة والمتأخرة لنمو الأشطاء مع انخفاض هذه الاستجابة باتجاه النضج نتيجة تأثير عامل التخفيف وان الكمية الممتصة هي دالة لتركيز العنصر في النبات. أن النمو القوي بعد مرحلة الاشطاء يسبب انخفاضاً كبيراً في تركيز العنصر في نباتات الحنطة بسبب التخفيف. أوضح Holten (2002) أن التركيز المنخفض للفسفور في معاملة المقارنة في المراحل المبكرة من نمو النبات يعزى إلى انخفاض الكمية الجاهزة من الفسفور في التربة جدول رقم (1) وهذا ماتعانيه معظم الترب الجبسية ومن ثم انعكس بشكل واضح على النمو والكمية الممتصة من عنصر الفسفور. اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه داود (2011).

كان لزيادة تركيز المنغنيز في محلول الرش تأثيراً ايجابياً في زيادة تركيز الفسفور في النبات ومن ثم زيادة الكمية الممتصة منه جدول رقم (3)، إذ سجلت أعلى كمية ممتصة من الفسفور 7.34 و 8.66 ملغم نبات$^{-1}$ لسمادي DAP, TSP على الترتيب عند إضافة المنغنيز بالتركيز Mn_2 مقارنة عند عدم اضافة المنغنيز اذ كانت قيم الفسفور الممتص 4.5 و 5.28 ملغم نبات$^{-1}$ عند تركيز المنغنيز Mn_0 لكل من TSPو DAP على الترتيب جدول رقم (4) والتي تناغمت مع تركيزه في النبات عند هذه المستويات تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Ghasemi – Fasaei و Ronaghi (2008).

كما يبين جدول (3) تأثير التداخل بين الفسفور والمنغنيز في الفسفور الممتص، فقد لوحظ من النتائج أن هناك زيادة معنوية في كمية الفسفور الممتص من قبل النبات مع زيادة تركيزي الفسفور والمنغنيز معاً

وأعطت التوليفة P_3Mn_2 أعلى متوسطاً بلغ 11.4 و 13.37 ملغمP نبات$^{-1}$ في حين أعطت التوليفة P_0Mn_0 أقل متوسطاً للفسفور الممتص في النبات بلغ 1.59 و 1.29 ملغمP نبات$^{-1}$ لكل من TSPوDAP على الترتيب.

يتضح من الجدول رقم (3) أن للنحاس تأثيراً ايجابياً في زيادة تركيز الفسفور في النبات، إذ سجلت أعلى كمية من الفسفور الممتص عند الرش بالتركيز Cu_2 اذ بلغت 6.4 و7.78 ملغمPنبات$^{-1}$ لسمادي DAP TSP , على الترتيب. ادى التداخل بين الفسفور والنحاس ادى إلى حصول زيادة معنوية في تركيز الفسفور في النبات والكمية الممتصة منه مع زيادة تركيزي الفسفور والنحاس معاً، وأعطت التوليفة P_3Cu_2 أعلى متوسطاً بلغ 10.10 و 11.53 ملغمP نبات$^{-1}$ في حين أعطت التوليفة P_0Cu_0 أقل متوسطاً للكمية الممتصة من الفسفور بلغ 1.73 و1.45 ملغم P نبات$^{-1}$ لسمادي DAP, TSP على الترتيب.

أما عن تأثير التداخل بين النحاس والمنغنيز في الفسفور الممتص فقد لوحظ من النتائج أن هناك زيادة معنوية في كمية الفسفور الممتص من قبل النبات مع زيادة تركيزي النحاس والمنغنيز معاً في محلول الرش، وأعطت التوليفة Mn_2Cu_2 أعلى متوسطاً بلغ 8.2 9.7 ملغم P نبات$^{-1}$ ، في حين أعطت التوليفة Mn_0Cu_0 أقل متوسطاً بلغ 3.91 و 4.55 ملغم P نبات$^{-1}$ لسمادي TSP وDAP على الترتيب.

يبين جدول (3) تأثير التداخل الثلاثي للفسفور والمنغنيز والنحاس، فقد أعطت التوليفة $P_3Mn_2Cu_2$ أعلى متوسطاً للكمية الممتصة من الفسفور بلغ 12.74 و 14.75 ملغم P نبات$^{-1}$ في حين أعطت التوليفة $P_0Mn_0Cu_0$ أقل متوسطاً بلغ 1.53 و 1.18 ملغم P نبات$^{-1}$ لسمادي TSP, DAPعلى الترتيب.

أما عن تأثير نوع السماد الفوسفاتي في الكمية الممتصة من الفسفور يبين جدول رقم (6) تفوق سماد DAP على سماد الTSP، وهذا يعزى إلى أن حاصل المادة الجافة كان أكبر عند إضافة سماد DAP مقارنة بسماد TSP والذي أنعكس بدوره في زيادة تركيز الفسفور بالنبات، ومن ثم زيادة الكمية الممتصة منه.تتفق هذه النتائج مع نتائج سرحان (2000) الذي أشار إلى تفوق سماد الDAP في محتوى الفسفور الممتص في الجزء الخضري في الحشة الأولى، وعزا سبب ذلك إلى أن سماد الDAP كان –نوعاً ما– أكفأ في زيادة امتصاصه من قبل نباتات الحنطة، مما أدى إلى رفع تركيزه في الجزء الخضري نتيجة الذوبانية السريعة لهذا السماد مقارنةً بسماد الTSP .

المنغنيز الممتص (مايكرو غرام .نبات$^{-1}$):

أشارت نتائج التحليل الإحصائي جدول رقم (4) إلى التأثير المعنوي للفسفور والمنغنيز والنحاس والتداخل بينهما في تركيز المنغنيز والكمية الممتصة منه ولكلا النوعين من السماد الفوسفاتي. فيما يتعلق بمستويات الفسفور ألمضاف أظهرت النتائج حصول زيادة في كمية Mn الممتص بالنبات وكانت الزيادة واضحة مع زيادة مستوى الإضافة من الفسفور إذ بلغت أعلى كمية ممتصة للمنغنيز في النبات عند مستوى الإضافة P_3 237.95 و 333.91مايكروغرام Mn نبات$^{-1}$ لسمادي DAP،TSP على الترتيب.

كما يلاحظ من الجدول رقم (4) أن هناك زيادة معنوية في الكمية الممتصة من المنغنيز في النبات مع كل زيادة في تركيز المنغنيز في محلول الرش، إذ بلغت متوسطاته 165.98 و 204.47 و 258.05 مايكروغرامMn نبات$^{-1}$ باستعمال سماد TSP و 194.5 و 265.40 و 316.92 مايكروغرام Mn نبات$^{-1}$ عند التسميد بال DAP للتراكيز Mn_0 و Mn_1 و Mn_2 على الترتيب، كانت نسبة الزيادة 23.19 % و 55.47% عند إضافة سماد TSP و 36.45% و 62.94% عند إضافة سماد DAP عند ألرش بالتراكيز Mn_1 و Mn_2 مقارنة بمعاملة المقارنة Mn_0 على الترتيب . ويعزى سبب زيادة الكمية الممتصة في النبات إلى زيادة تركيز المنغنيز في المادة الجافة بزيادة مستوى الإضافة .جاءت هذه النتيجة متفقة مع النتائج التي توصل إليها العديد من الباحثين الذين أشاروا إلى زيادة الكمية الممتصة من المنغنيز في النبات بزيادة مستوى الإضافة (الآلوسي ، 2002 والرفاعي 2006،) ونتائج كل من Ghasemi-Fasaei) وRonaghi، 2008 و Parylak وWaclawowicz، 2000) الذين حصلوا على زيادة في تركيز Mn في المادة الجافة للنبات بزيادة مستوى الإضافة .وهذا يشير الى الاستجابة الواضحة لأضافة المنغنيز بالرش في كل من التركيز والكمية الممتصة من هذا العنصر وهذا يتفق مع نتائج جدول رقم(1) التي تشير ان الكمية الجاهزة من هذا العنصر تعد منخفضة وهذا يرتبط بطبيعة هذه الترب الجبسية التي تعاني من انخفاض في الكمية الجاهزة لمعظم العناصر الغذائية.

يبين جدول رقم (4) تأثير التداخل بين المنغنيز والفسفور، فقد تبين أن هناك زيادة في المنغنيز الممتص في النبات مع زيادة تركيز المنغنيز في محلول الرش لكل معاملة من معاملات الفسفور وأعطت التوليفة بين التركيز Mn_2 و p_0 و p_1 وp_2 و p_3 أعلى المتوسطات من المنغنيز الممتص اذ بلغت140.83 و263.13 و284.14 و344.1 مايكروغرام Mn نبات$^{-1}$ باستخدام سماد TSP و124.45 و366.38 و360.9 و415.95 مايكروغرام Mn نبات$^{-1}$ باستخدام سماد DAP على الترتيب .

يبين جدول رقم(4) ان التداخل بين النحاس والفسفور كان له تأثير معنوي في المنغنيز الممتص في النبات، إذ سجلت التوليفة P_3Cu_2 اعلى المتوسطات بلغت 298.52 و 364.71 مايكروغرام Mn نبات$^{-1}$، في حين اعطت التوليفة P_0Cu_0 أقل متوسطاً بلغ 101.87 و 93.3 مايكروغرام Mn نبات$^{-1}$ ولكلا النوعين من الاضافة للسماد الفوسفاتي DAP,TSP على الترتيب.

جدول رقم (3) تأثير اضافة السوبر فوسفات الثلاثي وفوسفات ثنائي الامونيوم الى التربة والرش بالمنغنيز والنحاس في كمية الفسفور الممتصة في الجزء الخضري (ملغم.نبات$^{-1}$) في تربة جبسية

Mn*Cu	DAP				Mn*Cu	TSP				Cu	Mn
	P3	P2	P1	P0		P3	P2	P1	P0		
4.55	7.00	5.60	4.42	1.18	3.91	6.13	4.63	3.35	1.53	Cu0	Mn0
5.15	7.56	6.15	5.64	1.26	4.56	7.46	5.57	3.62	1.61	Cu1	
6.14	8.56	8.55	6.02	1.43	5.03	7.55	6.42	4.52	1.64	Cu2	
6.34	8.74	7.85	7.37	1.41	5.35	8.43	6.54	4.96	1.73	Cu0	Mn1
7.48	12.02	8.94	7.37	1.59	5.69	9.66	6.71	4.48	1.92	Cu1	
7.51	11.47	9.30	7.65	1.62	5.97	10.03	7.17	4.80	1.89	Cu2	
7.86	12.45	9.29	7.94	1.77	6.85	10.77	8.07	6.60	1.95	Cu0	Mn2
8.41	13.11	9.48	9.23	1.82	6.98	10.70	8.83	5.95	2.45	Cu1	
9.70 *	14.57 *	12.02	10.02	2.17	8.20 *	12.74 *	10.75	6.15	3.15	Cu2	
Mn*Cu=1.47		**P*Mn*Cu=2.95**			**Mn*Cu=1.06**		**P*Mn*Cu=2.12**				L.S.D

Mnمتوسط	P3	P2	P1	P0	Mn متوسط	P3	P2	P1	P0	P*Mn
5.28 C	7.71	6.76	5.36	1.29	4.50 C	7.05	5.54	3.83	1.59	**Mn0**
7.11 B	10.74	8.70	7.46	1.54	5.67 B	9.37	6.81	4.65	1.85	**Mn1**
8.66 A	13.37 *	10.26	9.06	1.92	7.34 A	11.40 *	9.22	6.24	2.51	**Mn2**
Mn=1.18		**P*Mn=2.36**			**Mn=0.69**		**P*Mn=1.39**			**L.S.D**

Cu متوسط	P3	P2	P1	P0	Cu متوسط	P3	P2	P1	P0	P*Cu
6.25 B	9.40	7.58	6.58	1.45	5.37 B	8.44	6.41	4.88	1.73	Cu0
7.01 AB	10.89	8.19	7.41	1.56	5.75 B	9.27	7.04	4.68	1.99	Cu1
7.78 A	11.53 *	9.96	7.90	1.74	6.40 A	10.10 *	8.1144	5.16	2.23	Cu2
Cu=0.85		P*Cu=1.70			Cu=0.61		P*Cu=1.22			L.S.D

P3	P2	P1	P0	P3	P2	P1	P0	P متوسط
10.61 A	**8.58 AB**	**7.30 B**	**1.58 C**	**9.27 A**	**7.19 B**	**4.91 D**	**1.98 D**	
	P=3.27				**P=1.35**			L.S.D

جدول رقم (4) تأثير اضافة السوبر فوسفات الثلاثي وفوسفات ثنائي الامونيوم الى التربة والرش بالمنغنيز والنحاس في المنغنيز المتص في النبات (مايكروغرام.نبات$^{-1}$)في تربة جبسية

Mn*Cu	DAP				Mn*Cu	TSP				Cu	Mn
	P3	P2	P1	P0		P3	P2	P1	P0		
171.91	233.80	192.37	187.96	73.49	152.11	191.96	163.53	164.59	88.37	Cu0	Mn0
189.26	245.92	209.46	223.92	77.75	166.81	215.03	190.16	168.80	93.24	Cu1	
222.33	261.88	305.60	238.61	83.21	179.02	225.10	199.05	198.46	93.47	Cu2	
248.85	306.90	299.47	298.27	90.75	194.62	248.09	214.29	217.19	98.93	Cu0	Mn1
264.62	338.53	308.01	309.87	102.06	204.02	268.75	223.07	218.77	105.47	Cu1	
282.74	370.33	331.16	318.82	110.66	214.78	284.37	231.44	229.94	113.34	Cu2	
288.74	374.01	332.14	333.18	115.64	231.76	317.35	253.41	237.99	118.30	Cu0	Mn2
310.31	411.90	354.34	357.79	117.22	253.65	328.85	275.87	264.43	145.44	Cu1	
351.70 *	461.93 *	396.21	408.17	140.49	288.74 *	386.09 *	323.15	286.97	158.76	Cu2	
P*Mn*Cu=84.30			Mn*Cu=33.80		P*Mn*Cu=67.61		**P*Mn*Cu=2.12**				L.S.D

Mnمتوسط	P3	P2	P1	P0	Mn متوسط	P3	P2	P1	P0	P*Mn
194.50 C	247.20	235.81	216.83	78.15	165.98 C	210.69	184.25	177.28	91.70	**Mn0**
265.40 B	338.59	312.88	308.99	101.16	204.47 B	267.07	222.93	221.97	105.92	**Mn1**
316.92 A	415.95 *	360.90	366.38	124.45	258.05 A	344.10 *	284.14	263.13	140.83	**Mn2**
Mn=35.83		P*Mn=71.65			Mn=32.08		P*Mn=64.16			**L.S.D**

Cu متوسط	P3	P2	P1	P0	Cu متوسط	P3	P2	P1	P0	P*Cu
236.50 B	304.90	274.66	273.14	93.30	192.83 B	252.47	210.41	206.59	101.87	Cu0
254.73 B	332.12	290.60	297.20	99.01	208.16 AB	270.88	229.70	217.33	114.72	Cu1
285.59 A	364.71 *	344.33	321.87	111.45	227.51 A	298.52 *	251.21	238.46	121.86	Cu2
Cu=24.34		P*Cu=48.67			Cu=19.52		P*Cu=39.03			L.S.D

P3	P2	P1	P0	P3	P2	P1	P0	P متوسط
333.91 A	**303.20 A**	**297.40 A**	**101.25 B**	**237.95 A**	**230.44 AB**	**220.79 B**	**112.81 C**	
	P=80.80				**P=51.53**			L.S.D

أما عن التداخل بين المنغنيز والنحاس فقد تبين من خلال النتائج حصول زيادة معنوية في الكمية الممتصة من المنغنيـــــــــــــــز في النبات مع زيادة تركيز المنغنيز والنحاس في محلول الرش عند الرش بالتوليفة Mn_2Cu_2 ، إذ بلغ متوسط الكميـــــــــــة الممتصة عند التوليفـــــــة المذكورة 288.74 و 351.70 مايكروغرام Mn.نبات$^{-1}$ على الترتيب، جدول رقم (4) ، في حين أخذت المتوسطات بالانخفاض مع انخفاض تركيز العنصرين المغذيين من محلول الرش وأعطت التوليفة (Mn_0 Cu_0) اقل متوسطاً للكمية الممتصة بلغ 152.11 و 171.91 مايكروغرام Mn نبات$^{-1}$ عند إضافة سماد TSP ، DAP على الترتيب جدول رقم (4).تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Kumar واخرون(2009) الذين أشاروا إلى زيادة الكمية الممتصة من المنغنيز عند إضافة النحاس بتركيز 1.5 ملغم Cu. كغم$^{-1}$ تربة وتناقصت الكمية الممتصة من المنغنيز عند إضافة النحاس بتراكيز عالية إلى التربة، وعزوا سبب ذلك إلى حدوث ظاهرة التضاد الأيوني .

اثر التداخل الثلاثي بين المنغنيز والنحاس والفسفور معنوياً في الكمية الممتصة من المنغنيز في النبات ،اذ سجلت التوليفة $P_3Mn_2Cu_2$ أعلى المتوسطات بلغت 386.09 و461.93 مايكروغرام Mn نبات$^{-1}$ لسمادي DAP, TSP على الترتيب، في حين اعطت التوليفة $P_0Mn_0Cu_0$ أقل المتوسطات، اذ بلغت 152.11 و171.91مايكروغرام Mn نبات$^{-1}$ لسمادي DAP, TSP على الترتيب.

تتفق هذه النتائج مع نتائج كل من (Abbas واخرون،2011 وShukla و Warsi ،2000) الذين اشاروا الى التأثير المعنوي لاضافة المغذيات الصغرى في امتصاص المغذيات الكبرى والصغرى عند اضافة المنغنيز الى نباتات الحنطة. ان اضافة المنغنير ادت الى حصول زيادة معنوية في المنغنيز الممتص في نباتات الحنطة، وان اعلى كمية ممتصة تم الحصول عليها كانت عند أعلى مستوى من الاضافة للمنغنيز، وهذا يدل على ان حاجة محاصيل الحبوب ومنها الحنطة للمنغنيز تكون اكبر مقارنة بالمحاصيل الاخرى (Fageria واخرون،1997). وعليه فأن اضافة المنغنيز الى النباتات بالرش ادى الى زيادة النمو وهذا انعكس ايجابيا في الكمية الممتصة. ان أهمية المنغنيز في النبات ترجع إلى دوره الفسلجي ودخوله في العديد من العمليات الحيوية التي تنعكس ايجابياً في تحسين نمو النبات وإنتاجيته، فهو احد المغذيات التي يطلق عليها بالمعادن ((الحيوية الأساسية)) لضرورتها للحياة، إذ يؤدي دوراً مهماً في أيض النبات والحيوان والأنسان . أن الإضافات الخارجية لل Mn^{+2} تؤدي إلى زيادة عملية التمثيل الضوئي والتمثيل الغذائي ومعدل النمو والإنتاج (Lidon و Teixerira ،2000).

يبين جدول رقم(6) تأثير نوع السماد الفوسفاتي في الكمية الممتصة من المنغنيز، فقد تفوق سماد ال DAP معنوياً في الكمية الممتصة من المنغنيز، إذ بلغ متوسط المنغنيز الممتص في النبات 254.17 مايكروغرام Mn نبات$^{-1}$ مقارنة بسماد الTSP إذ بلغ متوسط المنغنيز الممتص 206.03 مايكروغرام Mn نبات$^{-1}$ وهذا يعزى إلى التفوق في حاصل المادة الجافة عند التسميد بال DAP على حاصل المادة الجافة عند التسميد بال TSP وهذا ربما يعود إلى الاستجابة العالية للتسميد بسماد DAP مقارنة بسماد TSP تحت ظروف هذه الترب الجبسية.تتفق هذه النتائج مع نتائج كل من Raghurum واخرون(2000) و Singh(1984).

النحاس الممتص (مايكروغرام Cu. نبات$^{-1}$):

يتضح من الجدول رقم (5) ان رفع مستوى الإضافة من الفسفور من P_0 إلى P_3 أدى إلى حصول زيادة معنوية في الكمية الممتصة من النحاس، إذ بلغت متوسطاتها 1.79 و 4.06 و 4.65 و 6.42 مايكرو غرام Cu نبات$^{-1}$ لمستوى الإضافة p_0 وp_1 وp_2 وp_3 وp_4عند إضافة سماد TSP على الترتيب بنسبة زيادة 126.8% و 159.7% و 258.7% مقارنة بالمعاملةP_0 على الترتيب. أما عند استخدام سماد DAP فأن رفع مستوى الإضافة من الفسفور من P_0 إلى P_3 أدى إلى حصول زيادة معنوية في الكمية الممتصة من النحاس بلغت متوسطاتها 1.56 و 5.27 و 6.01 و 7.37 مايكرو غرام Cu نبات$^{-1}$ لمستوى الإضافة p_0 وp_1 وp_2 وp_3 على الترتيب، وبنسبة زيادة بلغت 237.8% و 285.3% و 372.4% مقارنة بالمعاملة P_0 . أن الزيادة في الكمية الممتصة من النحاس في النبات تعزى إلى زيادة تركيزه في المادة الجافة للنبات، إذ أدت إضافة الفسفور إلى حصول زيادة واضحة في تركيز النحاس في المادة الجافة ولكلا النوعين من السماد الفوسفاتي،. تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Malhi واخرون(2005) ونتائج Brennan و Bolland (2003).

أدى الرش بالمنغنيز إلى زيادة الكمية الممتصة من عنصر النحاس ولكلا النوعين من السماد. عند استخدام سماد ال TSPحدثت زيادة في الكمية الممتصة من النحاس وكان أعلى متوسطاً لها عند الرش بالمستوى Mn_2 5.42 مايكرو غرام Cu نبات$^{-1}$. أدى الرش بالمنغنيز باستخدام سماد DAP إلى حصول زيادة معنوية في الكمية الممتصة من النحاس ولمستوى الإضافة Mn_1 و Mn_2 مقارنة بالمعاملة غير المرشوشة، وكانت الزيادة خطية إذ بلغ أعلى مستوى له عند الرش بالتركيز Mn_2 6.03 مايكروغرام Cu نبات$^{-1}$. تتفق هذه النتائج مع نتائج Modaihsh (1997) .

جدول رقم (5) تأثير اضافة السوبر فوسفات الثلاثي وفوسفات ثنائي الامونيوم الى التربة والرش بالمنغنيز والنحاس في ألنحاس الممتص في ألنبات (مايكروغرام.نبات$^{-1}$) في تربة جبسية

Mn*Cu	DAP				Mn*Cu	TSP				Cu	Mn
	P3	P2	P1	P0		P3	P2	P1	P0		
2.42	4.02	2.80	2.16	0.71	2.03	3.39	2.21	1.68	0.82	Cu0	
4.54	6.90	4.99	4.89	1.39	3.48	5.53	3.22	3.51	1.65	Cu1	Mn0
5.46	7.53	7.63	5.10	1.56	4.05	5.82	4.47	4.22	1.70	Cu2	
2.92	4.04	3.59	3.14	0.91	2.54	4.12	2.73	2.34	0.97	Cu0	
5.88	8.58	7.11	6.07	1.76	4.70	7.09	5.22	4.52	1.97	Cu1	Mn1
6.16	8.92	7.28	6.60	1.85	5.02	7.49	5.36	5.17	2.05	Cu2	
3.44	5.03	4.09	3.46	1.18	3.37	4.97	4.63	2.70	1.18	Cu0	
6.83	10.04	7.64	7.61	2.02	5.99	8.79	6.47	5.94	2.74	Cu1	Mn2
7.83 *	11.31 *	8.98	8.39	2.66	6.91 *	10.57 *	7.56	6.48	3.02	Cu2	
Mn*Cu=0.99		P*Mn*Cu=1.98			Mn*Cu=0.996		P*Mn*Cu=1.99			L.S.D	

متوسط Mn	P3	P2	P1	P0	متوسط Mn	P3	P2	P1	P0	P*Mn
4.14 C	6.15	5.14	4.05	1.22	3.19 B	4.91	3.30	3.14	1.39	Mn0
4.99 B	7.18	5.99	5.27	1.51	4.09 B	6.24	4.344	4.01	1.67	Mn1
6.03 A	8.79 *	6.90	6.49	1.95	5.42 A	8.11 *	6.22	5.04	2.31	Mn2
Mn=0.70		P*Mn=1.39			Mn=0.97		P*Mn=1.93			L.S.D

متوسطCu	P3	P2	P1	P0	متوسط Cu	P3	P2	P1	P0	P*Cu
2.93 C	4.36	3.49	2.92	0.93	2.65 C	4.16	3.19	2.24	0.99	Cu0
5.75 B	8.51	6.58	6.19	1.72	4.72 B	7.14*	4.97	4.66	2.12	Cu1
6.48 A	9.25 *	7.96	6.70	2.02	5.33 A	7.96 *	5.80	5.29	2.26	Cu2
Cu=0.57		P*Cu=1.14			Cu=0.58		P*Cu=1.15			L.S.D

P3	P2	P1	P0	P3	P2	P1	P0	متوسط P
7.37 A	6.01 AB	5.27 B	1.56 C	6.42 A	4.65 B	4.06 B	1.79 C	
P=1.78				P=1.41				L.S.D

أدى الرش بالنحاس إلى حصول زيادة معنوية واضحة في الكمية الممتصة منه مع زيادة مستوى الإضافة، إذ بلغت 2.65 و 4.72 و 5.33 مايكروغرام Cu نبات$^{-1}$. للمستويات Cu_0 , Cu_1, Cu_2 لسماد TSP و 2.93 و 5.75 و 6.48 مايكروغرام Cu نبات$^{-1}$ للمستويات Cu_0, Cu_1, Cu_2 لسماد ال DAP على الترتيب.هذه النتائج تشير ان هناك استجابة واضحة لأضافة النحاس بالرش لمحصول الحنطة وعند جميع مستويات الاضافة من الفسفور ولكلا النوعين من السماد الفوسفاتي المضاف، وهذا يرتبط بالمحتوى المنخفض من النحاس الجاهز في التربة جدول رقم (1) والذي انعكس بشكل واضح على الكمية الممتصة من النحاس. تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Arshad واخرون(2011) ونتائج Kumar واخرون(2009) .

أما عن تأثير التداخل الثنائي بين النحاس والمنغنيز فيلاحظ من الجدول رقم (5) حصول زيادة معنوية في الكمية الممتصة من النحاس مع زيادة الكمية الممتصة من المنغنيز، وكانت أعلى كمية ممتصة عند التوليفة Mn_2Cu_2 إذ بلغت 6.91 و 7.83 مايكروغرام Cu نبات$^{-1}$ لسمادي DAP, TSP على الترتيب، ويعزى سبب ذلك إلى زيادة تركيز النحاس في المادة الجافة للنبات، إذ بلغ أعلى متوسطاً له عند التوليفة Mn_2Cu_2 ،إذ بلغت 2.16 و 2.07 ملغم Cu كغم مادة جافة لسمادي DAP, TSP على الترتيب بنسبة زيادة بلغت 132.3 % و 127.47 عن معاملة

المقارنة لكلا السمادين على الترتيب ملحق رقم (3).تتفق هذه النتائج مع نتائج Modaihsh (1997) .

يشير الجدول رقم (5) الى التداخل بين الفسفور والنحاس و المنغنيز، فقد أعطت التوليفة $P_3Mn_2Cu_2$ أعلى كمية ممتصة من النحاس بلغت 10.57 و 11.31 مايكرو غرام Cu نبات$^{-1}$ لسمادي TSP وDAP على الترتيب. ويعزى سبب ذلك إلى زيادة تركيز النحاس في المادة الجافة، إذ بلغ أعلى تركيزاً له 2.75 و 2.55 ملغم.Cu كغم$^{-1}$ مادة جافة لسمادي ال DAP, TSP على الترتيب.

تشير نتائج المقارنة بين نوعي السماد الفوسفاتي المضاف التي تفوق سماد DAP على سماد ال TSP في تأثيره في الكمية الممتصة من النحاس، جدول رقم (6). ويعزى سبب ذلك إلى زيادة حاصل المادة الجافة عند إضافة سماد DAP مقارنة بسماد الTSP ، جاء هذا نتيجة زيادة المساحة الورقية المعرضة للرش، مما أدى إلى امتصاص كمية أكبر من النحاس .

جدول رقم (6)ألمقارنة بين اضافة سمادي TSPوDAP الى التربة والرش بالمنغنيز والنحاس في الصفات المدروسة لحنطة الخبز في تربة جبسيةيأستخدام اختبار(T)

ت	ألصفة	ألمتوسطات		اقل فرق معنوي	ألمعنوية	الوحدة
		TSP	DAP			
1	حاصل ألمادة ألجافة	2.4820	3.0231	0.289	معنوي	غم نبات$^{-1}$
2	ألفسفور ألممتص في الجزء الخضري	5.6611	6.7988	0.9438	معنوي	ملغم نبات$^{-1}$
3	المنغنيز الممتص	206.03	254.17	25.632	معنوي	مايكروغرام نبات$^{-1}$
4	النحاس الممتص	4.0695	4.9105	0.6742	معنوي	مايكروغرام نبات$^{-1}$

المصادر

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

الجنابي، عبد سراب حسين.(1990) استعمال فوسفات وكاربونات الامونيوم كمصلحات للترب الجبسية واثر ذلك على نمو وإنتاجية الذرة الصفراء. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

داود ،محمد جارالله فرحان. (2011).تأثير المستويات العالية من الفسفور المضاف في استجابة صنفين من الحنطة (Triticum aestivum L.) للرش بعنصري الحديد والزنك في تربة جبسية. رسالة ماجستير–كلية الزراعة– جامعة تكريت.

الرفاعي، شيماء إبراهيم محمود . (2006). تأثير التغذية الورقية بالحديد والمنغنيز في نمو وحاصل ونوعية اصناف من الحنطة . أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة البصرة.

سرحان ، ابراهيم خليل .(2000). تأثير سعة التربة التنظيمية للفسفور على الاحتياجات السمادية الفوسفاتية لمحصول الحنطة تحت الظروف الديمية. اطروحة دكتوراه–كلية الزراعة والغابات– جامعة الموصل.

Abbas , G., M. Q. Khan, M. J. Khan, M. Tahir , M. Ishaque and F. Hussan. (2011). Nutrient up take , growth and Yield of wheat (*Triticum Aestivum* L.) as affected by Manganese application . Pak. J. Bot. 43 (1) : 607 – 616.

Arshad, M., G. Murtaza, M. Arif,M.Shafiq, C.Dumat and N.Ahmed (2011).Wheat growth and phytoavailability of copper and zinc as affected by soil texture in saline-sodice conditions. Pak. J. Bot. 43(5): 2433-2439.

Barzanji, A. F. K. V. , Paliwal , R. A. S. Alkaragholi, and H. A. Abbas . (1980). Respons of wheat crop to fertilizers (NPK) on the gypsiferous of Al-Dour region . tech. bull. 1 .Res. Cent. Gyp. Soils Solar Baghdad .

Black, C.A. (1965).Methods of soil analysis. part 1. Physical properties Amer. Soc . Agron. Inc. publisher, Madison Wisconsin, USA .

Brennan, R.F. and M.D.A. Bolland. (2003). Comparing copper requirements of faba bean, chickpea and lentil with spring wheat. J. Plant Nutr., 26: 883-899.

Csatho, P., Magyar M, Debreczeni K, Sardi K (2005). Correlation between soil P and wheat shoot P contents in a network of Hungarian

Otto, WM. Kilian WH (2001). Response of soil phosphorus content, growth, and yield of wheat to long-term phosphorus fertilization in a conventional cropping system. Nutr. Cycl. Agroecos., 61: 283-292.

Parylak, D. and R. Waclawowicz. (2000). Manganese uptake by wheat under differentiated nitrogen fertilization rates. Zeszyty Problemowe Postepow Nauk Rolniczych, 471: 419-426.

Plenet, D., A. Mollier and S. Pellerin. (2000). Growth analysis of maize field crops under deficiency.Radiation-use efficiency, biomass accumulation and yield components. Soil. Sci. J., 165: 259-272.

Raghurum, K., T.A. Singh and N.K. Vasta. (2000). Effect of phosphate fertilizers of different water solubility on maize and residual effect on wheat in a mollisol. Pantnagar J. of Res., 29: 40-43.

Shukla, S.K. and A.S. Warsi. (2000). Effect of sulphur and micronutrients on growth, nutrient content and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). Indian J. Agric. Res., 34: 203-205.

Sillanpaa, I. M. (1982). Micornutrients and nutrient status of soils . Aglobal study . FAO Soils Bull. No. 48 , FAO , Rome, Italy.

Singh, R.S. (1984). A note on relative efficiency of phosphatic fertilizers for South western Nigeria.Tropical Agri., 62: 33-37.

Singh, S.and Sadana US. (2002). Prediction of phosphorus uptake by wheat and its depletion in the rhizosphere using a mechanistic model. J. Plant Nutr., 25: 623-633.

Tisdale, S. L.; W. L. Nelson and J. D. Beaton. (1985). Soil Fertility and Fertilizer. New York, U. S. A. McMilln pub. Co. Inc. and London , U. K. 4 th (ed) Collier McMillan pup.

White, R. E. (1980). Buffering capacity of soil on uptake of phosphorus by plants. Int. Cong. Soil Sci.Trans.9th (Adelaide Aust.) II.11: 787 – 794.

Yosefi, Kh., M.Galavi1, M. Ramrodi1 and S. R. Mousavi.(2011).Effect of bio-phosphate and chemical phosphorus fertilizer accompanied with micronutrient foliar application on growth, yield and yield components of maize (Single Cross 704) Aust. J. Crop.Sci. 5(2):175-180

Zahedifar, M. N. Karimian, A. Ronaghi1, J. Yasrebi, Y. Emam and A. A. Moosavi .(2011). Effect of phosphorus and organic matter on phosphorus status of winter wheat at different part and growth stages. J. of Plant Breeding and Crop Sci. Vol. 3(15), pp. 401-412, 15 December.

long-term field trials. Commun. Soil Sci. Plant Anal., 36: 275-293.

Fageria, N.K. and V.C Baligar.(1997). Response of common bean, upland rice, corn, wheat and soybean to fertility of an Oxisol. J. Plant Nutr., 20: 1279-1289.

FAO.(1973).Calcareous Soils of Iraq. Bull. No.21,FAO,Rome,Italy .

Ghasemi-Fasaei, R. and A. Ronaghi. (2008). Interaction of Iron with Copper, Zinc and Manganese in Wheat as Affected by Iron and Manganese in a Calcareous Soil.J. Plant Nutr., 31: 839-848.

Holten, J.M. (2002). Phosphorus uptake in six selected Scandinavian wheat and barely cultivars at low soil phosphorus availability as related to root hair length. MSc. Thesis. Agroecology Department of Soil and WaterSciences.AgriculturalUniversityof Norway. http://www.diagnose-me.com/cond/C212360.html 163.

Iftikhar-Hussain, M. Shamshad HSh, Hussain S, Iqbal Kh (2002). Growth, yield and quality response of three wheat varieties to different levels of N, P, and K. Int. J. Agric. Biol., 4: 362-364.

Khan ,M. B., M. I. Lone, R. Ullah, S. Kaleem and M. Ahmed .(2010).Effect of different phosphatic fertilizers on growth attributes of wheat (*Triticum aestivum* L.) J. of Amer. Sci. 6(12): 1256 – 1262.

Kumar, R. N.K. Mehrotra, B.D. Nautiyal, P. Kumar and P.K. Singh (2009).Effect of copper on growth, yield and concentration of Fe, Mn, Zn and Cu in wheat plants (*Triticum aestivum* L.). J. of Envi. Biol. 30(4) :485-488

Lidon, F.C. and M.G. Teixerira. (2000). Rice tolerance to excess Mn: implication in the chloroplast lamellae synthesis of a novel Mn protein. Plant Physiol. Biochem., 38: 969-978.

Malhi, S.S., L. Cowell and H.R. Kutcher.(2005). Relative effectiveness of various sources, methods, times and rates of copper fertilizers in improving grain yield of wheat on a Cu–deficient soil. Can. J. Plant Sci., 85:59-65.

Matt, K.J., (1970). Calorimetric determination of phosphorus in soil and plant materials with Ascorbic acid. Soil. Sci. 9:214-220.

Modaihsh, A.S. (1997). Foliar application of chelated and non-chelated metals for supplying micronutrients to wheat grown on calcareous soil, Expl. Agric., 33(2): 237–245.

Narimani, H. M. M. Rahimi, A. Ahmadikhah and B. Vaezi (2010) . Study on the effects of foliar spray of micronutrient on yield and yield components of drum wheat . Arch. Appl. Sci. Res. 2 (6) : 168 – 176.