تاثير أضافة السماد البوتاسي في نمو وانتاجية محصول الذرة الصفراء .Zea mays L

عبد السلام غضبان مكي العلوان

فرع المحاصيل الحقلية / قسم علوم البستنة / جامعة البصرة

البريد الالكتروني

الإرسال 2005/3/7,القبول 2005/8/28

الخلاصة

أجريت دراسة حقلية في منطقة الهارثة خلال الموسم الخريفي لعام 2004 لمعرفة تاثير اختلاف طرق اضافة السماد البوتاسي ومستوياتة في نمو وانتاجية محصول الذرة الصفراء صنف بحوث 106 . اضيف السماد بثلاثة طرق (M_1 100% خلطا مع التربة قبل الزراعة) ، M_2 (90% خلطا مع التربة قبل الزراعة + 10% رشا على الجزء الخضري) و M_3 (80% خلطا مع التربة قبل الزراعة +20% رشا على الجزء الخضري) وبمستويات (صفر ،50، 100 ، 150) كغم K_2O / هكتار . اظهرت نتائج الدراسة ان اختلاف طرق اضافة السماد البوتاسي ومستوياتة اثرت معنويا في الصفات المدروسة (تركيز البوتاسيوم في النبات ، الكمية الممتصة ، الوزن الجاف وحاصل الحبوب) فقد اعطت طريقة الاضافة M_3 اعلى حاصل للحبوب (6.37 طن /هكتار) مقارنة بالطرق الاخرى ، واعطى المستوى السمادي 150 كغم K_2O /هكتاراعلى حاصل للحبوب (6.70 طن /هكتار) مقارنة بباقي المستويات . وكان التداخل معنويا فقد اعطت معاملة طريقة الاضافة M_3 ومستوى التسميد 150كغم K_2O /هكتاراعلى حاصل للحبوب بلغ (7.70 طن/هكتار) . واظهرت النتائج انخفاضا تدريجيا في تركيز البوتاسيوم حسب فترات الرش المتعاقبة في طريقة الاضافة الارضية M_1 في حين اعطت طريقتي الاضافة مزجا ما بين التربة والرش M_2 و M_3 زيادة معنوية في تركيز البوتاسيوم بعد10 أيام من الرشة الاولى تلتها زيادة تدريجية بتقدم فترات الرش .

Key words : potassium fertilizer application (M) , fertilizer Levels (K)

المقدمة

يعد البوتاسيوم من العناصر الغذائية الكبرى التي يحتاجها النبات بكميات عالية تفوق العناصر الغذائية الاخرى عدا النيتروجين اذ يصل متوسط محتوى انسجة النبات منه الى 1.5% وقد تصل 8% من الوزن الجاف كما هو في انسجة التبغ [1] . يعمل البوتاسيوم من الناحية الفسلجية على تحفيز اكثر من 65انزيما التي لها علاقة بالعديد من الفعاليات الحيوية داخل النبات [2] ، كما ان له دورا كبيرا في زيادة كفاءة الوحدة المائية اللازمة لانتاج غرام واحد من الحاصل [3] وتقليل الاستهلاك المائي بمقدار (20–30)% [4] ، بالإضافة الى دوره في رفع قدرة النبات على تحمل الجفاف وزيادة مقاومة النبات للبرودة الشديدة من دون ان تؤثر على نمو وانتاج النبات [5] .

يشكل البوتاسيوم (0.3–2.5)% من المكونات المعدنية للقشرة الارضية [6] وأوضحت الدراسات الجارية في القطر على ان الترب العراقية تتميز بخزين كبير من البوتاسيوم اذ أشارا [7,8] إن قيم البوتاسيوم الذائب بلغت (0.001–0.156)سنتي مول/كغم تربة والمتبادل (0.13–1.60) سنتي مول /كغم تربة وغير المتبادل (0.18–5.61) سنتي مول/ كغم تربة والمعدني (4.5–93.20) سنتي مول / كغم تربة ، ولدراسة حاجة الترب العراقية الى التسميد البوتاسي تم مناقشة الموضوع من قبل باحثين مختصين في ندوة نشرت في مجلة (علوم 2000) تحت عنوان اثر البوتاسيوم في الانتاج الزراعي ، اتفق الباحثون بان الترب العراقية بالرغم من خزينها العالي من البوتاسيوم الكلي فهي بحاجة الى اضافة هذا العنصر بسبب ان سرعة تحرر البوتاسيوم في معظم الترب كانت واطئة خاصة لمحاصيل مثل البطاطا والخضر واشجار الفاكهة والرز . واشار الباحثون ان معظم الترب العراقية تتميز بقدرة عالية على تثبيت البوتاسيوم تراوحت (25–75)% من البوتاسيوم المضاف وبالتالي فان عدم استجابة بعض النباتات للتسميد البوتاسي المضاف راجع الى تثبيتة وعدم وصولة للنبات ، ولاجل زيادة كفاءة الاسمدة المضافة وتقليل كمية الفقد او التشبيت من الاسمدة المضافة الى التربة اتبعت عدة طرق لاضافة السماد الى النبات ومن هذه الطرق طريقة التغذية الورقية (Foliar fertilization) والتي يقصد بها تزويد النبات بالعنصر المطلوب عن طريق رشة على الاوراق واختراقة لجدار خلايا الورقة ثم الانتقال لاجزاء النبات الأخرى [9]. أن بعض محاصيل الخضر تحصل على حوالي 85 % من أحتياجاتها الغذائية عن طريق السيقان والأوراق بينما تحصل على حوالي 15 % من غذائها عن طريق الجذور وخاصة المحاصيل ذات النمو الورقي الكبير حيث تعتبر طريقة التغذية اللاجذرية من أحدث طرق التسميد المتبعة في كثير من بلدان العالم والتي ينتشر استخدامها يوما بعد يوم سواء بالنسبة للمحاصيل الحقلية او محاصيل الخضر او نباتات الزينة او اشجار الفاكهة وترجع اهمية هذه الطريقة الى سهولتها وسرعتها وقدرتها في علاج العديد من اعراض النقص الغذائي بالأضافة الى كونها طريقة أقتصادية في كمية الاسمدة المضافة وامكانية اضافتها في اي مرحلة من مراحل نمو النبات[10]. ومن الدراسات التي اجريت لتوضيح كفاءة اضافة السماد البوتاسي عن طريق الاوراق ما توصل إليه [11] الذي اثبت أن رش البوتاسيوم بهيئة نترات البوتاسيوم وبتركيز0.04% قد رفع من انتاجية محصول الطماطة مقارنة بالاضافة الى الجذور,كما حصل [12] على زيادة معنوية بتركيز البوتاسيوم والوزن الجاف لنبات الطماطة نتيجة لرش 60 كغم /هكتار ,واظهرت نتائج [13]إلى حصول زيادة معنوية في وزن المادة الجافة ,الكمية الممتصة وتركيز البوتاسيوم والنتروجين لنبات الشعير عند اضافة البوتاسيوم بالرش , ووجد [14] أن رش محلول نترات البوتاسيوم بالتراكيز من صفر الى 5% على الذرة الصفراء قد ادى الى زيادة وزن المادة الجافة وانتاجية الحبوب واكد ذلك [15] حيث ذكر بأن أضافة البوتاسيوم على الجزء الخضري بعد 50 يوما من الانبات قد شجع على زيادة انتاجية حبوب الذرة الصفراء من 11% الى 50 % مقارنة بالاضافة الأرضية , كما لاحظ [16] أن رش كبريتات البوتاسيوم بتراكيز تتراوح بين صفر الى 87.1 غم/لتر قد أدى الى زيادة معنوية بتركيز البوتاسيوم في الورقة والساق والجذر لنبات الذرة الصفراء , كما قارن [14] رش مصادر مختلفة من سماد البوتاسيوم

(K_2SO_4,KNO_3,KCl) على نمو واستجابة الذرة الضفراء للتسميد الورقي للبوتاسيوم واظهرت النتائج بأن استخدام سماد نترات البوتاسيوم كان الافضل واعز السبب إلى كون نترات البوتاسيوم تجهز النبات بالبوتاسيوم والنتروجين معا , وحصل [17] على زيادة معنوية في الوزن الجاف للجزء الخضري ,الكمية الممتصة من البوتاسيوم ,محتوى البذور من الزيت والبروتين عند اضافة السماد المركب (NPK) عن طريق التربة والرش على الحاصل ومكوناته لنبات زهرة الشمس مقارنة بالاضافة الأرضية .

وللاهمية الاقتصادية لمحصول الذرة الصفراء فهو يحتل المرتبة الثالثة بعد محصولي الحنطة والرز [18] فقد اتجهت الدراسة لبيان تاثير طرق مختلفة لتزويد عدة مستويات من البوتاسيوم للنبات عن طريق التربة والرش على المجموع الخضري بهدف تحقيق اعلى استجابة واقل تثبيت للبوتاسيوم لاعطاء افضل حاصل من الحبوب في تربة طينية في محافظة البصرة جنوبي العراق .

المواد وطرق العمل

أجريت تجربة حقلية في منطقة الهارثة خلال الموسم الخريفي لعام 2004 لتحديد افضل طريقة اضافة وانسب كمية سماد بوتاسي وتاثيرهما على نمو وحاصل الذرة الصفراءصنف بحوث 106. نفذت تجربة عاملية باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاثة مكررات وكانت مساحة الوحدة التجريبية 15م2 (3*5). أضيف السماد الفوسفاتي عند تحضير الارض للزراعة بمقدار 132كغم P_2O_5 / هكتار[19] والنيتروجيني بمستوى 150 كغم N / هكتار [20] بدفعتين الأولى عند الزراعة والثانية عند وصول النبات الى ارتفاع 30سم ، والسماد البوتاسي اضيف بمستويات (K_3=150,K_2=100,K_1=50,K_o=0) كغم K_2O / هكتاروبثلاث طرق وكما يلي :

الطريقة الأولى (M_1) : اضيفت المستويات السمادية جميعها خلطا مع التربة قبل الزراعة مباشرة .

الطريقة الثانية (M_2) : جزئت المستويات السمادية الى قسمين (90% خلطا مع التربة قبل الزراعة + 10% رشا على الجزء الخضري) .

الطريقة الثالثة (M_3) : جزئت المستويات السمادية الى قسمين (80% خلطامع التربة قبل الزراعة + 20% رشا على الجزء الخضري).

زرعت البذور بتاريخ 2004/8/10 في جور على مروز المسافة بين جورة وآخرى 30سم وبين مرز وآخر 75سم وخفت النباتات الى نبات واحد في الجورة . اجريت كافة العمليات الزراعية الخاصة بالمحصول من ري وتعشيب حسب ما موصى به [18] . اضيفت معاملات الرش بثلاث دفعات خلال موسم النمو وكانت اول رشة عند مرحلة التزهير وبين رشة وآخرى 10 ايام مع اضافة مادة ناشرة Tween 20 بتركيز 0.1% . غطيت ارض التجربة بقطع بلاستيكية لتلافي سقوط المحلول على الارض ويستمر الرش حتى البلل الكامل وسقوط اول قطرة من الاوراق مع مراعاة ان يجري الرش في الساعات الاخيرة من النهار للتخلص من حالة احتراق الاوراق . اخذت عينات من الاوراق قبل كل رشة مباشرة لتمثل تاثير الرشة السابقة لها حيث تم اختيار الورقة الرابعة من الاعلى للنباتات ولاكبر عدد ممكن من النباتات في الوحدة التجريبية الواحدة لغرض تقدير محتوى الاوراق من البوتاسيوم وخلال فترات الرش جففت الاوراق على درجة 70م° لمدة يومين ثم طحنت ومررت من منخل 1ملم ثم هضمت حسب طريقة [21] وقدر K في محلول الهضم باستخدام Flame photometer . ولغرض حساب كمية الحاصل من الحبوب والوزن الجاف للجزء الخضري للنباتات بالهكتار تم حصاد الخطين الوسطين بعد ترك النباتات الخارجية وفرطت البذور من العرانيص ووزنت وحولت الى طن / هكتار ، ووزنت النباتات بعد ازالة العرانيص بعد تجفيفها بالفرن على درجة 70م° لمدة يومين وحسبت الكمية الممتصة من البوتاسيوم ، وتم حساب كفاءة طريقة إضافة السماد لحاصل الحبوب باستخدام المعادلة التالية :

كفاءة طريقة اضافة السماد لحاصل الحبوب =

حاصل الحبوب في المعاملة السمادية – حاصل الحبوب في معاملة المقارنة

كمية العنصر في السماد المضاف

حللت البيانات حسب التصميم المستخدم واستخدام اختبار (RLSD) لتحديدالفروقات بين المتوسطات [22] . حللت تربة الحقل وثبتت بعض خصائصها الكيميائية والفيزيائية حسب الطرق الواردة في[23] (جدول1) .

النتائج والمناقشة

الوزن الجاف :

تشير نتائج جدول (2) ان لطرق اضافة البوتاسيوم ومستوياته والتداخل بينهما تاثيرا معنويا في حاصل الوزن الجاف للجزء الخضري لنبات الذرة الصفراء . اذ تفوقت طريقة اضافة البوتاسيوم (M_3) معنويا على طرق الاضافة الاخرى (M_2,M_1) بمعدل (4.92 طن / هكتار) في حين اعطت طريقة الاضافة الارضية (M_1) اقل حاصل للوزن الجاف (4.39طن / هكتار) وهذا ما اكده كل من [14,12,13,17] . وهذا يعود الى ان اضافة السماد مزجا ما بين التربة والرش يضمن الامتصاص السريع للعناصر من قبل النبات مقارنة بطريقة اضافة السماد الى الوسط الذي تنمو فيه الجذور اضافة الى فوائدها في تقليل الفقد بالاسمدة نتيجة التثبيت او الغسل بسبب الري المستمر [24] . وأثرت مستويات التسميد البوتاسي معنويا بتفوق المستوى السمادي 150كغم K_2O / هكتار بمعدل (5.13طن / هكتار) في حين اعطت معاملة بدون اضافة سماد اقل معدل (4.11 طن /هكتار) . وهذا يتفق مع ما توصل اليه [25,26,27,28] حيث أكدوا على أن البوتاسيوم يعمل على زيادة معدل تراكم الكربوهيدرات نتيجة لتحفيزه الإنزيمات المسؤولة عن انتقال الكاربوهيدرات وبالتالي السرعة في انتاج البروتينات وزيادة الوزن الجاف للنبات [29] . وأعطت طريقة الإضافة (M_3) وباستخدام 150كغم K_2O / هكتار اعلى معدل للوزن الجاف للجزء الخضري (5.32 طن / هكتار) بينما كان اقل معدل لهذه الصفة في معاملة M_1K_o التي اعطت (4.05 طن /هكتار) . نستنتج مما ذكر ان الاضافات المتزايدة من السماد البوتاسي سواء الى التربة او مزجا ما بين التربة والرش على الجزء الخضري قد شجعت على زيادة الوزن الجاف للجزء الخضري لنبات الذرة الصفراء ويعود السبب الى

زيادة جاهزية وامتصاص العناصر عند اضافتها بكلا الطريقتين مما زاد في تركيز العناصر في النبات وبالتالي زيادة كمية المواد المصنعة وزيادة الوزن الجاف والحاصل وهذا ما اكده كل من [30,17] .

تـفسير النتائج :

يبين جدول (3) بان طرق اضافة السماد البوتاسي قد اثرت معنويا في تركيز البوتاسيوم في الاوراق حيث اعطت طريقة الاضافة الارضية (M_1) معدل تركيز للبوتاسيوم في الاوراق (32.66 غم / كغم) وارتفع الى (34.57 و 35.61) غم / كغم لطريقتي الاضافة مزجا ما بين التربة والرش M_2 و M_3 على التوالي . وان للتسميد البوتاسي تاثيرا معنويا في زيادة تركيز البوتاسيوم في الاوراق حيث ادت اضافة المستويات السمادية (50، 100، 150) كغم K_2O / هكتار الى زيادة معدل تركيز البوتاسيوم الى (33.99 ، 36.23 و37.19) غم / كغم على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت ما معدله (29.70غم / كغم) وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه العديد من الباحثين منهم [31,26,28] الذين أشاروا إلى أن النبات لا يتوقف عن امتصاص البوتاسيوم ما زالت هناك اضافات متزايده من السماد البوتاسي ، وزيادة تركيز البوتاسيوم في الاوراق بالذات قد يرجع الى دور البوتاسيوم الفسيولوجي في النبات وهذا ما اكده [32] . أما تأثير التداخل بين طرق الاضافة ومستويات السماد البوتاسي فقد اثرت معنويا في تركيز البوتاسيوم في الاوراق الا ان مقدار الزيادة قد اختلف باختلاف طريقة الاضافة ، فعند الاضافة الارضية (M_1) يلاحظ ان اضافة السماد البوتاسي ادت الى زيادة معدل تركيز البوتاسيوم من (29.77 غم / كغم) عند معاملة المقارنة K_o الى (30.97، 34.37 و 35.52) غم / كغم للمعاملات البوتاسية 50 ، 100، 150 كغم K_2O / هكتار على التوالي ، اما في طريقة الاضافة M_2 فقد ارتفع تركيز البوتاسيوم من (29.75 غم / كغم) عند المعاملة K_o الى (34.77 ، 36.42 ، 37.35) غم / كغم للمستويات السمادية المستخدمة على التوالي . وتفوقت المعاملة M_3K_3 معنويا في تركيز البوتاسيوم على المعاملتين M_3K_o و M_3K_1 ولكنها لم تصل حد المعنوية مع المعاملة M_3K_2 جدول (3) . كما يظهر من النتائج بان تركيز عنصر البوتاسيوم في اوراق النباتات المعاملة بطريقتي الاضافة مزجا ما بين التربة والرش (M_3,M_2) كان اكثر مقارنة بالاضافة الارضية (M_1) وتحت جميع مستويات البوتاسيوم . تتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة كل من [16,12,13]

يلاحظ من الشكل (1) عند مقارنة تاثير طرق اضافة البوتاسيوم في تركيز البوتاسيوم للجزء الخضري خلال فترات الرش المتعاقبة تفوق طريقة الاضافة الارضية (M_1) في تركيز البوتاسيوم قبل الرش عند مرحلة التزهير على طريقتي الاضافة مزجا ما بين التربة والرش (M_3,M_2) ويعود ذلك الى انخفاض المستويات البوتاسية المضافة مزجا مع التربة قبل الزراعة بطريقتي الاضافة M_2 و M_3 (90% و80% على التوالي) في حين اضيفت المستويات دفعه واحده قبل الزراعة عند الاضافة الارضية (M_1) . اما في فترات الرش المتعاقبة فتظهر طريقة الاضافة الارضية انخفاضا تدريجيا في تركيز البوتاسيوم حيث اعطت (33.05، 32.42 و 32.05) غم / كغم وحسب فترات الرش المتعاقبة على التوالي (الشكل 1) . وقد يعود هذا الى تعرض البوتاسيوم المضاف للتربة للتدهور مما يودي الى قلة جاهزيته للنبات والى سرعة امتصاصة وانتقالة من المنطقة المعاملة الى اجزاء النبات الاخرى ، في حين اعطت طريقتي الاضافة مزجا ما بين التربة والرش (M_3,M_2) زيادة معنوية في تركيز البوتاسيوم ويتفوق الطريقة الاخيره بعد (10ايام) من الرشة الأولى بلغت (34.45 و 34.57) غم / كغم على التوالي مقارنة بالقراءات قبل الرش . ويعود ذلك الى التجهيز المستمر بالبوتاسيوم عن طريق الرش المتعاقب وزيادة المستوى السمادي المستخدم رشا الى (20%) ، اعقبها بعد ذلك زيادة تدريجية لم تصل حد المعنوية في فترات الرش المتتالية وقد يعود سبب ذلك الى استهلاك النبات للبوتاسيوم المضاف بالرشات المتتالية ولتعويض النقص الحاصل في امتصاص العناصر الغذائية من قبل النبات في مراحلة المتقدمة عن طريق الجذور حيث ان قابلية النبات على امتصاص العناصر الغذائية عن طريق الجذور تقل بتقدم النبات بالعمر وخاصة في مراحل نموه الاخيرة وللتقليل من تاثير عملية انتقال العناصر من الاجزاء الخضرية الى الثمرية وبذلك التاخير من وقت ذبول واصفرار الاوراق (Mengel & Kirkby,1989) .

جدول (1) : بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة .

الصفة	القيمة
الأس الهيدروجيني لمستخلص التربة PH	7.8
درجة التوصيل الكهربائي لمستخلص التربة ديسيسيمنز / E.c	9.7
كاربونات الكالسيوم غم / كغم	334.00
النيتروجين الكلي غم / كغم	1.10
المادة العضوية غم / كغم	6.15
الفسفور الجاهز غم / كغم	0.24
البوتاسيوم الذائب mmole / L	1.53
البوتاسيوم الجاهز غم / كغم	1.80
البوتاسيوم غير المتبادل غم / كغم	2.80
السعة التبادلية الكاتيونية Cmole / Kg CEC	31.40
نسبة الرمل %	13.20
نسبة الغرين %	26.34
نسبة الطين %	60.46
نسجة التربة	طينية – غرينية

جدول (2) : تأثير اختلاف طرق إضافة السماد البوتاسي ومستوياته والتداخل بينهما في حاصل الوزن الجاف للجزء الخضـري للذرة الصـــــفراء (طن / هكتار) .

طرق إضافة السماد	مستويات السماد البوتاسي كغمK_2O / هكتار				
	K_o	K_1	K_2	K_3	المعدل

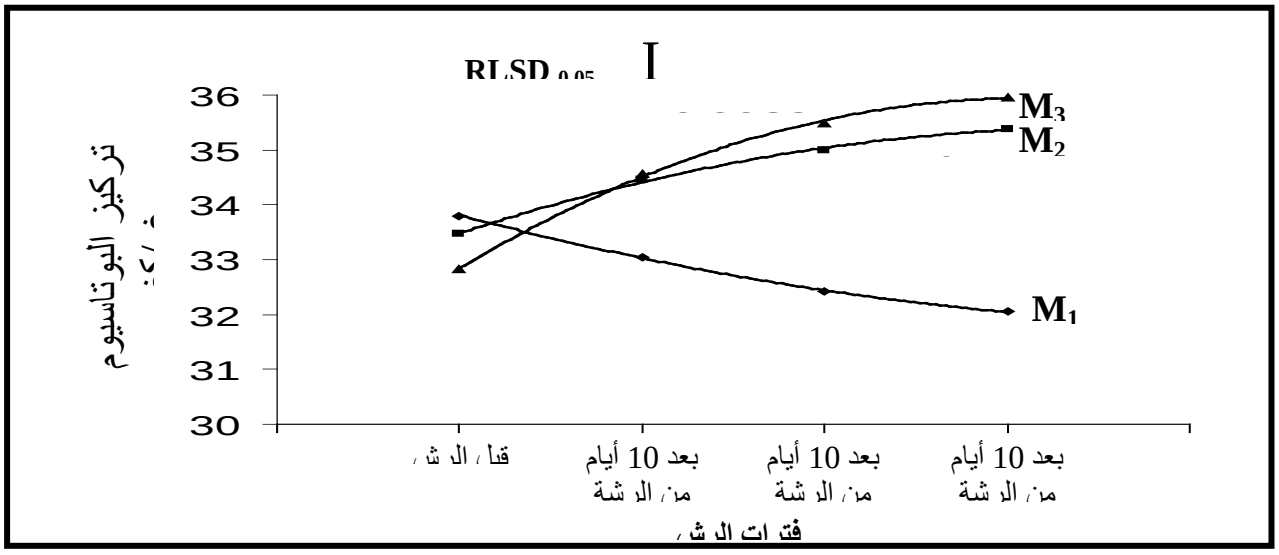
4.39	4.93	4.34	4.26	4.05	M_1
4.68	5.15	4.86	4.54	4.18	M_2
4.92	5.32	5.28	4.97	4.11	M_3
--	5.13	4.82	4.59	4.11	المعدل

$RLSD_{(0.05)}$ M=0.23 K= 0.29 M*K = 0.68

جدول(3) : تأثير اختلاف طرق إضافة السماد البوتاسي ومستوياته والتداخل بينهما في تركيز البوتاسيوم (غم / كغم) للجزء الخضري للذرة الصفراء

طرق إضافة السماد	مستويات السماد البوتاسي كغم K_2O/ هكتار				
	K_o	K_1	K_2	K_3	المعدل
M_1	29.77	30.97	34.37	35.52	32.66
M_2	29.75	34.77	36.42	37.35	34.57
M_3	29.60	36.25	37.92	38.70	35.61
المعدل	29.70	33.99	36.23	37.19	--

$RLSD_{(0.05)}$ M= 0.87 K = 0.92 M*K= 1.24



شكل (1) أختلاف طرق أضافة السماد البوتاسي في تركيز البوتاسيوم في الجزء الخضري في الذرة الصفراء (غم/كغم) خلال فترات الرش المتعاقبة (معدل المستويات البوتاسية)

ك قلي بك لة شد ل ك ا ة ذي ل :

يبين جدول (4) بان طرق اضافة السماد البوتاسي قد اثرت معنويا في كمية البوتاسيوم الممتصة للجزء الخضري ، فيلاحظ عند المقارنة بين طرق اضافة البوتاسيوم للنباتات المعاملة بطريقتي الاضافة مزجا ما بين التربة والرش (M_3,M_2) كانت اعلى منه عند طريقة الاضافة الارضية (M_1) وعند جميع مستويات البوتاسيوم المضافة ، حيث تفوقتا بالكمية الممتصة من البوتاسيوم بمعدل (166.93 و 185.17) كغم / هكتار على التوالي في حين اعطت طريقة الاضافة الارضية اقل معدل (138.29) كغم / هكتار . ان هذه النتائج جاءت مترافقة مع نتائج الوزن الجاف (جدول 2) وتركيز البوتاسيوم (جدول 3) . وتتفق هذه النتائج مع ما اثبته نتائج عدد من الباحثين في نجاح وفعالية الجمع بين طريقتي الاضافه الارضية والرش على طريقة الاضافة الارضية لوحدها . حسن (1977) على نبات الشعير والدليمي وآخرون (2001) لنبات زهرة الشمس .

وأثرت زيادة إضافة البوتاسيوم الى حصول زيادة معنوية في كمية البوتاسيوم الممتصة للجزء الخضري الا ان مقدار هذه الزيادة اختلفت باختلاف طريقة الاضافة ، فعند الاضافة الارضية (M_1) يلاحظ ان زيادة السماد المضاف قد ادى الى زيادة الكمية الممتصة من (112.29 كغم / هكتار) عند معاملة المقارنة K_o الى (126.82 ، 145.35 و 168.72) كغم / هكتار للمستويات البوتاسي 50,100,150 كغم K_2O / هكتار على التوالي . اما في طريقة الاضافة M_2 فان كمية البوتاسيوم الممتصة قد ارتفعت من (113.14 كغم / هكتار) عند معاملة المقارنة K_o الى (169.57،185.53 و 199.50) كغم / هكتار للمستويات البوتاسية المستخدمة على التوالي ، وارتفعت كمية البوتاسيوم الممتصة في طريقة الاضافة (M_3) من 115.42كغم / هكتار) عند معاملة المقارنة K_o الى (195.22،212.61 و 217.45) كغم / هكتار للمستويات البوتاسية 50,100,150 كغم K_2O / هكتار على التوالي . تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه العديد من الباحثين منهم [13,28] وبين [33] بأن زيادة كمية البوتاسيوم المضافة من صفر الى 100 كغم K / هكتار قد ادت الى الوصول الى أعلى كمية ممتصة للبوتاسيوم في نبات الحنطة مع الحصول على أحسن نوعية حبوب .

ح ثك ك ح ا ه ا :

أثرت طرق اضافة السماد البوتاسي ومستوياته والتداخل بينهما معنويا في حاصل الحبوب طن/هكتار جدول (5) .اذ أعطت طريقة الأضافة M_3 أعلى معدل للحاصل (6.37 طن/هكتار) بينما أعطت طريقة الأضافة الأرضية M_1 أقل معدل للحاصل (4.91 طن/هكتار) . وهذا يتفق مع ما توصل اليه [34] حيث ذكر بأن التغذية الورقية تعتبر احد الأساليب المستعملة التي تؤدي الى زيادة كمية وتحسين نوعية الحاصل الناتج من اضافة الأسمدة في الظروف التي تتعرض لها الأسمدة المضافة للتربة الى التدهور كالغسل والتثبيت ويصبح العنصر المضاف غير جاهز للنبات وعلل [35] سبب زيادة أنتاج الحبوب لبعض المحاصيل عند أمتصاص البوتاسيوم عن طريق الأوراق لأن عملية رش البوتاسيوم تحفز Stimulated نشاط أنزيم Asparaginase الذي يعد الأنزيم المسؤول عن تقصير فترة نضج الحبوب . أما تأثير مستويات السماد البوتاسي فيظهر من جدول (5) ان هناك أستجابة لنبات الذرة الصفراء للتسميد البوتاسي حيث ظهرت فروقات معنوية بين معاملة المقارنة (K_0) ومعاملات الأضافة حيث أعطت المعاملة K_3 (150 كغم K_2O/ هكتار) أعلى حاصل (6.70 طن/هكتار) في حين أعطت المعاملة بدون تسميد اقل حاصل (4.25 طن/هكتار) وهذا يدل على عدم كفاية ما متوفر في التربة المدروسة من هذا العنصر او قلة جاهزيته لسد حاجة النبات وهذا ما اكده العديد من الباحثين في ندوة علوم (2000) وما ذكره كل من [36,37] بان إضافة البوتاسيوم إلى محصول الذرة الصفراء تؤدي الى زيادة حاصل الحبوب . اما تاثير التداخل فاعطت طريقة الاضافة M_3 ومستوى التسميد K_3 اعلى حاصل (7.70 طن / هكتار) . ويعود سبب ذلك بان النباتات بمرحلة التزهير وما بعدها تحتاج الى كميات كبيره من العناصر الغذائية لغرض تصنيعها وتحويلها الى مركبات كاربوهيدراتية وخزنها في الثمار او البذور وان الجذور في هذه المرحلة لا تستطيع سد حاجة النبات بما يحتاج اليه من العناصر الغذائية بسبب بطء نموها وانخفاض فعاليتها ولهذا فان العناصر تتحرك من الاوراق السفلى الى الاوراق العليا وهذا يؤدي الى هرم وشيخوخة الاوراق وينخفض الحاصل [30] . ومن هذا نؤكد على استخدام التقنية الورقية بالاضافة الى التسميد الارضي ويمكن ان نوصي بزراعة الذرة الصفراء تحت ظروف محافظة البصرة باضافة كمية من السماد البوتاسي مقدارها 150 كغم K_2O / هكتار مجزئة على النحو التالي (80% اضافة ارضية + 20% رشا على الجزء الخضري للنبات).

طريقة المقارنة بين المعاملات:

لقد اعتمد في حساب الكفاءة الانتاجية لمحصول الذرة الصفراء على وزن حاصل الحبوب الناتج (كغم) لكل وحده مضافة من السماد البوتاسي باختلاف طريقة الاضافة المستخدمة . لقد بينت نتائج جدول (6) ارتفاع قيم الكفاءة الانتاجية بعد اضافة السماد البوتاسي بطريقتي المزج ما بين التربة والرش (M_3,M_2) بالمقارنه بطريقة الاضافة الارضية (M_1) . فنلاحظ تفوق طريقة الإضافة (M_3) وقدرتها في رفع متوسط قيم الكفاءة الانتاجية لمستويات البوتاسيوم المضافة الى (70.61 كغم حبوب / كغم وحده سمادية K) وانخفضت الى (40.68 كغم حبوب / كغم وحده سمادية K) عند استخدام طريقة الاضافة (M_2) ، في حين اعطت الاضافة الارضية (M_1) اقل متوسط لقيم الكفاءة الانتاجية (19.08 كغم حبوب / كغم وحده سمادية K) . وهذا يؤكد افضلية استخدام طريقتي الاضافة مزجا ما بين التربة والرش وخاصة طريقة الاضافة (M_3) على طريقة الاضافة الارضية لقدرتها على تجهيز البوتاسيوم وزيادة الكمية الممتصة من قبل النبات مما ينعكس ايجابيا في زيادة الحاصل للنبات (جدول 6) ولتدل على الاهمية التطبيقية لاستخدام طرق الاضافة بالجمع بين الطريقتين (مزجا ما بين التربة والرش) في اضافة مستويات السماد البوتاسي .

جدول (4) : تأثير اختلاف طرق إضافة السماد البوتاسي ومستوياته والتداخل بينهما في الكمية الممتصة من البوتاسيوم للجزء الخضري للذرة الصفراء (كغم / هكتار).

طرق إضافة السماد	مستويات السماد البوتاسي كغم K_2O / هكتار				
	K_0	K_1	K_2	K_3	المعدل
M_1	112.29	126.82	145.35	168.72	138.29
M_2	113.14	169.57	185.53	199.50	166.93
M_3	115.42	195.22	212.61	217.45	185.17
المعدل	113.61	163.87	181.16	195.22	--

$RLSD_{(0.05)}$ M= 9.37 K = 7.22 M*K= 12.49

جدول (5) تأثير اختلاف طرق إضافة السماد البوتاسي ومستوياته والتداخل بينهما في حاصل الحبوب (طن/هكتار)

طرق إضافة السماد	مستويات السماد البوتاسي كغم K_2O / هكتار				
	K_0	K_1	K_2	K_3	المعدل
M_1	4.20	4.51	4.97	5.98	4.19
M_2	4.30	5.35	6.30	6.39	5.58
M_3	4.25	6.45	7.05	7.70	6.37
المعدل	4.25	5.43	6.10	6.70	----

$RLSD_{(0.05)}$ M= 0.41 K = 0.47 M*K= 1.19

جدول (6): الكفاءة الإنتاجية (كغم حبوب / كغم وحده سمادية K) لطريقة إضافة السماد البوتاسي لنبات الذرة الصفراء .

طرق الإضافة	مستويات الإضافة كغم K_2O / هكتار	الكفاءة الإنتاجية	المتوسط
	50	13.77	

19.08	17.11	100	M_1
	26.37	150	
40.68	46.66	50	M_2
	44.44	100	
	30.96	150	
70.61	97.77	50	M_3
	62.22	100	
	51.85	150	

المصادر

1 -عواد ، كاظم مشحوت. التسميد وخصوبة التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة البصرة .(1987) .
4- ندوة علوم. اثر البوتاسيوم في الانتاج الزراعي – مجلة علوم العدد111. (2000)
7- العبيدي ، محمد علي جمال . .كلية الزراعة – جامعة بغداد – أطروحة دكتوراه. (1996).
10- مطلوب ، عدنان ناصر وعز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول. انتاج الخضروات، الجزء الأول ، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل . (1989) .
12- عبد الكريم ، محمد عبد الله. كلية الزراعة – جامعة البصرة – رسالة ماجستير .(1994) .
13- حسن ، زينب كاظم. كلية الزراعة – جامعة البصرة – رسالة ماجستير .(1997) .
17- الدليمي ، حسن يوسف ويوسف احمد الالوسي ،. مجلة العلوم الزراعية العراقية – المجلد 32 – العدد 4-55 . .(2001)
18- الانصاري ، مجيد محسن. انتاج المحاصيل الحقلية . جامعة بغداد . (1982).
19- الدليمي ، نضال إبراهيم جميل .كلية الزراعة – جامعة بغداد – رسالة ماجستير . (1984).
20- جبيل ، وليد عبد الرضا ، تركي كاظم فالح وعبد السلام غضبان مكي العلوان. مجلة البصرة للعلوم الزراعية – المجلد الخامس عشر – العدد الثاني–139.(2002) .
22- الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله . تصميم وتحليل التجارب الزراعية – مطابع دار الحكمة – الموصل . (1980) .
26- السماك ، قيس حسين. كلية الزراعة – جامعة بغداد – رسالة ماجستير .(1988) .
28- الالوسي، أحمد محمود ومنذر ماجد تاج الدين وحسين محمود شاكري. مجلة العلوم الزراعية العراقية – المجلد 32 العدد4-65 .(2001)

2- Mengel , K and E.A.Kirkby.principles of plant Nutrition . International potash institute Bern, Switzerland. (1989).
3- Mengel , K.and M ; Helal. .plant physiol , J;57:223. (1967).
5- Black,C.A.Soil plant relation ship . 2nd.Ed.John Wiley and sons , Inc. Newyork. (1968).
6- Lindsay, W.I. Chemical Equilibria in soils .Awiley-Inter science publication, Newyork. (1979).
8- I-Zubaidi,A.H. and H.page. Iraqi J. Agric.Sci.14:214. (1979).
9- Kannan,S. Plant Sci.J.,4:341. (1986) .
11- Engelchik , M. ; M, Baraketh , and A. ,moutag. Hort. Sci.J 143:43. (1973).
14- Suwanarit,A.and A;Sestapukdee. Plant and soil J,120:111. (1989).
15- Pronin,M.E,andM.A,Mostivich.Agrochemic J.64:19. (1964).
16- Stephen,G.;W,Micheal and W,Ronald.Hort.Sci.J.,120:422. (1985).
21- Cresser , M.S. and J.W. parsons. Analytica chimica Acta . 109: 431. (1979).
23- Page,A.L.;R.H,Miller and D.R,Keeney.Methodsof soil analysis.part(2).2nd.ed-Madison,Wisconson,pp1159. (1982).
24- Paparozzi,E.T.and Tukey,J.J.Amer.Soc.HortSci.104:846. (1979).
25- Mat,P.A;Hussin and O., Yacob. Agrochemica J.35:65. (1982).
27- Muller,S.Land wirst chaftliche forschung, 42:228. (1989). (Abstr).
29- Koch,K.and K;Mengel. J. of Sci.Food Agric,23:1107. (1972).
30- Conesa,A.P. Annls.Agron .20:225. (1969).
31- Smith,D. and R.R;smith.Agron.J.;69:45. (1977).
32- Feigenbaum, S.,A;Bar-tel and D.L;Sparks.Irrig. Sci.12:27. (1991).
33- Pelikan,M.. Odberzivin Veztahak Jakostiozime psenice Rosttina Vyroba 35:647. (1990). (Abstr).
34- Malakondaiah , N.M ,Safaya and M.K, Wali. Plant and soil J., 59:441. (1981).
35- Chang,S.G,and K.Farden . Arch.Biochem.Biophys.201:49. (1981).
36- Sparks,D.L..Soil Sci. Plant Ann. 11:435. (1980).
37- Kapur, M.L;D.S;Rana;B.singh and K.N;shamra. .Indian .Sol. Sci.J;32:442. (1984).

Effect of Potassium Fertilizer application on growth and yield of Corn (Zea mays L .)

A.K.AL-alwan
Department of Agricultural Mechanization
College of Agric.;Basrah University
Basrah ,Iraq.

Summary

Afield experiment study was conducted during the corn growing autmn season 2004 to find out the effects of various three potassium fertilizer application (mixed and mixed &foliar treatments).

The results showed that this fertilizer treatments has asignificant effects on the K concentraition , K up take , dry matter and seeds yield . The application method M_3 (80% mixed and 20% foliar) gave the highest (6.37 T/ ha) corn grain yield in compensation with other treatment and the K levels K_3 (150Kg K2O/ h) gave the highest (6.70 T / h) grain yield also . The data of interaction among the methods and the K fertilizer levels showed significant effects in which M_3K_3 appeared the highest grain yield (7.70 T /h) . Results showed also that there was little reduction in K concentraition with the followed foliar applications at the mixed treatment where as the mixed & foliar treatments showed significant increasing in K concentraition after 10 days from the first foliar treatment .