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

تاثير مستويات السماد البوتاسي المضاف الى التربة ورش الحديد في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.)

محمود هويدي مناجد الفلاحي واسامة عبد الرحمن عويد الخزرجي
قسم علوم التربة والموارد المائية – كلية الزراعة – جامعة الانبار

الكلمات الدالة : سماد فوسفاتي ، تربة ، ذرة صفراء

للمراسلة : محمود هويدي مناجد الفلاحي قسم علوم التربة والموارد المائية – كلية الزراعة – جامعة الانبار

الاستلام:

القبول :

الخلاصة:

نفذت تجربة حقلية في الموسم الخريفي لعام 2009 في احدى مزارع الفلاحين الخاصة والتابعة لمحافظة الانبار/ قضاء الفلوجة / ناحية الصقلاوية / قرية الازركية في تربة رسوبية ذات نسجة (مزيجة طينية) مصنفة إلى (Typic Torrifluvent) بهدف دراسة تأثير اضافة اربعة مستويات من السماد البوتاسي الى التربة (صفر و 65 و 150 و 225 كغم K. هــ$^{-1}$) على هيئة K_2SO_4 (41.5 % K) كمصدرللبوتاسيوم زرش الحديد بأربعة تراكيز (صفر و 50 و 100 و 150 ملغم Fe . لتر$^{-1}$) على هيئة (20 % Fe) $FeS_4.7H_2O$ كمصدر للحديد في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) صنف بحوث 106. استخدمت تجربة عاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) وبثلاث مكررات لتنفيذ التجربة، تم تقدير الوزن الجاف للمجموع الخضري وحاصل الحبوب للنبات وتركيز Fe , K في الحبوب والبوتاسيوم في التربة بعد الزراعة وأوضحت النتائج ما يلي: حقق المستوى K_3 (225 كغم K. هــ$^{-1}$) تفوقاً معنوياً في معدل وحاصل الحبوب وحاصل المادة الجافة (7.93 و 9.12 طن. هــ$^{-1}$) على التوالي وكما تفوق تركيز البوتاسيوم والحديد في الحبوب بمعدل قدره (0.69 % و 174.83 ملغم Fe. كغم$^{-1}$. مادة جافة) والبوتاسيوم في التربة بعد الحصاد (234.70 ملغم K. كغم$^{-1}$ مادة جافة) عند المستوى نفسه مقارنة بالمستويات الاخرى. سجل التركيز Fe_3 (150 ملغم Fe. لتر$^{-1}$) تفوقاً معنوياً على مستويات الرش الاخرى من خلال أعطاءه أفضل النتائج للصفات المدروسة حاصل الحبوب المادة الجافة بمعدل قدره (7.62 و 9.03 طن. هــ$^{-1}$) على التوالي، وحقق المستوى نفسه تفوقاً في تركيز البوتاسيوم والحديد في الحبوب (0.66 % و 179.13 ملغم Fe. كغم$^{-1}$ مادة جافة) والبتواسيم في التربة بعد الحصاد (217.48 ملغم K. كغم$^{-1}$ مادة جافة). أعطى التداخل للمعاملة K_3Fe_3 (225 كغم K. هــ$^{-1}$ + 150 ملغم Fe. لتر$^{-1}$) تفوقاً معنوياً على مستويات التداخل الاخرى بمعدل حاصل الحبوب وحاصل المادة الجافة قدره (8.56 و 10.37 طن. هــ$^{-1}$) على التوالي، كما سجل التداخل نفسه أعلى معدل لتركيز البوتاسيوم والحديد في الحبوب (0.81 % و 196.45 ملغم Fe. كغم$^{-1}$ مادة جافة) والبوتاسيوم في التربة بعد الحصاد (247.72 ملغم K. كغم$^{-1}$ مادة جافة).

Effect of addition of potassium fertilizer levels to soil and spraying of iron in growth and yield of corn (*zea mays* L.)

Mahmoud Hwedi Mnajid Asama A.R.OIYED
Dept. of Soil and Water Sciences - College of Agriculture - University of AL-Anbar

Key Words: Addition , fertilizer , corn

Correspondence: Mahmoud Hwedi Mnajid Dept. of Soil and Water Sciences - College of Agriculture - University of AL-Anbar

Received:

Accepted:

ABSTRACT

Afield experiment was conducted in fall - 2009 at a private farm of Al-Azraqia village - Saqlawia district - Falluja city in Alluvial CL soil classified as Typic - torrifluvents . The aim of this experiment is to study the effect of addition of four levels of potassium fertilizer K_2SO_4 to the soil (0 , 75 , 150 , 225 kg K. ha^{-1}) (41.5 % K) as a source of potassium and foliar application of $FeSO_4$. $7H_2O$ (%20 Fe) as a source of iron in four concentrations (0 , 50 , 100 , 150 mg Fc . L^{-1}) in the growth and yield of corn (*Zea mays* L.) Research 106. Factorial experiment according to Randomized complete block design (R.C.B.D) was used in this study with three replicates. dry weight of biomass , yield of grain , and concentration of K , Fe in grain , and potassium in soil after planting were estimated and the results were as follow: The level k_3 (225 kg K .ha^{-1}) achieved significant superiority in the mean of yield of grain , and yield of dry matter (7.93 and 9.12 t.ha^{-1}) respectively. Also, the same level achieved a superiority in the concentration of potassium and iron in grains (0.69 % , 174.83 mg Fe .kg^{-1} dry matter) and for soil after harvesting (234.70 mg K. kg^{-1} dry soil) in comparing with other levels. The concentration Fe_3 (150 mg Fe. L^{-1}) was significant superior among other levels of spray by giving the best results of studied properties, yield of grain e and yield of dry matter (7.62 and 9.03 t. ha^{-1}) respectively. The same level achieved superiority in potassium and iron in grains (0.66% , 179.31 mg Fe. Kg^{-1} dry matter) and soil after harvest (217.48 mg K, g^{-1} dry soil). The interaction for the treatment K_3Fe_3 (0.25 kg K, ha^{-1} + 150 mg Fe. L^{-1}) was superior significantly on other interaction levels in means of yield of grains, and yield of dry matter (8.56 and 10.37 t. ha^{-1}) respectively. Also, the same interaction recorded highest rate of potassium and iron in grains (0.81 % , 196.45 mg Fe. Kg^{-1} dry matter) and soil after harvest (247.72 mg K. kg^{-1} dry soil).

المقدمة:

تتميز الترب العراقية بانها ترب كلسية ذات محتوى يزيد أو يقل عن 25% من كاربونات الكالسيوم وأن تواجد أيون الكالسيوم النشطة بكميات عالية في محلول التربة يؤدي الى ادمصاص أو تثبيت أو اعاقة أيون البوتاسيوم الجاهز بسبب المنافسة بينهما على أسطح الغرويات ومواقع الامتصاص في الجذور اضافة الى محتوى الترب العالي من الطين 2:1 والتي لها القابلية على تثبيت البوتاسيوم الموجود بشكل جاهز وتحويله الى غير جاهز السامرائي (2005)، لذا فان اضافة الاسمدة البوتاسية الى التربة بمستويات مختلفة يلعب دوراً فاعلاً وكبيراً في تعويض التربة عما فقدته من عنصر البوتاسيوم الجاهز وبالتالي يؤدي اللا رفع كفاءة إنتاج النبات من الحبوب والوزن الجاف وهذا يتفق مع ما جاء به Shirin وآخرون (2010) في ضوء دراستهم لمعرفة تأثير المستويات المختلفة من السماد البوتاسي (صفر و 50 و 100 و 150 كغم K. هـ$^{-1}$) لمحصول الذرة الصفراء في حصولهم على زيادة معنوية في كل من حاصل الحبوب والمادة الجافة مسجلين اعلى معدل بلغ مقداره (15.51 و 30.38 طن. هـ$^{-1}$) على التوالي عند المستوى (150 كغم K. هـ$^{-1}$) بينما سجلت معاملة المقارنة أقل معدل لهاتين الصفتين والبالغ مقداره (12.24 و 28.31 طن. هـ$^{-1}$) على التوالي. كما وجد الفلاحي (2005) ان اضافة السماد البوتاسي الى نبات الذرة الصفراء وبالمستويات (صفر و 100 و 150 و 200 كغم K. هـ$^{-1}$) كاضافة أرضية قد أدت الى زيادة معنوية في حاصل الحبوب والمادة الجافة وبمعدل قدره (8.933 و 9.453 طن. هـ$^{-1}$) على التوالي عند المستوى (200 كغم K. هـ$^{-1}$) قياساً مع معاملة المقارنة وبمعدل قدره (3.936 و 5.043 طن. هـ$^{-1}$) على التوالي. كما أظهرت نتائج Mehdi وآخرون (2007) في دراسة اجريت على محصول الحنطة لمعرفة تأثير اضافة السماد البوتاسي بمستويات مختلفة (صفر و 40 و 60 و 80 كغم K. هـ$^{-1}$) الى حصول زيادة معنوية في تركيز البوتاسيوم في الحبوب مسجلاً بذلك أعلى تركيز للبوتاسيوم في الحبوب عند المستوى (60 كغم K_2O. هـ$^{-1}$) والبالغ مقداره (0.48%) بالمقارنة مع معاملة عدم الاضافة التي سجلت أقل تركيز للبوتاسيوم والبالغ مقداره (0.21%).

وفيما يخص العناصر الصغرى وخصوصاً عنصر الحديد وما يتعرض له من مشاكل بخصوص جاهزيته للنبات في الترب الكلسية نجد أن المحتوى العالي من أيونات الكالسيوم دوراً في تقليل هذه الجاهزية من خلال تحسين تهوية التربة مما يعنل على توفير ظروفاً لأكسدة الحديدوز وهي الصورة الاكثر جاهزية الى حديديك وبالتالي تقل جاهزيته للنبات داخل التربة (النعيمي، 1999). كما إن الارتفاع درجة التفاعل pH دوراً مؤثراً ومباشر في جاهزية عنصر الحديد حيث ذكر (العامري، 2005) ان ارتفاع pH التربة من 6–7 يؤدي الى خفض تركيز الحديدوز بمقدار 100 مرة. لذا فان اضافة الاسمدة الحاوية على الحديد وخصوصاً الاسمدة المعدنية الى الترب الكلسية من العوامل التي سوف تؤدي الى تحويل الكميات المضافة الى الصور غير الجاهزة للنبات لذا فان اسلوب التغذية الورقية يعد أحد الاساليب الكفوءة والجيدة في معالجة النقص الغذائي الذي يحصل بهذا العنصر في الترب الكلسية (Hroesh و Levy، 2004) وهذا ما أثبته البديري (2001) الى ان رش الحديد على المجموع الخضري وبتراكيز (صفر و 0.05 و 0.1 و 0.15 % Fe) للذرة الصفراء من سماد $FeSO_4.7H_2O$ قد أدى الى حصول زيادة معنوية في كل من حاصل الحبوب والمادة الجافة وبمعدل قدره (6101 و 9400 كغم. هـ$^{-1}$) على التوالي عند التركيز (0.1%) بالمقارنة مع معاملة المقارنة (بدون الرش) والتي سجلت أقل معدل لحاصل الحبوب والمادة الجافة بمعدل مقداره (5058 و 8325 كغم. هـ$^{-1}$) على التوالي. لاحظ الالوسي وآخرون (2002) عند دراسة تأثير الرش بالحديد المعدني على المجموع الخضري لمحصول الذرة الصفراء صنف بحوث 106 بتراكيز مختلفة من الحديد (صفر و 50 و 100 و 150 و 200 ملغم Fe. لتر$^{-1}$) فحصلت زيادة معنوية في حاصل الحبوب والمادة الجافة مع مستويات الحديد المضاف وعند التركيز (100 ملغم Fe. لتر$^{-1}$) وبمعدل بلغ مقداره (9537 و 13887 غم. نبات$^{-1}$)على التوالي في حين سجل اقل معدل لحاصل الحبوب والمادة الجافة عند معاملة المقارنة وبلغ مقداره (7987 و 9155 غم. نبات$^{-1}$) على التوالي. وحصلت المحمدي (2005) على زيادة معنوية لتركيز الحديد المضاف رشاً وبمستويات (صفر و 100 و 200 و 400 ملغم Fe. لتر$^{-1}$) في الحبوب لمحصول الذرة البيضاء وكانت تلك الزيادة معنوية محققة معدل مقداره (99.82 ملغم Fe. كغم$^{-1}$ مادة جافة) لكل من الحبوب مقارنة بمعاملة المقارنة (من دون رش) وبمعدل قدره (47.81 ملغم Fe. كغم$^{-1}$ مادة جافة) لكل من الحبوب على التوالي، والذي اضيف رشاً على المجموع الخضري عند مرحلة المجموع الخضري ومرحلة التزهير من سماد كبريتات الحديد المائي ($FeSO_4.7H_2O$).

المواد وطرائق العمل:

اجريت تجربة حقلية في الموسم الخريفي لعام 2009 في احدى مزارع الفلاحين الخاصة والتابعة لمحافظة الانبار / قضاء الفلوجة / ناحية الصقلاوية / قرية الازركية في تربة رسوبية ذات نسجة (مزيجة طينية) مصنفة إلى (Typic Torrifluvent). تم تهيئة أرض التجربة باجراء عمليات الحراثة والتنعيم والتسوية وقسمت الارض الى ألواح وكانت مساحة ألواح الواحد (3 × 4)م

واخذت نماذج من تربة الحقل لغرض تقدير الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة قبل الزراعة جدول (1) وحسب الطرق الموصى بها في (Page, et al, 1982 و Black, 1965). تمت الزراعة بتاريخ 2009/7/17 وبواقع بذرتان من بذور الذرة الصفراء صنف بحوث 106 والتي تم الحصول عليها من الهيئة العامة للبحوث الزراعية وكانت المسافة بين جورة وأخرى (25 سم) والمسافة بين خط وآخر (75 سم) خففت بعد أسبوعين من الزراعة ليصبح نبات واحد في كل جوره. كوفحت حشرة ساق الذرة (Sesamia creteca) بايتعمال مبيد الديازينون المحبب وبتركيز 10% (5 كغم.هـــ$^{-1}$) على فترتين الاولى بعد 20 يوم من الانبات والثانية بعد 10 أيام من اجراءالمكافحة الاولى كما تم اجراء عمليات التعشيب يدوياً وبواقع ثلاث مرات لغرض ازالة الادغال النامية وسط المحصول. سمدت التربة باضافة سماد اليوريا (46% N) كمصدر للنتروجين وبمثدار (360 كغم K. هـــ$^{-1}$) لجميع المعاملات وبثلاث دفعات الدفعة الاولى بعد اسبوعين من الزراعة والثانية بعد 45 يوم من الدفعة الاولى والفعة الثالثة بعد 75 يوم من الدفعة الاولى. بينما اضيف سماد سوبر فوسفات الثلاثي (TSP) و (25% P) كمصدر للفسفور وبمقدار (100 كغم P. هـــ$^{-1}$) مزجاً مع التربة ولكافة المعاملات عند الزراعة (العامري، 2005)، اضيف سماد كبريتات البوتاسيوم (K_2SO_4) (41.5% K) كمصدر للبوتاسيوم وبأربعة مستويات (0 ، 75 ، 150 و 225 كغم K. هـــ$^{-1}$) ويرمز لها K_0 ، K_1 ، K_2 ، K_3 اذ قسم كل مستوى من المستويات السابقة الى ثلاث اقسام متساوية واضيف كل قسم ضمن مرحلة من مراحل نمو النبات (مرحلة تنمو خضري ، مرحلة ظهور النورة الذكرية و مرحلة ظهور الحريرة). تم استخدام سماد كبريتات الحديدوز ($FeSO_4.7H_2O$) (20% Fe) رشاً على المجموع الخضري وبأربعة تراكيز (0 ، 50 ، 100 و 150 ملغم Fe. لتر$^{-1}$) ورمز لها Fe_0 ، Fe_1 ، Fe_2 , Fe_3 قسم كل تركيز من تراكيز الحديد الى ثلاثة أقسام متساوية وأضيف كل قسم ضمن مرحلة من مراحل نمو النبات (مرحلة تنمو خضري ، مرحلة ظهور النورة الذكرية و مرحلة ظهور الحريرة). تم التوافق بين مستويات السماد البوتاسي وتراكيز الحديد للحصول على (48) معاملة وبثلاث مكررات باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.)، تم أخذ (10) نباتات بضورة عشوائية من كل وحدة تجريبية لغرض تقدير البوتاسيوم بجهاز (Flame photometer) وفق الطريقة الواردة في (Haynes، 1980) كما قدر الحديد باستخدام جهاز الامتصاص الذري (Atomic Absorption) وفق الطريقة الواردة في (Mengel وآخرون، 1984) وفي نهاية التجربة حصدت (10) نباتات بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية لغرض تقدير حاصل الحبوب والوزن الخضري الجاف.

جدول رقم (1) يبين بعض خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية قبل الزراعة

الصفة		الوحدة	القيمة
درجة تفاعل التربة 1:1PH			7.9
الايصالية الكهربائية		ديسي سيمنز . م$^{-1}$	2.9
المادة العضوية		غم . كغم	9.3
الجبس		غم . كغم	9.3
كاربونات الكالسيوم($caco_3$)		غم . كغم	236
السعة التبادلية للايونات الموجبة (CEC)		سنتي مول شحنة .كغم$^{-1}$	18.5
الكثافة الظاهرية		ميكاغرام . م$^{-3}$	1.32
الايونات الذائبة الموجبة	Ca^{+2}	مليمول . لتر $^{-1}$	4.21
	Mg^{+2}		3.87
	Na^{+2}		8.21
	K^{+2}		1.28
الايونات الذائبة السالبة	So^{-2}_4		4.84
	Hco^{-}_3	مليمول . لتر $^{-1}$	2.13
	Co^{-2}_3		N . D
	Cl^{-}		10.12
النتروجين الجاهز		ملغم . كغم$^{-1}$	15.6
الفسفور الجاهز		ملغم . كغم$^{-1}$	9.3
البوتاسيوم الجاهز		ملغم . كغم$^{-1}$	174
الحديد الجاهز المستخلص ب DTPA		ملغم . كغم$^{-1}$	3.9
مفصولات التربة	الرمل	غم . كغم$^{-1}$	285
	الغرين		342
	الطين		373
صنف النسجة		مزيجة طينية	

النتائج والمناقشة :

حاصل المادة الجافة :

يلاحظ من الجدول (2) ان الاضافة الارضية لسماد البوتاسي ادت الى زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة حيث سجل المستوى K3 اعلى معدل لهذه الصفة بلغ مقداره (9.12 طن . هــ $^{-1}$) وبنسبة زيادة (40.95%) عن معاملة المقارنة والتي اعطت اقل معدل قدرة(6.47 طن . هــ $^{-1}$) وقد تعزى الزيادة في حاصل المادة الجافة مع زيادة التسميد البوتاسي الى دور الايجابي للبوتاسيوم في زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة منتجاته التي تترسب على شكل مادة جافة في اجزاء النبات وهذا يتفق مع ما ذكره الفلاحي (2005) و Shirin (2010) . أما تأثير رش الحديد في حاصل المادة الجافة جدول (2) فيبين وجود زيادة معنوية عند زيادة تراكيز الرش بالحديد حيث سجل التركيز Fe_3 أعلى معدل بلغ مقداره (9.03 طن. هــ$^{-1}$) وبنسبة زيادة (37.23%) عن معاملة المقارنة والتي سجلت أقل معدل بلغ مقداره (6.58 طن. هــ$^{-1}$) وتعود الزيادة الحاصلة في وزن المادة الجافة الى دور الحديد في زيادة كمية الكلوروفيل في الجزء الخضري مما ينعكس ذلك على زيادة كفاءة النبات على امتصاص الضوء وبالتالي زيادة عملية التركيب الضوئي في النبات وهذا ينعكس على وزنه الجاف. وهذا يتفق مع ما جاء به البديري (2001) و المحمدي (2005). أما تأثير المتداخل لاضافة السماد البوتاسي ورش الحديد جدول (2) فقد أدى وبشكل عام الى زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة للنبات مع زيادة مستويات اضافة البوتاسيوم زرش الحديد حتى أعطى التداخل (K_3fe_3) أعلى معدل قدره (10.37 طن. هــ$^{-1}$) وبنسبة زيادة بلغت (141.7%) عند التداخل (K_0Fe_0) والذي سجل أقل معدل قدره (4.29 طن. هــ$^{-1}$). وهذه النتيجة تتفق مع الالوسي (2002) و Hakan (2010).

جدول رقم (2) يبين تأثير السماد البوتاسي ورش الحديد والتداخل بينهما في صفة حاصل المادة الجافة (طن . هــ $^{-1}$)

مستويات البوتاسيوم (كغم K . هــ $^{-1}$)	مستويات رش الحديد (ملغم . لتر $^{-1}$)				المعدل
	Fe_0	Fe_1	Fe_2	Fe_3	
K_0	4.29	6.61	7.29	7.68	6.47
K_1	6.74	7.57	8.10	8.65	7.76
K_2	7.23	8.03	8.66	9.41	8.33
K_3	8.07	8.65	9.39	10.37	9.12
المعدل	6.58	7.71	8.36	9.03	
	اقل فرق معنوي				
مستوى معنوية 0.05	مستوى السماد K		رش السماد Fe	التداخل K × Fe	
	0.25		0.25	0.50	

حاصل الحبوب:

يشير الجدول (3) الى أن اضافة السماد البوتاسي قد أدت الى حصول زيادة معنوية في حاصل الحبوب قياساً بمعاملة المقارنة إذ حقق المستوى K_3 معدل قدره (7.93 طن. هــ–1) وبنسبة زيادة بلغت (27.69%) عن معاملة المقارنة والتي أعطت أقل معدل قدره (6.21 طن. هــ$^{-1}$). وهذه الزيادة في حاصل الحبوب تعود الى دور البوتاسيوم الايجابي في زيادة صفات النمو وبالتالي زيادة حاصل الحبوب وهذه النتيجة تتفق مع ما ذكره علي وعزيز (2003) و الفلاحي (2005) و Shirin (2010). كما أن لرش الحديد تأثير في صفة حاصل الحبوب إذ سجل التركيز Fe_3 تفوقاً معنوياً على معاملة المقارنة من خلال اعطاءه اعلى معدل لحاصل الحبوب بلغ مقداره (7.62 طن. هــ$^{-1}$) وبنسبة زيادة (22.90%) قياساً مع معاملة المقارنة والتي اعطت أقل معدل قدره (6.20 طن. هــ$^{-1}$). وهذه الزيادة الحاصلة يمكن ان تعود الى التأثير الايجابي للحديد في زيادة صفات النمو وبالتالي زيادة المواد المخزنة في الحيوي مما أدى الى زيادة وزنها. مهذا يتفق مع ما جاء به البديري (2001) و محسن (2007) والالوسي (2002) . أما التداخل بين السماد البوتاسي ورش الحديد جدول (3) فقدج أثر معنوياً في صفة حاصل الحبوب من خلال إعطاءه أعلى معدل عند التداخل (K_3Fe_3) قدره (8.56 طن. هــ$^{-1}$) وبنسبة زيادة (73.27%) عن التداخل (K_0Fe_0) والذي سجل أقل معدل قدره (4.94 طن. هــ$^{-1}$) ويمن أن تعود هذه الزيادة في حاصل الحبوب الى الدور المشترك للبوتاسيوم والحديد داخل النبات مما إنعكس ذلك على حاصل الحبوب. وهذا يتفق مع ما وجده الالوسي (2002) والطاهر (2005).

جدول رقم (3) يبين تأثير السماد البوتاسي ورش الحديد والتداخل بينهما في صفة حاصل الحبوب (طن . هــ $^{-1}$)

مستويات البوتاسيوم (كغم K . هــ $^{-1}$)	مستويات رش الحديد (ملغم . لتر $^{-1}$)				المعدل
	Fe_0	Fe_1	Fe_2	Fe_3	
K_0	4.94	6.30	6.48	7.11	6.21
K_1	6.19	6.80	6.99	7.21	6.80
K_2	6.61	7.15	7.42	7.62	7.20
K_3	7.08	7.78	8.29	8.56	7.93
المعدل	6.20	7.01	7.29	7.62	
		اقل فرق معنوي			
مستوى معنوية 0.05	مستوى السماد K		رش السماد Fe		التداخل K × Fe
	0.092		0.092		0.184

تركيز البزتاسيوم في الحبوب:

أدى البوتاسيوم المضاف الى التربة الى زيادة معنوية في تركيز البوتاسيوم في حبوب نباتات الذرة الصفراء جدول (4) وقد بلغ أعلى تركيز للبوتاسيوم في الحبوب (0.69%) عند المستوى K=3 قياساً مع معامل المقارنة والتي سجلت اقل معدل قدره (0.40%) وهذا يتفق مع ما وجده Mehdi وآخرون (2007) والعبيدي (2008) والذين وجدوا أن اضافة السماد البوتاسي الى التربة قد أدى الى زيادة تركيز البوتاسيوم في حبوب الذرة الصفراء. كما أشار الجدول (4) ان لرش الحديد تأثيراً معنوياً في تركيز البوتاسيوم في الحبوب اذ سجل التركيز Fe_3 أعلى معدل قدره (0.66%) وبنسبة زيادة بلغت (46.66%) عن معاملة المقارنة والتي اعطت أقل معدل قدره (0.45%) وهذه النتيجة تتفق مع ما ذكره المحمدي (2005) والتي بينت أن رش الحديد كسماد على النبات وبمستويات مختلفة قد ادى الى زيادة امتصاص البوتاسيوم وبالتالي زيادة تركيزه في الحبوب في نهاية الموسم. أما التأثير المتداخل للإضافة الارضية للبوتاسيوم ورش الحديد في تركيز البوتاسيوم في الحبوب جدول (4) إذ حقق التداخل (K_3Fe_3) أعلى معدل لهذه الصفة قدره (0.81%) مقارنة مع التداخل (K_0Fe_0) الذي سجل أقل معدل قدره (0.32%). ويمكن تفسير هذه الزيادة في تركيز البوتاسيوم في الحبة بالى الادوار المهمة التي يقوم بها كل من البوتاسيوم والحديد داخل النبات من خلال زيادة نشاط النبات وعملية التمثيل الضوئي والتنفس وبالتالي قدرة النبات على امتصاص العناصر وزيادة تركيزها في الحبوب.

جدول رقم (4) يبين تأثير السماد البوتاسي ورش الحديد والتداخل بينهما في تركيز البوتاسيوم في الحبوب (%)

مستويات البوتاسيوم (كغم K . هــ $^{-1}$)	مستويات رش الحديد (ملغم . لتر $^{-1}$)				المعدل
	Fe_0	Fe_1	Fe_2	Fe_3	
K_0	0.32	0.38	0.43	0.49	0.40
K_1	0.43	0.49	0.58	0.63	0.53
K_2	0.49	0.58	0.64	0.72	0.61
K_3	0.56	0.66	0.74	0.81	0.69
المعدل	0.45	0.53	0.59	0.66	
		اقل فرق معنوي			
مستوى معنوية 0.05	مستوى السماد K		رش السماد Fe		التداخل K × Fe
	0.01		0.01		0.02

تركيز الحديد في الحبوب:

تظهر النتائج في الجدول (5) أن لاضافة البوتاسيوم تأثيراً معنوياً في تركيز الحديد في حبوب الذرة الصفراء ليصل الى اعلى تركيز قدره (174.83 ملغم . كغم$^{-1}$ مادة جافة) عند المستوى K_3 وبنسبة زيادة بلغت (24.29%) عند معاملة المقارنة والتي أعطت أقل معدل بلغ مقداره (140.66 ملغم . كغم$^{-1}$ مادة جافة) وهذه النتيجة تتفق مع ما أشار إليه الطاهر (2005). كما وجد هنالك فروقاً معنوية في تركيز الحديد في الحبوب عند رش الحديد على المجموع الخضري للنبات جدول (5) إذ أعطى المستوى K_3 أعلى معدل قدره (179.31 ملغم . كغم$^{-1}$ مادة

جافة) وبزيادة بلغت (40.47%) عن معاملة المقارنة والتي سجلت أقل معدل قدره (127.65 ملغم . كغم$^{-1}$ مادة جافة) ويمكن ان تعزى هذه الزيادة في تركيز الحديد في الحبوب الى زيادة الكمية الممتصة منه مع زيادة كميته في محلول الرش وجاءت هذه النتيجة متفقة مع ما توصل اليه البديري (2001) والمحمدي (2005). كما يلاحظ أن التداخل بين السماد البوتاسي ورش الحديد قد أدى الى حصول زيادة معنوية في تركيز الحديد في حبوب الذرة الصفراء مع زيادة مستوى الاضافة لكلا السمادين اذ أعطى التداخل (K_3Fe_3) أعلى معدل قدره (196.45 ملغم . كغم$^{-1}$ مادة جافة) وبنسبة زيادة بلغت (85.47%) عند التداخل (K_0Fe_0) والذي سجل اقل معدل قدره (105.92 ملغم . كغم$^{-1}$ مادة جافة) وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده الالوسي (2002) و الطاهر (2005).

جدول رقم (5) يبين تأثير السماد البوتاسي ورش الحديد والتداخل بينهما في تركيز الحديد في الحبوب(ملغم Fe . كغم$^{-1}$ مادة جافة)

مستويات البوتاسيوم (كغم K . هـ$^{-1}$)	مستويات رش الحديد (ملغم . لتر$^{-1}$)				المعدل
	Fe_0	Fe_1	Fe_2	Fe_3	
K_0	105.92	137.84	155.22	163.68	140.66
K_1	128.30	159.22	168.32	172.59	157.11
K_2	134.47	168.55	178.57	184.51	166.53
K_3	141.92	175.56	185.39	196.45	174.83
المعدل	127.65	160.29	171.88	179.31	
اقل فرق معنوي					
مستوى معنوية 0.05	مستوى السماد K		رش السماد Fe		التداخل K × Fe
	0.91		0.91		1.82

البوتاسيوم الجاهز في التربة بعد الحصاد:

أظهرت نتائج تحليل التربة بعد الزراعة جدول (6) زيادة قيم البوتاسيوم الجاهز في التربة بعد الزراعة مع زيادة مستويات الاضافة حيث سجل المستوى K_3 اعلى معدل قدره (234.70 ملغم K. كغم$^{-1}$ تربة جافة) وبنسبة زيادة بلغت (44.02%) عن معاملة المقارنة والتي اعطت أقل معدل بتركيز البوتاسيوم الجاهز قدره (162.96 ملغم K. كغم$^{-1}$ تربة جافة) ويمكن ان تعزى هذه الزيادة في تركيز البوتاسيوم الجاهز بعد الحصاد الى زيادة تركيز البوتاسيوم في محلول التربة مع زيادة مستويات الاضافة السمادية الشيخلي (2006) وهذا يتفق مع ما ذكره الفلاحي (2005). كما يلاحظ في نفس الجدول أن لرش الحديد تأثيراً معنوياً في قيم البوتاسيوم الجاهز اذ سجل التركيز Fe_3 أعلى معدل قدره (217.48 ملغم K. كغم$^{-1}$ تربة جافة) وبنسبة زيادة بلغت (11.36%) عن معاملة المقارنة والتي أعطت أقل معدل لهذه الصفة قدره (195.28 ملغم K. كغم$^{-1}$ تربة جافة). أما التداخل بين سمادي البوتاسيوم والحديد فقد كان لهما تأثيراً معنوياً في قيم البوتاسيوم الجاهز جدول (6) اذ سجل التداخل (K_3Fe_3) أعلى معدل قدره (247.72 ملغم K. كغم$^{-1}$ تربة جافة) وبنسبة زيادة بلغت (55.87%) عند التداخل (K_0Fe_0) والذي سجل أقل معدل قدره (158.92 ملغم K. كغم$^{-1}$ تربة جافة).

جدول رقم (6) يبين تأثير السماد البوتاسي ورش الحديد والتداخل بينهما في البوتاسيوم الجاهز في التربة بعد الزراعة(طن . هـ$^{-1}$)

مستويات البوتاسيوم (كغم K . هـ$^{-1}$)	مستويات رش الحديد (ملغم . لتر$^{-1}$)				المعدل
	Fe_0	Fe_1	Fe_2	Fe_3	
K_0	158.92	161.24	164.75	166.92	162.96
K_1	195.02	203.12	213.46	221.84	208.36
K_2	205.65	215.10	224.35	233.44	219.64
K_3	221.53	230.08	239.46	247.72	234.70
المعدل	195.28	202.38	210.51	217.48	
اقل فرق معنوي					
مستوى معنوية 0.05	مستوى السماد K		رش السماد Fe		التداخل K × Fe
	2.519		2.519		5.037

الحديد الجاهز في التربة بعد الحصاد:

يلاحظ من الجدول (7) أن اضافة السماد البوتاسي بمستويات مختلفة كان له تأثيراً معنوياً في زيادة قيم الحديد الجاهز في التربة بعد الحصاد، اذ حقق معدلات قدرها 4.38 ملغم Fe. كغم$^{-1}$ تربة جافة لمستويات الاضافة K_3 وبنسبة زيادة بلغت 5.79% عن معاملة المقارنة والتي سجلت أقل معدل قدره 4.14 ملغم K. كغم$^{-1}$ تربة جافة ويمكن أن تعزى الزيادة الحاصلة في تركيز الحديد الجاهز في التربة بعد الحصاد الى دور أيون الكبريتات SO_4 الناتج من تحلل السماد البوتاسي مما أدى الى خفض رقم تفاعل التربة pH وبالتالي زيادة اذابة مركبات الحديد مما يزيد من جاهزيته للنبات داخل النبات (الشبيني، 2007). كما يبين الجدول (7) أن رش الحديد على المجموع الخضري قد أدى الى حصول زيدة معنوية في تركيز الحديد الجاهز في التربة بعد الحصاد، وكانت تلك الزيادة معنوية قياساً مع معاملة المقارنة (رش بالماء فقط) محققة بذلك معدل قدره 4.38 ملغم Fe . كغم$^{-1}$ مادة جافة لمستوى الرش Fe_3 وبنسبة زيادة بلغت 4.78% عن معاملة المقارنة التي سجلت أقل معدل لهذه الصفة قدره 4.18 ملغم Fe . كغم$^{-1}$ مادة جافة. كما يظهر الجدول (7) الى ان التداخل بين السماد البوتاسي ورش الحديد بمستويات مختلفة كان له تأثيراً معنوياً في قيم الحديد الجاهز في التربة بعد الحصاد، إذ سجل التداخل (K_3Fe3) اعلى معدل لهذه الصفة قدره 4.51 ملغم Fe . كغم$^{-1}$ مادة جافة وبنسبة زيادة بلغت 10.81% بالمقارنة مع التداخل (K_0Fe_0) والذي اعطى أقل معدل قدره 4.07 ملغم Fe . كغم$^{-1}$ مادة جافة.

جدول رقم (7) يبين تأثير السماد البوتاسي ورش الحديد والتداخل بينهما في الحديد الجاهز في التربة بعد الحصاد
(ملغم Fe . كغم$^{-1}$ مادة جافة)

مستويات البوتاسيوم (كغم K . هـ$^{-1}$)	مستويات رش الحديد (ملغم . لتر$^{-1}$)				المعدل
	Fe_0	Fe_1	Fe_2	Fe_3	
K_0	4.07	4.11	4.16	4.24	4.14
K_1	4.15	4.22	4.27	4.34	4.24
K_2	4.23	4.28	4.34	4.43	4.32
K_3	4.29	4.33	4.38	4.51	4.38
المعدل	4.18	4.23	4.29	4.38	
	اقل فرق معنوي				
مستوى معنوية 0.05	مستوى السماد K		رش السماد Fe	التداخل K × Fe	
	0.019		0.019	0.038	

المصادر

- الالوسي، يوسف أحمد محمود، 2002. تأثير الرش بالحديد والمنغنيز في تربة متباينة التجهيز بالبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة / جامعة بغداد. ع. ص: 35–37.
- الالوسي، يوسف أحمد محمود ، منذر ماجد تاج الدين وحسين محمود شكري، 2002. تاثير مستويات وعدد مرات رش الحديد في نمو وحاصل نبات الذرة الصفراء والممتص من الحديد والنتروجين والفسفور. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 5(33): 79–86.
- البديري، أحمد حسين تالي، 2001. تأثير نقع وتغفير البذور ورش النباتات بكبريتات الحديدوز والزنك في حاصل الذرة الصفراء. رسالة ماجستير. كلية الزراعة/ جامعة بغداد. ع.ص: 29–35.
- السامرائي، عروبة عبد الله، 2005. حالة وسلوكية البوتاسيوم في الترب الزراعية المحمية. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة/جامعة بغداد.
- الشبيني، جمال محمد، 2007. البوتاسيوم في الارض والنبات. الطبعة الاولى. المكتبة المصرية. ص:152.
- الشيخلي، روعة عبد اللطيف جبار، 2006. سلوك البوتاسيوم المضاف من سمادي كبريتات وكلوريد البوتاسيوم الى تربتين مختلفتي النسجة. اطروحة دكتوراه. جامعة بغداد/كلية الزراعة.
- الطاهر، فيصل محسن مدلول، 2005. تأثير التغذية الورقية بالحديد والزنك والبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة *Tritisum aestivum* L.. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة/جامعة بغداد. ع.ص: 21–63.
- العامري، عباس علي، 2005. تاثير بعض مصادر ومستويات البوتاسيوم وتجزئة اضافتها في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). رسالة

ماجستير. كلية الزراعة/جامعة بغداد. ع.ص: 28–56.

- العبيدي، كريم سعيد عزيز، 2008. تأثير مصدر السماد البوتاسي ومستوى وطرق الاضافة في نمو وانتاجية الذرة الصفراء ومكوناته ونوعيته. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة/جامعة بغداد. ع.ص: 29–76.
- علي، نور الدين شوقي و محمد حسين عزيز، تاثير التسميد بالفسفور والبوتاسيوم في حاصل الذرة الصفراء وكفاءة استعمال المياه. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 34 (1): 35–40.
- الفلاحي، محمود هويدي مناجد، 2005. استخدام نظام (DRIS) في تقييم تأثير التسميد الارضي والتغذية الورقية بعناصر (NPK) في نمو وحاصل الذرة الصفراء. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة/جامعة بغداد. ع.ص: 58–86.
- محسن، كريم حنون، 2007. استجابة الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) لمستويات مختلفة من عناصر النتروجين والحديد والخارصين وتداخلاتهم تحت ظروف المنطقة الجنوبية من العراق. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة/جامعة البصرة.
- المحمدي، حنين شرتوح شرقي، 2005. تأثير التغذية الورقية بالزنك والحديد في نمو وحاصل الذرة البيضاء. رسالة ماجستير. كلية الزراعة/جامعة الانبار. ع.ص: 27–51.
- النعيمي، سعد الله نجم، 1999. الاسمدة وخصوبة التربة. مطبعة دار الكتب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.
- Black, C. A., (ed), 1965. Methods of soil Analysis. Part 2. Agron. 9. Am. Soc, Agron. ,Madison, WI.
- Hakan, C., B. B. Asik and A. V. Katkat, 2010. Effect of potassium and iron on macro-element uptake of maize, zemdirbyste-Agriculture, 97 (1) : 11-22.
- Haynes, R.J. 1980. A Comparison of two modified kjeldhal digestion techniques for Multi-element plant analysis with conventional wet and dry ashing methods. Communein. Soil. Sci. Plant Analysis. l1(5): 459-467.
- Horesh, R. H., and W. L. Levy. 2004. Response of Fe - deficient citrus trees to foliar Fe sprays with low surface tension surfactant, Sci. Hortic .15 :227 – 233.
- Mehdi, S. M., M. Sarfraz and M. Ibrahim .2007. Fertilizer requirement of wheat in recently reclaimed soils, World Applied. Sci. Journal. 2(6): 559-568.
- Mengel, K. M., Th.breininger and W. Bubi, 1994. Iron availability in plant tissues-iron chlorosis on calcareous soils. Plant and Soil 165: 275-283.
- Page, A. L., R. H. Miller, and D. R. Keeny. 1982. Methods of soil Analysis. 2nd ed., Amer. Soc. Agron. Inc. Soil Sci. Soc. Am. Medison, Wisconson, U.S.A.
- Shirin, D. N., T. S. Nejad and S. Lack, 2010. Study effect drought stress and different levels potassium fertilizer on K^+ accumulation in corn. Nature and Science. 8(5): 23-27