تأثير مواعيد وتراكيز البوتاسيوم المضافة رشاً في نمو وحاصل الذرة الصفراء.

رزان زهير البيروتي * احمد طلال فزع** ميسون جابر حمزة** صبحي هادي شاكر**

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في محطة أبحاث أبي غريب التابعة للهيأة العامة للبحوث الزراعية خلال موسمي النمو الخريفي لعامي 2004 و 2005 لمعرفة تأثير رش سماد البوتاسيوم على الجزء الخضري لنبات الذرة الصفراء الصنف التركيبي 5012 بأربعة تراكيزهي 0 و 1000و 2000 و 3000 ملغمK .لتر$^{-1}$ ، أضيفت بثلاثة مواعيد هي مرحلة النمو الخضري ، مرحلة الإزهار ومرحلة تكوين الحبوب. أوضحت النتائج حصول زيادة معنوية لبعض مكونات الحاصل في تراكيز البوتاسيوم للموسم الخريفي2005 ،إذ تفوق التركيز2000 ملغمK .لتر$^{-1}$ في كثير من مكونات حاصل الحبوب في كل من وزن 1000 حبة 259.6 وعدد الصفوف بالعرنوص 18.38وعدد الحبوب بالعرنوص673.56 و لم يختلف معنويا عن التركيز 3000ملغمK .لتر$^{-1}$ الذي أعطى أعلى معدل في صفة حاصل الحبوب 8289 كغم /هكتار أما مواعيد رش البوتاسيوم فلم يكن لها تأثير معنوي في الحاصل ومكوناته . كماحصلت زيادة معنوية في توليفات التداخل بين تراكيزالبوتاسيوم ومواعيد رشه للموسم الخريفي 2005 على كل من عدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 1000 حبة ذلك عند رش البوتاسيوم بتركيز 2000 ملغمK .لتر$^{-1}$ وفي جميع المراحل ، أما حاصل الحبوب تفوق معنويا عند الرش بتركيز 3000 ملغمK .لتر$^{-1}$ و في جميع المراحل مقارنة مع معاملة القياس و التي أعطت اقل المعدلات ، كما أثرت توليفة التداخل بين مستويات البوتاسيوم ومواعيد رشه في الموسم الخريفي 2004 معنويا على وزن ألف حبة إذ تفوق التركيز2000 ملغمK .لتر$^{-1}$ معنويا وفي جميع مراحل الرش مقارنة مع معاملة القياس والتي أعطت اقل معدل 248.9 غم .

The Iraqi Journal of Agricultural Science 39 (3) : 24-32 (2008) beiruty et. al

EFFECT OF POTASSIUM CONCENTRATIONS AND TIMES OF SPRAYING ON GROWTH AND YIELD OF MAIZE.

R.Z.ALbeiruty* A.T.Fissah** M.J.Hamza** S.H.Shakir**

ABSTRACT

A field experiment was carried out during the growing season of 2004 and 2005 at the Experimental Station /State Board For Agricultural Research / Abu. Ghraib / Ministry of Agriculture . to study the effect of foliar application of potassium on growth and yield of maize cultivar 5012.Four concentrations of potassium (0,1000,2000 and 3000 mgk.l^{-1}) were sprayed at three different stages of vegetative growth , flowering and grain filling .Results showed that spraying of 2000 mgk.l^{-1} led to significant increase in autumn 2005 on Weight of 1000 grains 259.6 g ,number of rows per ear (18.38) and number of seed per ear 673.56, There was no significant different with 3000 mgk.l^{-1} concentration that gave significant increase on yield grains 8289 kg/ha .However, time of spraying showed no significant effect on total grain yield . Combination of 2000 mgk.l^{-1} concentration of potassium and the time of spraying at the three stages of growing showed a significant increase in autumn 2005 on number of rows per ear and number of seeds per ear and weight of 1000 grains. While grain yield showed the highest averages following the application of 3000 mgk.l^{-1} concentration at the three stages as compared with control that gave the lowest averages .While the interaction between growth stages for spraying potassium and concentration potassium fertilizer effect significantly on the weight of 1000 grains in 2004 .while grain yield gave highest range with 3000 mgk.l^{-1}at the three stages .The treatment of spraying potassium with 2000 mgk .l^{-1} concentration at the three stages of growing gave significant increase on the weight of 1000 grains as compared with control that gave lowest average 248.9g.

* كلية الزراعة - جامعة بغداد

** الهيأة العامة للبحوث الزراعية – وزارة الزراعة

المقدمـــــة

يعد البوتاسيوم ثالث عنصر من العناصر الغذائية الرئيسة الذي يحتاجه النبات بكميات عالية وله دور في تحفيز أكثـر من 65 إنزيما لها علاقة بكثير من الفعاليات الحيوية داخـل النبات ومنها مساعدته في رفع كفاءة النبات في عملية التمثيل الكاربوني وذلك بتكوين ATP وفي انتقال السكر من الأوراق الى أجزاء النبات الأخرى كما لـه دور مهـم فـي تكـوين البروتين من خلال أهميته في زيادة امتـصاص النتـروجين (15) .

لغرض الارتقاء بإنتاجية محصول الذرة الصفراء فانـه من الضروري التركيز على اسـتخدام التقنيـات الزراعيـة الموصى بها ومنها طرائق التسميد لاسيما إضافة السماد رشا عن طريق الأوراق. إن للتغذية الورقية محاسن كثيرة منهـا إنها مكملة للتسميد الأرضي حيث إن رش السماد السائل على المجموع الخضري للنبات هو أحد الأساليب المستخدمة حاليا لزيادة نشاط نمو النبات وتحسين حاصله.

في دراسة أجريت من قبل Ralph (17) ذكرا فيهـا أن التسميد البوتاسي رشا أو إضافته الى التربة يعمل على التبكير بالنضج للمحاصيل ويؤدي الى زيادة حاصل الحبوب للـذرة الصفراء. كمـا وجـدEL-Sayed وآخـرون (10) أن رش السماد البوتاسي زاد معنويا من امتصاص الفسفور في أجزاء مختلفـة مـن الـذرة الـصفراء، ولاحـظSuwanarit وSestapukdee (18) انه عند الرش بالبوتاسيوم على نبات الذرة الصفراء في اليوم الثالث من الوصول الى 50 % مـن التزهير كان الأكثر تأثيرا في زيادة الحاصل وتحسين النوعية . كما وجـد Dobermann (9) إن الهجـن تختلـف فـي استجابتها للبوتاسيوم الجاهز فقد لاحظ احـد الهجـن التـي استخدمها قد استجابت لمستويين من البوتاسيوم وهي 30-40 كغم K / هكتار$^{-1}$ حيث كان تأثيرها عالي المعنويـة علـى حاصل الذرة .أظهرت النتائج التي قام بها تعبان(4) أن إضافة البوتاسيوم رشا على نباتات الحنطة ساهمت في توفير 70% من كميات السماد البوتاسي والذي أضيف الى التربة مباشرة وهذا يعد ذو أهمية من الناحية الاقتصادية نظرا لارتفاع كلفة هذا السماد وهذه الكميات التي وفرت نتيجـة الـرش ثـلاث مرات والتي يمكن استثمارها في زراعة مساحات إضـافية أخرى لهذا المحصول. توصل سعد الله والخفاجي(5) إلى إن معظم الترب العراقية تتميز بمقـدرة عاليـة علـى تثبيـت البوتاسيوم تراوحت مابين 25 -75% من البوتاسيوم المضاف ومن ثم فان عدم استجابة بعض النباتات للتسميد البوتاسـي المضاف يعود الى تثبيته وعدم وصوله للنبات . كما أشـار الباحثين ان البوتاسيوم المضاف يقلل من الاستهلاك المـائي بحدود 20-30 % ويزيد من تحمل المحاصيل للجفـاف فقـد تكون الكميات المتحررة من البوتاسيوم المثبت عـاجزة عـن تلبية حاجة النبات من البوتاسيوم الجاهز بسبب بطء عمليـة تحرره من معادن الطين ولما كانت ترب العراق في المناطق الوسطى والجنوبية تتميز بارتفاع مستواها من الكلس والطين وبمناخها الحار والجاف مما يؤثران في جاهريـة العناصـر الغذائية ولاسيما البوتاسيوم (الخفاجي و اخرون ،6) ، وقد أجريت هذه التجربة لمعرفة مدى استجابة محـصول الـذرة الصفراء لتراكيز رش البوتاسيوم على النبات وفي أي مرحلة من مراحل نموه وتأثيره في الحاصل ومكوناته.

المـواد وطرائـق العمـل

نفذ البحث في محطة أبحاث أبي غريب التابعـة للهيـأة العامة للبحوث الزراعية وخلال الموسم الخريفي من 2004 و 2005 في تربة حددت بعض خصائصها الكيميائية والفيزيائية في جدول (1) ، تمت زراعة بذور الذرة الصفراء الـصنف التركيبي 5012 واستعمل ترتيب الألواح المنشقة على وفـق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثـة مكـررات شـملت مواعيد رش السماد البوتاسي المعاملات الرئيسية هي مرحلة النمو الخضري ورمز لها D1 و مرحلة الأزهار ورمز لهـا D2 ومرحلة تكوين الحبوب ورمز لها D3 . أما المعـاملات الثانوية فقد شملت تراكيز رش البوتاسيوم وهي :

K0 (معاملة القياس) الرش بالماء فقط و K1 رش بـالتركيز 1000 ملغم K .لتر$^{-1}$ و K2 رش بالتركيز 2000 ملغـم K .لتر$^{-1}$ و K3 رش بالتركيز 3000 ملغم K .لتر$^{-1}$.

زرعت البذور بتاريخ 7/20 و7/23 لكلا الموسمين الخريفيين 2004 و 2005 على الترتيـب بمعـدل 3 بـذور بالجورة الواحدة وبواقع 4 مروز لكل معاملة . كانت المسافة بين المروز 75 سم وبين النباتات 20 سم و تركت مسافة مر واحد بين الألواح المتجاورة .أضيف السماد الفوسفاتي الى

التربة دفعة واحدة عند الزراعة بمعدل 44 كغمP .هكتار$^{-1}$ ، أما سماد اليوريا فقد أضيف بمعدل 200 كغم N/ هكتار على دفعتين الى التربة مع السماد البوتاسي الذي أضيف بمعدل 166كغمK /هكتار وكانت الدفعة الأولى لكليهما عند الزراعة والثانية بعد شهر منها . تمت إضافة السماد البوتاسي رشا على الأوراق بواسطة المرشة الظهرية في الساعات الأولى من الصباح واستخدمت مادة ناشرة .

أجريت عملية الرش للمراحل الثلاث من نمو النبات ،أذ تم رش ثلث الكمية من السماد البوتاسي كل خمسة أيام لكل تركيز وعلى دفعات ثلاث. عند بداية كل موعد من مواعيد الرش وبحسب ما موصى به (أبو ضاحي ،1) . بعد النضج أجريت على النبات الدراسات الحقلية والمختبرية على 10 نباتات أخذت عشوائيا من الخطوط الوسطية وتضمنت المساحة الورقية وطول العرنوص عدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص و وزن 1000 حبة وحاصل الحبوب كغم / هكتار على أساس رطوبة 20% حيث تم حساب متوسط حاصل حبوب النبات الواحد (غم) حولت الى طن/هكتار على أساس الكثافة النباتية لهذا المحصول (66666نبات /هكتار) . حللت البيانات لكل موسم على انفراد وتمت مقارنتها باستخدام اختبار اقل فرق معنوي L.S.D على مستوى 0.05% Lane وPayne(13).

تم قياس المساحة الورقية (دسم)^2 = طول الورقة × عرضها×عدد الأوراق ×75 / 10000 الساهوكي (2).

جدول 1: الخواص الكيميائية و الفيزيائية لتربة التجربة للموسمين الخريفيين 2004 و2005 .

	pH	Ece ds.m^{-1}	الايونات الجاهزة (PPM)			البوتاسيوم الذائب (PPM)
			N	P	K	
الموسم الخريفي 2004	8.1	3.8	60.0	14.60	127	70.1
الموسم الخريفي 2005	7.79	3.1	42.2	12.8	104	48.5

نسجه التربة Texture طينية مزيجيه Silty clay loam

نسب المفصولات: (%)

رمل 111 g.kg^{-1} تربة

غرين 571 g.kg^{-1} تربة

طين 318 g.kg^{-1} تربة

النتائج والمناقشة

1- المساحة الورقية :

أظهرت النتائج في جدولي 2 و3 إن تراكيز البوتاسيوم أدت الى زيادة معنوية في هذه الصفة إذ تفوق التركيز 2000 ملغمK .لتر$^{-1}$ معنويا بإعطائه أعلى معدل 80.66 و 87.6 دسم^2 للموسمين بالتتابع و لم يختلف معنويا عن التركيز 3000ملغمK .لتر$^{-1}$ لكلا الموسمين مقارنة بالقياس التي أعطت اقل معدل (62.12 و66.4 دسم^2) للموسمين ، وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده آخرون (18) بان الرش بالبوتاسيوم على نباتات الذرة الصفراء أدى الى زيادة المساحة الورقية . كما يشير الجدولان (2 و3) الى عدم وجود تأثير معنوي لمواعيد الرش في المساحة الورقية.

أما بالنسبة للتداخل بين المواعيد والتراكيز فقد كان معنويا للموسمين الخريفيين 2004 و 2005 حيث أعطت توليفة رش البوتاسيوم بتركيز 2000 ملغمK .لتر$^{-1}$ وفي جميع المراحل زيادة معنوية في المساحة الورقية ولم تختلف معنويا عن توليفة رش البوتاسيوم بتركيز3000 وفي جميع المراحل مقارنة بالمعاملات التي لم ترش بالبوتاسيوم .

جدول 2 تأثير تراكيز البوتاسيوم ومواعيد رشه في متوسط المساحة الورقية للنبات (دسم^2) للموسم الخريفي 2004.

مواعيد إضافة البوتاسيوم	تركيزالبوتاسيوم (ملغمk .لتر$^{-1}$)				المتوسط الحسابي
	0	1000	2000	3000	
مرحلة النمو الخضري	60.8	68.2	82.9	83.2	73.77
مرحلة الإزهار	63.5	71.0	83.2	87.4	76.27
مرحلة تكوين الحبوب	62.06	69.0	75.9	82.5	72.61
المتوسط الحسابي	62.12	69.43	80.66	84.36	74.22

$LSD_{0.05}$ مواعيد الرش (D) N.S، تراكيز الرش(K) 5.98 ، التداخل بين مواعيد وتراكيزالرش(K×D) 11.59

جدول 3 تأثير تراكيز البوتاسيوم ومواعيد رشه في متوسط المساحة الورقية للموسم الخريفي 2005.

مواعيد إضافة البوتاسيوم	تركيزالبوتاسيوم (ملغمk .لتر$^{-1}$)				المتوسط الحسابي
	0	1000	2000	3000	
مرحلة النمو الخضري	68.4	70.8	84.9	90.9	78.75
مرحلة الإزهار	69.8	78.7	91.5	95.0	83.75
مرحلة تكوين الحبوب	61	76.3	86.4	90.0	78.42
المتوسط الحسابي	66.4	75.26	87.6	91.9	80.30

$LSD_{0.05}$ مواعيد الرش (D) N.S، تراكيز الرش(K) 7.78 ، التداخل بين مواعيد وتراكيزالرش(K×D) 12.13

-

2 طول العرنوص :

يبين جدولا 4 و5 وجود فروق معنوية بين التراكيز السمادية في متوسط طول العرنوص ، تفوقت معاملة رش البوتاسيوم بتركيز 2000 ملغمK .لتر$^{-1}$ معنويا في هذه الصفة إذ أعطت 19.76 و19.9 سم للموسمين بالتتابع كما لم تختلف معنويا عن رش البوتاسيوم بتركيز 3000 ملغمK .لتر$^{-1}$.بينما أعطت معاملة القياس اقل معدل 16.85 و17.05 سم للموسمين بالتتابع ، وذلك ما أشار إليه بعض الباحثين (4) . ويلاحظ من الجدولين 4 و5 أن مواعيد رش البوتاسيوم لم يكن لها تأثير معنوي في هذه الصفة ، في حين كان لتوليفة التداخل بين مواعيد الرش وتراكيز البوتاسيوم تأثيرا معنويا في صفة طول العرنوص .اذ أعطى التركيز 2000 ملغمK .لتر$^{-1}$ زيادة معنوية في كل مواعيد الرش للموسمين الخريفين 2004 و 2005 مقارنة بمعاملة القياس و يتفق هذا مع ما توصل إليه آخرون (4) .

جدول 4 تأثير تراكيز البوتاسيوم ومواعيد رشه في متوسط طول العرنوص(سم) للموسم الخريفي 2004.

مواعيد إضافة البوتاسيوم	تركيزالبوتاسيوم (ملغمk .لتر$^{-1}$)				المتوسط الحسابي
	0	1000	2000	3000	
مرحلة النمو الخضري	17.10	17.1 3	19.90	20.1	18.55
مرحلة الإزهار	16.60	17.50	20.2	20.5	18.7
مرحلة تكوين الحبوب	16.87	17.30	19.20	20.12	18.37
المتوسط الحسابي	16.85	17.31	19.76	20.24	18.54

$LSD_{0.05}$ مواعيد الرش (D) N.S، تراكيز الرش(K)1.581 ، التداخل بين مواعيد وتراكيزالرش(K×D) 2.544

جدول 5 تأثير تراكيز البوتاسيوم ومواعيد رشه في متوسط طول العرنوص(سم) للموسم الخريفي 2005.

مواعيد إضافة البوتاسيوم	تركيزالبوتاسيوم (ملغمk .لتر$^{-1}$)				المتوسط الحسابي
	0	1000	2000	3000	
مرحلة النمو الخضري	17.00	18.00	19.9	20	18.72
مرحلة الإزهار	16.67	17.8	20.0	20.37	18.71
مرحلة تكوين الحبوب	17.50	17.93	19. 87	20.10	18.85
المتوسط الحسابي	17.05	17.91	19.9	20.15	18.76

LSD $_{0.05}$ مواعيد الرش (D) N.S، تراكيز الرش(K) 1.128 ، التداخل بين مواعيد وتراكيزالرش(K×D) 1.786

3- عدد الصفوف بالعرنوص :

يبين الجدولين 6 و7 وجود فروق معنوية بين التراكيز السمادية في معدل عدد الصفوف بالعرنوص ، تفوقت نباتات المعاملة التي رشت بالبوتاسيوم بتركيز 2000 ملغمK .لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى معدل لعدد الصفوف بالعرنوص 17.02 و 18.38للموسمين بالتتابع والذي لم يختلف معنويا عن رش البوتاسيوم بتركيز3000 ملغمK .لتر$^{-1}$ مقارنة بمعاملة القياس التي أعطت اقل معدل (15.6 و15.4) .ولوحظ ان مواعيد رش البوتاسيوم لم يكن لها تأثير معنوي في هذه الصفة ،في حين كان للتداخل بين مواعيد رش البوتاسيوم وتراكيزه تأثيرا معنويا في هذه الصفة للموسم الخريفي 2005، إذ أعطت توليفة رش البوتاسيوم بتركيز2000 ملغمK .لتر$^{-1}$ وفي جميع المراحل أعلى المعدلات.

جدول 6 تأثير تراكيز البوتاسيوم ومواعيد رشه في متوسط عدد الصفوف بالعرنوص للموسم الخريفي 2004.

مواعيد إضافة البوتاسيوم	تركيزالبوتاسيوم (ملغمk .لتر$^{-1}$)				المتوسط الحسابي
	0	1000	2000	3000	
مرحلة النمو الخضري	15.47	15.93	16.47	17.07	16.23
مرحلة الإزهار	15.47	16.67	17.47	17.9	16.87
مرحلة تكوين الحبوب	15.87	16.07	17.13	17.70	16.7
المتوسط الحسابي	15.60	16.22	17.02	17.55	16.6

LSD $_{0.05}$ مواعيد الرش (D) N.S، تراكيز الرش(K) 0.787 ، التداخل بين مواعيد وتراكيزالرش(K×D) N.S

جدول 7 تأثير تراكيز البوتاسيوم ومواعيد رشه في متوسط عدد الصفوف بالعرنوص للموسم الخريفي 2005.

مواعيد إضافة البوتاسيوم	تركيزالبوتاسيوم (ملغمk .لتر$^{-1}$)				المتوسط الحسابي
	0	1000	2000	3000	
مرحلة النمو الخضري	15.27	16.40	18.35	18.63	17.16
مرحلة الإزهار	15.53	16.5	18.4	18.63	17. 26
مرحلة تكوين الحبوب	15.40	16.43	18.39	18.63	17.21
المتوسط الحسابي	15.4	16.44	18.38	18.63	17.21

LSD $_{0.05}$ مواعيد الرش (D) N.S، تراكيز الرش(K) 0.860 ، التداخل بين مواعيد وتراكيزالرش(K×D) 1.836

4 - عدد الحبوب بالعرنوص : لوحظ في جدول 8 وجود تأثير معنوي في هذه الصفة نتيجة رش البوتاسيوم بتركيز 2000 ملغمK .لتر$^{-1}$ في الموسم الخريفي 2004 مقارنة مع معاملة القياس مع ان هذا التركيز لم يختلف معنويا عن التركيزين 1000 و3000 ملغمK .لتر$^{-1}$ ، كما تشير النتائج في جدول9 الى حصول زيادة معنوية في عدد الحبوب

بالعرنوص حيث تفوق التركيز2000 ملغمK .لتر$^{-1}$ معنويا بإعطائه أعلى معدل لعدد الحبوب بالعرنوص 673.56 ولم يختلف معنويا عن التركيز 3000ملغمK .لتر$^{-1}$ في الموسم الخريفي 2005 مقارنة مع القياس . وهذا يتفق مع ما وجده تعبان و آخرون Bair و Smetankova و Ralph (4، 17،8) من أن التسميد بالبوتاسيوم أدى الى زيادة الحاصل نتيجة زيادة عدد الحبوب بالعرنوص . و أكد الساهوكي (2) إن عدد الحبوب تتصف بتغيير بيئة وعوامل النمو وترتبط كمية الحبوب للنبات بعدد صفوف الحبوب للعرنوص وعدد الحبوب للصف الواحد. فيما لم يحصل تأثير معنوي لمواعيد الرش في معدل عدد الحبوب لكلا الموسمين .أما بالنسبة للتداخل بين مواعيد الرش وتراكيزالبوتاسيوم فقد كان معنويا للموسم الخريفي 2005 اذ تفوق التركيز 2000 ملغمK .لتر$^{-1}$ وفي جميع المراحل بإعطائه أعلى المعدلات والذي لم يختلف معنويا عن التركيز 3000 ملغمK .لتر$^{-1}$ وهذا يعني انه كلما زاد التركيز ازداد معه عدد الحبوب بالعرنوص وكذلك عدد الصفوف بالعرنوص وبالتالي يزداد الحاصل Giskin و Efron (11) .

جدول 8 تأثير تراكيز البوتاسيوم ومواعيد رشه في متوسط عدد الحبوب بالعرنوص للموسم الخريفي 2004.

مواعيد إضافة البوتاسيوم	تركيزالبوتاسيوم (ملغمk .لتر$^{-1}$)				المتوسط الحسابي
	0	1000	2000	3000	
مرحلة النمو الخضري	510	533	579	612	558.5
مرحلة الإزهار	520	538	569	603	557.5
مرحلة تكوين الحبوب	515	523	559	596	548.25
المتوسط الحسابي	515	531.33	569	603.66	554.75

$LSD_{0.05}$ مواعيد الرش (D) N.S، تراكيز الرش(K) 65.9 ، التداخل بين مواعيد وتراكيزالرش(K×D) N.S

جدول 9 تأثير تراكيز البوتاسيوم ومواعيد رشه في متوسط عدد الحبوب بالعرنوص للموسم الخريفي 2005.

مواعيد إضافة البوتاسيوم	تركيزالبوتاسيوم (ملغمk .لتر$^{-1}$)				المتوسط الحسابي
	0	1000	2000	3000	
مرحلة النمو الخضري	537.3	602.0	683.0	706.3	632.15
مرحلة الإزهار	593.7	653.7	683.0	711.7	660.52
مرحلة تكوين الحبوب	604.7	608.3	654.7	709.3	644.25
المتوسط الحسابي	578.56	621.33	673.56	709.1	645.64

$LSD_{0.05}$ مواعيد الرش (D) N.S، تراكيز الرش(K) 46.30 ، التداخل بين مواعيد وتراكيزالرش(K×D) 75.04

5- وزن 1000 حبة :

يلاحظ من الجدولين 10 و 11 وجود تأثير معنوي بزيادة تراكيز البوتاسيوم في معدل وزن 1000 حبة ولكلا الموسمين إذ أعطت معاملة رش البوتاسيوم بتركيز 2000 ملغمK .لتر$^{-1}$ أعلى معدل 259.2 و259.6 غم للموسمين بالتتابع و لم يختلف معنويا عن التركيزين 1000و3000ملغمK .لتر$^{-1}$ فيما أعطت معاملة القياس اقل معدل 249.4 و234.7 غم ، يعزى التأثير الايجابي الى زيادة المساحة الورقية التي أعطت أعلى معدل للموسمين بالتتابع مما انعكست أثارها الايجابية على وزن 1000 حبة . وهذه النتائج تتفق مع ماوجده باحثون آخرون Ralph و Smetankova و Bair (17و8) من أن التسميد البوتاسي أدى الى زيادة الحاصل نتيجة لزيادة وزن الحبة ، ويلاحظ من الجدول 10 وجود تأثير معنوي للتداخل بين مواعيد الرش وتراكيز البوتاسيوم في الموسم الخريفي 2004 ، حيث أعطت معاملة رش النباتات بتركيز 2000 ملغمK .لتر$^{-1}$ في جميع المراحل أعلى معدل و لم تختلف معنويا عن التركيز 3000 ملغمK .لتر$^{-1}$ مقارنة مع معاملة القياس

(بدون رش) . وهذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها تعبان(4) من إن التداخل بين تراكيز البوتاسيوم ومواعيد الرش أدى الى زيادة معنوية في وزن 1000 حبة . حيث نلاحظ أن عدد الحبوب بالعرنوص لم يتأثر لهذا الموسم مما أدى الى زيادة وزن الحبة طبقا لقاعدة التعويض compensation بين مكونات الحاصل .

جدول 10 تأثير تراكيز البوتاسيوم ومواعيد رشه في متوسط وزن 1000 حبة (غم) للموسم الخريفي 2004.

مواعيد إضافة البوتاسيوم	تركيزالبوتاسيوم (ملغمk .لتر$^{-1}$)				المتوسط الحسابي
	0	1000	2000	3000	
مرحلة النمو الخضري	250.1	252.1	259.3	267.3	257.2
مرحلة الإزهار	249.3	252.5	261.1	266.0	255.7
مرحلة تكوين الحبوب	248.9	251.3	257.3	265.3	255.7
المتوسط الحسابي	249.43	251.96	259.2	266.2	256.705

$LSD_{0.05}$ مواعيد الرش (D) N.S، تراكيز الرش(K) 7.76 ، التداخل بين مواعيد وتراكيزالرش(K×D) 11.90

جدول 11 تأثير تراكيز البوتاسيوم ومواعيد رشه في متوسط وزن 1000 حبة (غم) للموسم الخريفي 2005.

مواعيد إضافة البوتاسيوم	تركيزالبوتاسيوم (ملغمk .لتر$^{-1}$)				المتوسط الحسابي
	0	1000	2000	3000	
مرحلة النمو الخضري	221.6	252.4	259.3	275.9	252.3
مرحلة الإزهار	238.3	253.7	257.6	269.5	254.77
مرحلة تكوين الحبوب	244.3	248.6	261.9	270.5	256.32
المتوسط الحسابي	234.73	251.56	259.6	271.96	254.44

$LSD_{0.05}$ مواعيد الرش (D) N.S، تراكيز الرش(K) 14.49 ، التداخل بين مواعيد وتراكيزالرش(K×D) N.S

6- حاصل الحبوب كغم/هكتار: تشير نتائج الجدول 12 الى أن التركيز 2000 ملغمK .لتر$^{-1}$ أعطى أعلى معدل لحاصل الحبوب (6404 كغم / هكتار) للموسم الخريفي 2004 ولم يختلف معنويا عن التركيزين 1000 و 3000 ملغمK .لتر$^{-1}$ مقارنة مع معاملة القياس والتي أعطت اقل معدل (5805.3 كغم / هكتار) .في حين يبين جدول 13 إن رش البوتاسيوم بتراكيز عالية يؤدي إلى زيادة حاصل الحبوب ، إذ تفوق التركيز3000 ملغمK .لتر$^{-1}$ معنويا بإعطائه أعلى معدل لحاصل الحبوب (8289.66 كغم /هكتار) للموسم الخريفي 2005مقارنة مع معاملة القياس . يرجع السبب في تفوق حاصل الحبوب الى تفوق مكونات الحاصل وهي طول العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه Dobermann(10) الذي وجد أن حاصل الذرة الصفراء يزداد كلما زاد تركيز رش البوتاسيوم ورقيا ، وكذلك مع Suwanarit و Sestapukdee (19) الذي استنتج انه عند رش البوتاسيوم على نباتات الذرة الصفراء له تأثير في زيادة الحاصل وتحسين نوعيته وذلك من خلال دوره المهم في تكوين الكلوروفيل وعملية التمثيل الضوئي كما وجد Her وآخرون (14) انه عند رش الذرة الصفراء بالأسمدة NوP و K مع التسميد الأرضي NوP و K ازداد حاصل الحبوب من 6.97 الى 7.25 طن / هكتار وتم توفير تكاليف الأسمدة بمقدار 30% ، لاحظ الالوسي وآخرون(3) أن الذرة الصفراء تستجيب للتسميد البوتاسي حيث أظهرت فروقا معنوية وهذا يدل على عدم كفاية ما متوفر في التربة من هذا العنصر لسد حاجة النبات. وجدا الباحث Antonio (7) أن اختبار فحص التربة للبوتاسيوم تم تعديله من 130 الى 170جزء بالمليون لإنتاج محصول مثالي من الذرة الصفراء . في حين هذه النتائج التي تم الحصول عليها لاتتفق مع ما وجده Thavaprakaashوآخرون (19) من إن استخدام البوتاسيوم

بتراكيز مختلفة فشلت في تأثيرها على النمو وحاصل الذرة الصفراء.بينما لم يكن لمواعيد رش البوتاسيوم أي تأثير معنوي يذكر على حاصل الحبوب للموسمين ، إذ لا يتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Giskin وEfron (11) من أن التغذية الورقية بكل من N وP وK و S للذرة الصفراء في المراحل الحرجة من النمو زادت معنويا من الحاصل.كما لوحظ وجود تداخل معنوي بين تراكيز البوتاسيوم ومواعيد الرش للموسم الخريفي 2005 إذ أعطت توليفة معاملة رش النباتات بتركيز 3000 ملغمK .لتر$^{-1}$ وفي جميع المراحل أعلى المعدلات و لم تختلف معنويا عن التركيز 2000 ملغمK .لتر$^{-1}$ في مرحلتي الأزهار وتكوين الحبوب مقارنة مع معاملة القياس (بدون رش) .أن زيادة حاصل الحبوب هنا كانت نتيجة لزيادة مكوناته وهذا يتفق مع Ibrahim(12) الذي وجد زيادة في حاصل الحبوب عند رش نباتات الذرة الصفراء بمحلول سمادي يحتوي على N وK وP لمدد 30 و60 و90 يوما من الزراعة. كما وجد Pongsakul وRatanart (16) أن التسميد بالبوتاسيوم رشا أو إضافته الى التربة يعمل على التبكير بالنضج للحاصل ويؤدي الى زيادة حاصل الحبوب للذرة الصفراء.

جدول 12 تأثير تراكيز البوتاسيوم ومواعيد رشه في متوسط حاصل الحبوب (كغم/هكتار) للموسم الخريفي 2004.

مواعيد إضافة البوتاسيوم	تركيزالبوتاسيوم (ملغمk .لتر$^{-1}$)				المتوسط الحسابي
	0	1000	2000	3000	
مرحلة النمو الخضري	5890	6292	6432	6717	6332.75
مرحلة الإزهار	5764	6067	6295	6794	6230
مرحلة تكوين الحبوب	5762	6123	6485	6669	6259.75
المتوسط الحسابي	5805.33	6160.66	6404	6726.66	6274.16

$LSD_{0.05}$ مواعيد الرش (D) N.S، تراكيز الرش(K) 572.9 ، التداخل بين مواعيد وتراكيزالرش(K×D) N.S

جدول13 تأثير تراكيز البوتاسيوم ومواعيد رشه في متوسط حاصل الحبوب (كغم/هكتار) للموسم الخريفي 2005.

مواعيد إضافة البوتاسيوم	تركيزالبوتاسيوم (ملغمk .لتر$^{-1}$)				المتوسط الحسابي
	0	1000	2000	3000	
مرحلة النمو الخضري	6229	6857	7377	8390	7213.25
مرحلة الإزهار	6367	6414	7443	8645	7217.25
مرحلة تكوين الحبوب	6259	6322	7529	7834	6986
المتوسط الحسابي	6285	6531	7449.66	8289.66	7138.83

$LSD_{0.05}$ مواعيد الرش (D) N.S ، تراكيز الرش(K) 679.2 ، التداخل بين مواعيد وتراكيزالرش(K×D) 1207

الاستنتاجات والتوصيات :

- تم حساب الجدوى الاقتصادية لعملية الرش (ثلاث مرات) لوحظ أن إضافة البوتاسيوم رشا على النبات أسهمت في توفير 70% من كميات السماد البوتاسي الذي أضيف الى التربة مباشرة وهذا يعد ذو أهمية من الناحية الاقتصادية نظرا لارتفاع كلفة هذا السماد إذ تحتاج الإضافة الأرضية الى 100 كغم K / دونم بينما الرش الورقي لايكلف سوى غرامات من هذا السماد. أوضحت البيانات التي تم الحصول عليها تفوق التركيز 2000 ملغمK .لتر$^{-1}$ في الموسم الخريفي 2004 في صفة حاصل حبوب الذرة الصفراء والذي لم يختلف معنويا عن التركيز 3000 ملغمK .لتر$^{-1}$ المضاف رشا نتيجة تفوق مكوناته (عدد الصفوف بالعرنوص ، عدد الحبوب بالعرنوص ، وزن 1000 حبة وحاصل الحبوب) مقارنة بمعاملة القياس والمتضمنة الرش بالماء فقط. إما الموسم الخريفي 2005 لوحظ تفوق حاصل الحبوب عند رش البوتاسيوم بتركيز

3000 ملغم K .لتر$^{-1}$ وفي جميع المراحل و لـم يختلـف معنويا عن التركيز 2000 ملغم K .لتـر$^{-1}$ علـى مثيلـه للموسم 2004 ربما يرجع ذلك الى اختلاف تأثيرالظروف البيئية بين الموسمين مما سبب اختلاف في نمـو النبـات وقيامه بالعمليات الحيوية وبالتالي ادى الى اخـتلاف فـي الإنتاجية بين الموسمين الخريفيين .

المصادر:

1- أبو ضاحي ، يوسف محمد. 1997. المقارنة بين طريقـة إضافة سمادي الفسفور والبوتاسيوم للتربة وبـالرش فـي المادة الجافة وتركيز وامتصاص الفسفور والبوتاسيوم لنبات الذرة الصفراء . مجلة العلوم الزراعية العراقيـة (1) 28 :41-49 .

2- الساهوكي، مدحت مجيد .1986 . الذرة الصفراء إنتاجيتهـا وتحسينها . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعـة بغداد– كلية الزراعة.

3- الالوسي ، يوسف احمد محمود ومنذر ماجـد تـاج الـدين وحسين محمود شكري. 2001 . دراسة تأثير التـداخل بـين مواعيد إضافة السماد البوتاسـي ومـستويات مـن الـسماد النيتروجيني في نمو الذرة الصفراء . مجلة العلوم الزراعيـة العراقية. 32(4) : 65 – 70.

4- تعبان ، صادق كاظم . 2002 . تأثير إضافة البوتاسيوم الى التربة وبالرش في نمو وحاصل الحنطة . رسالة ماجستير– قسم علوم التربة والمياه / كلية الزراعة — جامعة بغداد. ع ص : 116 .

5- سعد الله ، علي محمد وميسون جابر حمزة الخفاجي. 2003 . تأثير المياه المالحة على امتزاز البوتاسيوم فـي بعـض الترب الرسوبية العراقية . مجلة العلوم الزراعية العراقية – 34(1) : 17 -22.

6- الخفاجي ،عادل عبد الله و احمد عبد الهادي الراوي و عبـد المجيد تركي المعيني و نور الدين شوقي و حمـد محمـد صالح.2000 . اثر البوتاسيوم في الإنتاج الزراعي . مجلة علوم ، العدد 111 .ص :46 .

7-Antonio, P. 2005.Potassium deficiency symptom in corn and soybean .Integrated crop management .IC-494 (15):123-124.

8- Bair,J and M.Smetankova.1974. In" potassium research and agriculture production". Proc. 10 th Congr. Int.potash. Inst ,Bern ,Switzerland. p.161-170

9- Dobermann ,A. 2001.Crop potassium nutrition – Implication for fertilizer recommendations. http:// Soil fertility.Unl.edu.

10-EL-Sayed ,A.A; A.Fawzi and K.E.Khalifa.2000. Balanced nutrition of lentil :Role of potassium and micronutrients foliar spray . Proc.of the 2nd Intl . Workshop of Foliar Fertilization . Bangkok, Thailand . p. 210-227.

11- Giskin ,M and Y.Efron.1984.Planting date and foliar fertilization of corn grown for silage and grain under limited moisture .Agron J.78:426-429

12-Ibrahim,S.A.1987.Combind effect of K-fertilizer and foliar application with commercial compound on corn plant. Egyption J. Agron . 7(2):121-127.

13-Lane ,P.W.and R.W. Payne.1996.Genstat for windows,2nd edn .The Numerical Algorithms Group Ltd. Wilkinson House, USA

14-Hera ,C.; M.Peter and L. Porjolsavulescu.1982.Effecincy of foliar fertilization with some field crops. No6258. Field Crop Abstracts 38(11) : 741.1985

15-Mengel , K and E.A. Kirkby.1989.Principle of Plant Nutrition.International Potash Institute Bern , Switzerland. p.151-157

16-Pongsakul ,P.S and S.Ratanart.2001.An over view of foliar fertilization for rice and field crop in Thailand .Australian J. of Experimental Agriculture 41(7):132-138.

17-Ralph ,R.L.1976.Effect of potassium on yield components . In N.C. Brady(ed) "Advances in Agronomy". 33: 98

18-Suwanarit,A and M.Sestapukdee.1989.Stimulating effect of foliar K-fertilizer applied at the appropriate stage of development of maize : A new way to increase yield and improve quality. Plant and Soil 120:111-124.

19- Thavaprakaash ,N ; K.Velayudham and S.Panneerselvam.2006.Foliar nutrition of baby corn (Zea mays L.) .Archives of Agronomy and Soil Science.52(4):419-425.