تأثير الرش الورقي بعنصري البوتاسيوم و البورون في محتوى ورقة العرنوص من العناصر الكبرى(NPK) و اثر ذلك في بعض صفات الحاصل لنبات الذرة الصفراء/ صنف فرات .

مريم عبد الحسن كربول[1] حمزة نوري عبيد الدليمي

كلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء كلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء

Hamza.N.60@ yahoo.com

المستخلص

أجريت تجربة حقلية بالرش الورقي لعنصري البوتاسيوم والبورون في حقول أحد المزارعين في منطقة التاجية في محافظة بابل وذالك لدراسة تأثيرهما في محتوى ورقة العرنوص من العناصر الكبرى (NPK) و أثر ذلك في مكونات حاصل الذرة الصفراء . *Zea mays* L صنف فرات تضمنت التجربة عاملين هما محاليل البوتاسيوم و البورون رشاً على المجموع الخضري وبأربعة تراكيز كانت(0، 1000، 2000، 3000) ملغم K لتر$^{-1}$ و(0 ، 5 ، 10 ، 15) ملغم B لتر$^{-1}$ و وزعت المعاملات و العوامل وفق تجربة عاملية بثلاثة مكررات وحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وقُورنت المتوسطات حسب اختبار أقل فرق معنوي وبمستوى احتمالية 0.05. أدى الرش بعنصري البوتاسيوم و البورون الى زيادة معنوية في محتوى ألأوراق من عناصر (NPK) ، إذ أرتفع محتوى أوراق العرانيص من عنصر Nوبنسبة (18.0) % و من عنصر P و بنسبة (34.91)% و من عنصر K و بنسبة (19.22) % عند التركيز الأقصى لكل من البوتاسيوم و البورون ، وفيما يخص الحاصل ومكوناته ، جاءت معاملة البوتاسيوم لتسبب زيادة معنوية في كل من عدد الحبوب ، وزن 500 حبة وبنسب (14.2 ، 1.8) % على التتابع ، بينما كان للبور ون النسب (11.4، 8.6) % على التتابع.

الكلمات المفتاحية : نبات الذرة الصفراء ، البوتاسيوم ، البورون ، الحاصل .

[1]البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

THE EFFECT OF FOLIAR APPLIATION of POTASSIUM AND BORON ON LEAVES CONTENT (NPK) AND MAIZE YIELD PARAMETERS

Mariam A. Krpool
Coll. of Agric. Univ. of Al Qasim.

Hamza N.A. Al Delamee
Coll. of Agric., Univ. of Al Qasim
Hamza.N.60@ yahoo.com

ABSTRACT

A Field experiment was conducted to study the effect of foliar fertilizer application of Potassium and boron on leaf content of (NPK) and their effect on some yield components of maize at one private farmer at Al- Taigia region , Babylon governorate . The experiment included four concentrations of K and B solutions (0 , 1000 , 2000 and 3000 mg $B.L^{-1}$) and (0 ,5 ,10 and 15 mg K. L^{-1}). The experiment was layed out according to the factorial experiment with three replicates using Randomized Complete Block Design (RCBD)and means were compared using Least Significance Different ($LSD_{0.05}$) test. Spraying of K and B led to significant increase in leaves content of (NPK) elements as follows : Leaves content of N was increase by(18.0 %), P by(34.91%) and K by (19.22 %) when spraying the highest concentration of K and B elements respectively. Concerning yield and it' s components , K treatments led to significant increase in the grains number and the weight of 500 grains in kernel by (1.8 ,14.2 %) , respectively , whereas spraying by Boron was(8.6,11.4)% increase rates for the same perimeters respectively.

keywords: part of M.Sc. thesis for the first author

المقدمة :

عد الذرة الصفراء . *Zea mays* L بالمرتبة الثالثة من حيث المساحة المزروعة و الأنتاج وتستعمل بذورها علائق للدواجن والحيوانات فضلا عن استعمالها في المنتجات الغذائية إذ تحتوي بذورها على النشا والبروتين والزيت والفيتامينات تصل أكثر مما هو عليه في الحنطة(12). ويعد محصول الذرة الصفراء من المحاصيل الأستراتيجية المهمة في العراق فهو مهم في تغذية الأنسان والحيوان وعرف بملك محاصيل الحبوب (11) . أذ تؤدي العناصر الغذائية دوراً بارزاً في زيادة الإنتاجية هذا و تبرز أهمية التغذية الورقية بصورة ملحة في الترب التي تعاني مشاكل في خصائصها الكيميائية والفيزيائية والتي تؤدي بالنتيجة الى عرقلة عملية امتصاص العناصر الغذائية عن طريق الجذوروقد ذكر Kuepper (13) بان التغذية الورقية أكثر كفاءة من التغذية الأرضية بنسبة قد تصل إلى عشرون مرة إذا تم استعمالها بشكل علمي متقن، لذلك سوف يكون تعويض نقص العنصر من خلال رشه على المجموع الخضري أمرا مهماً في زيادة الإنتاجية (14) .أثبتت الدراسات إن التغذية بعنصري البوتاسيوم والبورون تؤثر في الكثير من العمليات الحيوية و الفسلجية داخل النبات كعمليتي التمثيل الضوئي والتنفس و أن النظرية التي كانت سائدة سابقاً في أن البوتاسيوم متوفر بكثرة في الترب العراقية و أنها لا تحتاج الى التسميد بهذا العنصر قد أعيد النظر فيها , إذ تبين أن عنصر البوتاسيوم يمتاز ببطء تحرره من مواقع تثبيته في معادن الطين لذلك فأن الميزة ليست في الكمية الكلية المتواجدة منه في التربة ولكن بالكمية الجاهزة للامتصاص من قبل النبات لاسيما في المراحل الحرجة من عمر النبات والتي يحتاج فيها النبات للعنصر أكثر نسبياً من بقية المراحل أو العناصر الأخرى (9)، وقد تبين أن للبورون دور مهم في حياة النبات ومن أهم الفعاليات الحيوية التي يقوم بها هي انقسام الخلايا وتشكل براعم الأوراق وتشكل جدران الخلايا ونمو الجذور وزيادة محتوى النبات من الكلوروفيل وتسهيل حركة وانتقال نواتج التركيب الضوئي من الأوراق الى المناطق الفعالة في النبات (10)

.

المواد وطرائق العمل :

نُفذت تجربة حقلية في خلال الموسم الصيفي 2016 في منطقة التاجية (بالقرب من جامعة بابل) . بهدف دراسة تأثير الرش بعنصري البوتاسيوم والبورون و محتوى ورقة العرنوص من العناصر الكبرى (NPK) لنبات الذرة الصفراءصنف فرات وأُجريت التحاليل الكيميائية و الفيزيائية للتربة في مختبر الدراسات العليا في قسم التربة و الموارد المائية في كلية الزراعة بجامعة القاسم الخضراء وكانت النتائج كما في جدول (1) .

حرثت تربة الحقل بواسطة المحراث المطر حي القلاب حراثتين متعامدتين ثم نعمت بواسطة الأمشاط القرصية وأجريت تسويتها باستعمال المعدلان ومن ثم جرى تقسيم الحقل حسب التصميم المتبع إلى ثلاثة مكررات مع ترك مسافات بين المكررات كسواقٍ وفواصل

وقسم كل مكرر إلى 16 وحدة تجريبية بأبعاد 2 x3م ، تمت الزراعة البذور يدويا بتاريخ 16/ 7/ 2016و سمدت أرض التجربة باستعمال سماد الداب (DAP) NP 18:46 بمعدل 120 كغم / هكتار كما أضيف سماد اليوريا (N 46 %) مصدرا للنتروجين وبمعدل 120 كغم / هكتار وعلى دفعتين الأولى بعد أسبوعين من الزراعة و الثانية بعد شهر من الدفعة الأولى إما سماد الداب فقد أضيف قبل الزراعة .

نُفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized Complete Block Design(RCBD) كتجربة عاملية وبثلاثة مكررات وتضمنت الدراسة التعرف على تأثير عنصري البوتاسيوم K و البورون Bأذ جرى استعمال البوتاسيوم بهيئة K_2SO_4 لتحضير أربعة تراكيز (0 , 1000 ، 2000 ، 3000 $mg\ L^{-1}$) كما جرى استعمال البورون بهيئة حامض البوريك H_3BO_3 لتحضير أربعة تراكيز (0, 5 ، 10 ،15) $mg\ L^{-1}$.

جدول (1) الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل .

نسجة التربة			K (mg.kg^{-1})	P (mg.kg^{-1})	N (mg.kg^{-1})	EC (ds.ml^{-1})	SO_4^- (Meq/ L)	HCO_3^- (Meq/ L)	pH
الغرين %	الطين %	الرمل %							
38.3	39.5	22.2	223.8	15.2	83.5	2.8	3.5	0.014	7.92
طينية غرينية									

جرى وزن 0.2 غم من المادة الجافة المطحونة من الأوراق وبميزان حساس ،ثم جرى هضمها باستعمال حامض الكبريتيك H_2SO_4 المركز و بيرو كسيد الهيدروجين H_2O_2 بتركيز 10 % ، و قُدر محتوى النبات من النتروجين N% وبجهاز كلدال Kjeldal كنسبة مئوية وقد جرى قياس محتوى النبات من عنصر البوتاسيوم باستعمال جهاز الـ Flame photometerو الفسفور باستعمال جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer نوع Optima 3000 nm في مختبرات جامعة القاسم الخضراء استنادا إلى ما جاء في (8) .

النتائج و المناقشة:

محتوى ورقة العرنوص من عنصر النيتروجين (%) .

تشير نتائج الجدول (2) أن معاملتي البوتاسيوم (2000 و3000)ملغم لتر$^{-1}$ أديا الى حصول زيادة معنوية لمحتوى ورقة العرنوص من عنصر النيتروجين وبنسبتي (10.9 و18.0) % على التتابع أذ كانتا 2.03 و 2.16 ملغم لتر$^{-1}$ ، مقارنة بمعاملة المقارنة والتي كانت 1.83% ، وأديا تركيزا البورون (10 و15)ملغم لتر$^{-1}$ الى زيادة معنوية وبنسب زيادة (12.4 و 23.2) % ، على التتابع إذ كانتا 2.18 و 1.99 ملغم لتر$^{-1}$ مقارنة بمعاملة المقارنة و التي كانت 1.77 % ، وكان للتداخل بين العاملين تأثير معنوي في هذه الصفة بلغت أقصاها عند التوليفة (2000 و 5) ملغم لتر$^{-1}$بوتاسيوم و بورون على التتابع إذ بلغت 2.59 .

جدول (2). تأثير الرش بعنصري البوتاسيوم و البورون والتداخل بينهما في محتوى ورقة العرنوص لنبات الذرة الصفراء / صنف فرات من عنصر النيتروجين % .

Table (2). Effect of K and B elements spraying and their interaction on leaf content of N element %.

تركيز البوتاسيوم ملغم K لتر$^{-1}$ mg K L^{-1}	تركيز البورون (ملغم B لتر$^{-1}$) mg B L^{-1}				متوسط للبوتاسيوم K average
	0	5	10	15	
0	1.37	1.63	1.80	2.53	1.83
1000	2.01	1.48	2.03	2.09	1.90
2000	1.63	2.59	1.71	2.20	2.03
3000	2.07	2.25	2.43	1.91	2.16
متوسط البورون B average	1.77	1.98	1.99	2.18	
LSD 0.05	البوتاسيوم = 0.2 البورون = 0.2 التداخل = 0.4				

محتوى ورقة العرنوص من عنصر الفسفور (ملغم لتر$^{-1}$).

تشير نتائج الجدول (3) الى وجود زيادة معنوية في معدلات تراكيز البوتاسيوم (1000 و3000) ملغم Kلتر$^{-1}$لمحتوى الأوراق من عنصر الفسفور وبنسب زيادة مئوية كانت(21.12و34.91) % على التتابع إذ كانتا (3.13 و 2.81) ملغم لتر$^{-1}$مقارنة بمعاملة المقارنة و التي كانت 2.12%، كما ولم توجد فروقات معنوية لجميع معاملات عنصر البورون ،وكان للتداخل بين العاملين تأثير معنوي في هذه الصفة بلغت أقصاها عند التوليفة (1000 و 10) ملغم لتر$^{-1}$بوتاسيوم و بورون على التتابع إذ بلغت 3.44 .

جدول (3). تأثير الرش بعنصري البوتاسيوم و البورون والتداخل بينهما في محتوى ورقة العرنوص لنبات الذرة الصفراء صنف فرات من عنصر الفسفور (ملغم لتر$^{-1}$) .

Table (3). Effect of K and B elements spraying and their interaction on leafcontent of P element mg L^{-1} .

تركيز البوتاسيوم ملغم K لتر$^{-1}$ mg K L^{-1}	تركيز البورون (ملغم B لتر$^{-1}$) mg B L^{-1}				معدل K K average
	0	5	10	15	
0	2.12	2.19	2.36	2.61	2.32
1000	3.10	3.22	3.44	2.76	3.13
2000	2.66	2.58	2.07	2.17	2.37
3000	2.66	3.38	2.70	2.51	2.81
معدل البورون B Average	2.63	2.84	2.64	2.51	
LSD 0.05	البوتاسيوم =0.27 البورون =n.s التداخل=0.54				

محتوى ورقة العرنوص من عنصر البوتاسيوم (ملغم لتر$^{-1}$) .

تشيرنتائج الجدول (4) الى وجود زيادة معنوية لجميع معدلات تراكيز البوتاسيوم (1000 ، 2000 و 3000) ملغم K لتر$^{-1}$ لمحتوى الأوراق من عنصر البوتاسيوم وبنسب زيادة مئوية كانت (15.5 ، 17.5 و 19.2) % على التتابع ، ولم تظهر تراكيز البورون تأثير إحصائيا يذكر في هذه الصفة ، بينما كان للتداخل بين العاملين تأثير معنوي في

هذه الصفة بلغت أقصاها عند التوليفة (3000 و 15) ملغم لتر$^{-1}$ بوتاسيوم و بورون على التتابع ، الأمر الذي يشير الى أهمية هذين العنصرين في ذالك .

يلاحظ مما تقدم أن الرش الورقي بعنصري البوتاسيوم والبورون قد أدى الى زيادة محتوى أوراق العرانيص من العناصر الضرورية لنمو النبات و المتمثلة بالـ (NPK) كما جاء في الجداول (2 ، 3 و 4) على التتابع ، و المهمة في تحسين حالة النباتات التغذوية و الفسلجية و من ثم زيادة الحاصل ، ويمكن أن يعزى ذلك الى إن زيادة امتصاص عنصري البوتاسيوم و البورون الذي شجع نمو الجذور و بالتالي زيادة امتصاص هذه العناصر(أبو ضاحي و اليونس، (1)) . جاءت هذه النتيجة مشابه لكل من (2 و 3 و6 و 7) و نتائج مماثلة حصل عليها كل من (4 و5) .

جدول (4). تأثير الرش بعنصري البوتاسيوم و البورون والتداخل بينهما في محتوى ورقة العرنوص لنبات الذرة الصفراء / صنف فرات من عنصر البوتاسيوم ملغم لتر$^{-1}$.

Table (4). Effect of K and B elements spraying and their interaction on leaf content of K element mg L^{-1}.

تركيز البوتاسيوم ملغم K لتر$^{-1}$ mg K L^{-1}	تركيز البورون (ملغم B لتر$^{-1}$) mg B L^{-1}				متوسط للبوتاسيوم K Average
	0	5	10	15	
0	39.80	41.47	41.23	40.87	40.84
1000	48.87	46.97	47.87	45.70	47.19
2000	47.57	47.13	46.87	50.30	47.97
3000	47.97	47.97	48.50	52.33	48.69
متوسط البورون AverageB	45.55	45.88	45.96	47.30	
LSD 0.05	البوتاسيوم= 5.2البورون =n.s التداخل=10.4				

بعض مكونات حاصل الحبوب .

عدد الحبوب بالعرنوص (حبة عرنوص$^{-1}$) .

تشير نتائج الجدول (5) الى وجود زيادة معنوية في معاملتي البوتاسيوم (2000 و 3000) ملغم K لتر$^{-1}$في عددالحبوب بالعرنوص وبنسب زيادة مئوية (11.7 و 14.2) % على التتابع ، إذ كانتا (518.9 و 530.7) قياسا بمعاملة المقارنة و التي كانت 464.7حبة عرنوص$^{-1}$، كما أظهر تركيز عنصر البورون 15 ملغم B لتر$^{-1}$ زيادة معنوية وبنسب 11.4% إذ كانت 520.6 حبة

عرنوص $^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة و التي كانت 467.1 حبة عرنوص$^{-1}$ ، وكان للتداخل بين العاملين تأثير معنوي في هذه الصفة ولعدد كبير نسبيا من توليفات عنصري الدراسة الحالية وبلغت أقصاها عند التوليفة (2000 و 15)ملغم لتر$^{-1}$بوتاسيوم بورون على التتابع ، مما يشير الى مدى أهمية هذين العنصرين في زيادة عدد الحبوب بالعرنوص هذا وقد جاءت هذه النتائج مشابه لكل من (7 و 6) و يمكن أن يعزى سبب ذلك الى أهمية كل من البوتاسيوم و البورون في زيادة النمو

جدول (5).تأثير الرش بعنصري البوتاسيوم و البورون والتداخل بينهما في عدد الحبوب بالعرنوص حبة عرنوص$^{-1}$لنباتالذرة الصفراء صنف فرات .

Table (5). Effect of K and B elements spraying and their interaction on grains number per ear .

تركيز البوتاسيوم ملغم K لتر$^{-1}$ mg K L^{-1}	تركيز البورون (ملغم B لتر$^{-1}$) mg B L^{-1}				المعدل للبوتاسيوم AverageK
	0	5	10	15	
0	415.3	432.8	571.0	439.7	464.7
1000	422.6	522.6	485.4	523.5	488.6
2000	498.2	551.2	434.4	591.8	518.9
3000	532.4	521.5	544.1	527.2	530.7
المعدل البورون AverageB	467.1	507.0	508.7	520.6	
LSD 0.05	البوتاسيوم= 53.1 البورون =53.1 التداخل=106.2				

وزن 500 حبة (غم) .

تشير نتائج الجدول (6) الى أن تركيز البوتاسيوم (3000) ملغم K لتر$^{-1}$ سببت زيادة معنوية في متوسط وزن 500 حبة (غم) وبنسبة زيادة مئوية بلغت (1.8) % على التتابع إذ كانت (194.0) غم قياسا بمعاملة المقارنة التي كانت 190.5 غم ، وأدى تراكيز البورون (5 ، 10 و 15) ملغم B لتر$^{-1}$ الى حصول زيادة معنوية في هذه الصفة إذ بلغت نسبة الزيادات المئوية (4.5 ، 5.7 و 8.6) % على التتابع والتي كانت (191.8 ، 193.9 و 199.2) غم قياسا بمعاملة المقارنة التي كانت 183.5 غم ، وكان للتداخل بين العاملين تأثير معنوي في هذه الصفة ولعدد معين من توليفات عنصري الدراسة الحالية بلغ أقصاها

عند التوليفة (3000 و 15) ملغم لتر$^{-1}$ الدراسة مع (3 و7) .
بوتاسيوم بورون على التتابع ، اتفقت نتائج هذه

جدول (6).تأثير الرش بعنصري البوتاسيوم و البورون والتداخل بينهما في وزن 500 حبة غم لنبات الذرة الصفراء صنف فرات .

Table (6). Effect of K and B elements spraying and their interaction on weight of 500 grains

تركيز البوتاسيوم ملغم K لتر$^{-1}$ mg K L^{-1}	تركيز البورون (ملغم B لتر$^{-1}$.) mg B L^{-1}				متوسط للبوتاسيوم AverageK
	0	5	10	15	
0	184.7	177.3	201.3	198.7	190.5
1000	188.7	203.3	190.3	184.7	191.8
2000	165.3	198.7	202.7	202.0	192.2
3000	195.3	188.0	181.3	211.3	194.0
متوسط البورون AverageB	183.5	191.8	193.9	199.2	
LSD 0.05	البوتاسيوم = 7.61 البورون =7.61 التداخل =15.22				

المصادر :

1. أبو ضاحي،يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس.(1988). دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي / جامعة بغداد .
2. الألوسي ، يوسف احمد ومنذر ماجد تاج الدين وعد الله احمد . (2009) . تأثير مستويات النتروجين المضافة أرضاً وبالرش مع البوتاسيوم في نمو وحاصل الذرة الصفراء(*Zea mays* L.) ، قسم علوم التربة والمياه - كلية الزراعة- جامعة بغداد .مجلة العلوم الزراعية العراقية – المجلد 52 – العدد 14 .
3. الربيعي ، صابرين حازم عبد الواحد 2014. تأثير التسميد الورقي بعنصري البوتاسيوم والكالسيوم في صفات نمو وحاصل الذرة الصفراء .*Zea mays* L .

رسالة ماجستير، كلية الزراعة ، جامعة القاسم الخضراء

4. الدراجي ، عمار جابر عبيد (2013) تأثير التسميد الورقي في عنصري الحديد والزنك في نمووحاصل الحنطة صنف تموز ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بابل .

5. الدليمي ، حمزة نوري عبيد 2007 استخدام الكالسيوم وحامض ألكبيرتيك في تحسين نمو و إنتاجية محصولي الحنطة و الذرة الصفراء المروية بمياه مالحة أطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد .

6. الزيني ، خلود ناجي عطية 2013. تأثير التغذية الورقية بعنصري الحديد والزنك المخلبين في بعض الصفات الفسيولوجية لنمو وحاصل الذرة الصفراء *Zea mays* L.رسالة ماجستير ، العلوم الزراعية – قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة ، جامعة بابل .

7. الفتلاوي ، علي عدي حاتم 2015 . تأثير رش البوتاسيوم وإضافة حامض الكبريتيك المخفف فينمو وحاصل الذرة الصفراء. L *Zea mays* صنف فرات . رسالة ماجستير ، العلومالزراعية –المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة جامعة القاسم الخضراء

8. الصحاف،فاضل حسين رضا (1989). تغذية النبات التطبيقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. بيت الحكمة – العراق .

9. Adday , S.K.T .2002 . Effect of adding of foliar soil fertilization on growth and wheat yield *Triticum aestivum* L. A thesis College of Agriculture.BaghdadUniv .:127-130.

10. Brown , P. H., Bellaloui ,N .Wimmerc, M . A., Bassil ,E. S ., Ruiz , J .Hu., Pfeffer ,H ., Dannel , F. and Romneld ,V.(2002) :Boron in plant biology. plant Biol., 4:205-223.

11. Bukhsh ,M .A .A .H. A.,R. Ahmad ,A.U.Malik , S.Hussain and M. Ishaaue,2010.Agro-Physiological traits of three .maize hybrids as influenced byvarying Potassium application .Life Sci. Int. J., 4:1487-1496.

12. Corazzin ,E.P.A .Gething , M.A .Henley and E.Maz.1991.Fertilizing for highyield maize .potashinst .Bulletin.,No.5.

13. Kuepper ,G.2003.Foliar fertilization : appropriate technology transfer for ruralareas (ATTRA) .National sustainable agriculture service .www.attra.ncat.org.

14. Mengel, K., and E. A. Kirkby. (2001). Principles of plant nutrition.5th ed.press,Londn.