استجابة بعض مؤشرات النمو الخضري للذرة الصفراء .*Zea mays* L للرش بالبوتاسيوم والزنك

رنا رئيس عراك

الكلية التقنية المسيب / جامعة الفرات الاوسط التقنية

المستخلص

نفذت تجربة حقلية للموسم الخريفي 2015 في منطقة الوطيفية– مشروع المسيب الكبير في تربة مزيجة لدراسة تأثير الرش الورقي لاربع مستويات من التسميد البوتاسي هي(0 ، 1000 ، 2000 و4000 ملغم.لتر$^{-1}$) واربع مستويات من عنصر الزنك هي (0 ، 30 ، 60 و90 ملغم.لتر$^{-1}$) وتداخلهما في بعض مؤشرات النمو الخضري وامتصاص العناصر الغذائية لنبات الذرة الصفراء صنف بحوث 106. استخدم تصميم القطاعات تامة التعشية وبثلاث مكررات وقورنت المتوسطات بأستعمال اقل فرق معنوي على مستوى احتمال 5% ، وتلخصت النتائج بما يأتي :

تفوق معاملة التسميد الورقي لعنصر البوتاسيوم (4000 ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا في زيادة متوسطات صفات ارتفاع النبات وعدد الاوراق والمساحة الورقية ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل وكمية المادة الجافة للنبات وعناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم الممتصة في النبات وحققت نسبة زيادة معنوية قدرها 16.15 , 41.88 و 47.58 و 10.13 و 60.24 و 94.96 و 124.46 و85.19% على الترتيب قياسا بمعاملة المقارنة (الرش بالماء فقط) التي اعطت اقل المتوسطات. كما تفوقت معاملة التسميد الورقي لعنصر الزنك (90 ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا في زيادة متوسطات الصفات اعلاه وحققت نسب زيادة مقدارها 12.82 ، 28.63 و 37.92 ،15.21 ، 30.82 ، 45.48 ، 61.17 و 89.52 % على الترتيب قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل المتوسطات ، وتشير النتائج ايضا الى تفوق التوليفة (4000 ملغم.لتر$^{-1}$ + 90 ملغم.لتر$^{-1}$) في زيادة مؤشرات النمو الخضري قياسا بالمعاملات الاخرى.

كلمات مفتاحية : الذرة الصفراء , بحوث106 ، البوتاسيوم ، الزنك.

Response of some vegetative growth ponitars maize *zea mays* l. To spray potasium and zinc

RANA .R.ARRAK

ranarayyis@gmail.com

College of Technical Al-Musaib / Al-Furat Al-Awset University

Abstract

Field experiment were conducted in autumn season 2015 in Al-wataifia region/Great Mussiab Project on Loamy soil to study the effect of foliar application of 4 levels from potassium fertilizer (0 , 1000 , 2000 , and 4000 mg.L^{-1}) , and 4 levels of Zinc fertilizer (0 , 30 , 60 , and 90 mg.L^{-1}) and their interaction on some vegetative growth parameters of zea mays plant (Buhuth 106 variety), the experiment in RCBD

with 3 replications and the average value were compared according to LSD test at 5% level , the results shows :

Significant differences between K level treatments, the treatment (4000 $mg.L^{-1}$) significantly increase the average value of plant height , No. of leaves , leaf area , chlorophyll content , shoot dry matter , and NPK absorption in plant with increasing percentage (16.15 , 41.8 , 47.58 , 10.13 , 60.24 , 94.96 , 124.46 , and 85.19% respectively compare with control treatment . Zinc treatment (90 $mg.L^{-1}$) increase significantly a parameter above with increasing percentage (12.82 , 28.63 , 37.92 , 15.21 , 30.82 , 45.48 , 89.52 , and 61.17% respectively) compare with control treatment , while the interaction treatment (4000 $mg.L^{-1}$ + 90 $mg.L^{-1}$) increase significantly the growth parameters compared with other interaction treatments.

Keyword : Corn , Buhuth 106 , Potassium , Zinc.

المقدمة

تعد الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) من محاصيل الحبوب الرئيسة والمهمة في الغذاء المنتج عالميا اذ تحتوي حبوبها على نسبة عالية من البروتين والنشا والكاربوهيدرات والانزيمات والفيتامينات ، واشارت الدراسات الى انخفاض انتاجية المحصول عند عدم توفر الظروف الملائمة لنموه ومنها جاهزية العناصر المغذية الكبرى والصغرى (4).

تحتوي الترب العراقية على نسبة عالية من الكلس النشط وبذلك فأن درجة تفاعلها تميل الى القاعدية لذا فان اغلب العناصر المغذية تتعرض الى عمليات تثبيت وبالتالي تقل جاهزيتها ولغرض تحقيق التوازن الغذائي وتوفير مايتطلبه نمو النبات يتم اللجوء الى استخدام اساليب ووسائل للتقليل من الاثر السلبي عند تغذية النبات ومنها رش العناصر الغذائية مباشرة على اوراق النبات (10).

يعد البوتاسيوم من العناصر المغذية الكبرى والضرورية لنمو النبات وذلك من خلال مساهمته في كثير من الفعاليات الحيوية ، فهو يسهم في تحسين نواتج التمثيل الضوئي وسرعة نقلها من المصدر الى المخزن (ثمار وحبوب ودرنات) وتسريع تحويلها الى نشا وبروتينات ودهون (21) . وتحفيز مجموعة كبيرة من الانزيمات وتكوين السكر والنشا والبروتين في النبات ، كما يؤثر على عمليات فتح وغلق الثغور وزيادة كفاءة استعمال المياه ، كذلك يسهم في تحفيز نمو الجذور وانقسام الخلايا (19) .

توصل (9) الى ان استخدام البوتاسيوم رشا على اوراق النبات ادى الى زيادة معنوية في متوسط المساحة الورقية للنبات ووزن المادة الجافة وحاصل الحبوب والنسبة المئوية للبروتين في حبوب نبات الذرة الصفراء (7) . كما ادى استعمال البوتاسيوم رشا على اوراق النبات ولمدة 4 مواسم الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات والمساحة الورقية والوزن الجاف للنبات وزيادة امتصاص البوتاسيوم والفسفور في اوراق النبات (1) ، وحصل (5) على زيادة معنوية في حاصل الحبوب ووزن 500 حبة عند استخدام ثلاث مستويات من التسميد

النتروجيني . وحصل (3) على زيادة معنوية في صفات المساحة الورقية ومتوسط طول العرنوص وعدد الحبوب في العرونوص وعدد الصفوف في العرنوص ووزن 1000حبة وفي حاصل الحبوب الكلي .

يعد الزنك من العناصر الغذائية الضرورية الصغرى لنمو النبات وله اهمية في دورة حياته ، فهو يتحكم في وظيفة هرمون النمو Indolacetic acid (IAA) الضروري لاستطالة الخلايا فضلا عن تأثيره المباشر على الاحماض الامينية (15). كما يسهم في دورة ايض الاحماض وبناء الكاربوهيدرات ويؤثر على عمليات الاخصاب وانتاج حبوب اللقاح الحيوية (24).

توصل (12) عند رش الزنك المخلبي بمستويات مختلفة (25 و 50 ملغم.لتر $^{-1}$) على نبات الحنطة الى وجود فروقات معنوية في صفة ارتفاع النبات قياسا بمعاملة المقارنة . بينما وجد (14) عند اضافة الزنك بمستوى 5 كغم.هـ$^{-1}$ ادى الى زيادة معنوية في صفة ارتفاع النبات للذرة الصفراء قياسا بمعاملة بدون اضافة .

حصل (13) عند اضافة الزنك بالتسميد الورقي على نبات الذرة البيضاء وبمستويات (صفر و350 و700 ملغم.لتر$^{-1}$) على زيادة معنوية في صفة ارتفاع النبات والمساحة الورقية ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل وامتصاص العناصر الغذائية.

وجد (11) زيادة معنوية في حاصل حبوب الذرة الصفراء عند التسميد الارضي بمستويات من عنصر الزنك (8 و 16 كغم.هـ$^{-1}$) قياسا بمعاملة المقارنة ، في حين حصل (20) على نفس نفس الزيادة المعنوية لحاص الحبوب عند استخدامه لمستويات (6 و 18 و54 كغم.هـ$^{-1}$) قياسا بمعاملة بدون الاضافة ، كما حصل (18) على زيادة معنوية لصفة حاصل الحبوب عند رش عنصر الزنك على الاوراق بمستوى 5 كغم.هـ$^{-1}$.

تهدف الدراسة الى معرفة تأثير مستويات محتلفة من التغذية الورقية بعنصري البوتاسيوم والزنك وتداخلهما في بعض مؤشرات النمو الخضري وامتصاص العناصر لنبات الذرة الصفراء صنف بحوث 106.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية لدراسة تأثير الرش الورقي لكل من عنصري البوتاسيوم والزنك وتداخلهما في بعض مؤشرات النمو الخضري وامتصاص العناصر الكبرى NPK لنبات الذرة الصفراء *Zea mays* L. صنف بحوث 106 للموسم الخريفي 2015 في منطقة الوطيفية / مشروع المسيب الكبير (35 كم شمال محافظة بابل) في تربة مزيجة حللت صفاتها المذكورة في (جدول1) لعمق (صفر – 30سم) حسب الطرق الواردة في كل من (16 , 22) ، واستعمل تصميم القطاعات تامة التعشية وبثلاث مكررات اذ مثل العامل الاول 4 مستويات من عنصر البوتاسيوم هي (0و1000 و 2000و4000ملغم K.لتر$^{-1}$) المتمثلة بكبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 (41.5%K) والعامل الثاني 4 مستويات من عنصر الزنك هي (0 و30 و60 و90 ملغم Zn.لتر$^{-1}$) المتمثلة بكبريتات الزنك المائية $ZnSO_4.7H_2O$ (22.6% زنك). واضيف السماد النتروجيني بمستوى 240 كغم.هـ$^{-1}$ (يوريا 46% نتروجين) على دفعتين الاولى بعد الزراعة بأسبوعين والثانية بعد الزراعة بشهر وفي اخاديد تبعد 5

سم عن موقع الجورة ومن جهة واحدة ، فيما اضيف السماد الفوسفاتي بمعدل 120 كغم.هـ$^{-1}$ (سوبرفوسفات 21% P_2O_5) قبل الزراعة وعند اعداد الارض للتجربة ، زرعت بذور الذرة بتأريخ 2015/7/20 في وحدات تجريبية تحتوي على 5 مروز طول كل منها 4 متر والمسافة بين مرز واخر 75 سم والمسافة بين جورة واخرى 20 سم (كثافة نباتية 66666 نبات.هـ$^{-1}$ ووضعت 3 بذور في كل جورة تم خفها الى نبات واحد بعد الانبات ، واستخدم مبيد الديازينون المحبب تركيز 10% مادة فعالة بمقدار 10 كغم.هـ$^{-1}$ لمكافحة حشرة حفار ساق الذرة بعد 30 يوما من الانبات . رشت النباتات بمحلول العنصر باستعمال مرشة يدوية على النبات وحسب المستوى المطلوب بعد خلطه مع مادة ناشرة (Tween 20 بمعدل 0.1% على أساس الحجم) لزيادة الشدة السطحي للورقة وضمان البلل التام بهدف زيادة كفاءة الامتصاص وكانت عملية الرش في الصباح الباكر، وكانت الرشة الأولى بعد 30 يوم من الزراعة في مرحلة النمو الخضري والرشة الثانية بعد 45 يوم في مرحلة الاستطالة ، اجريت عمليات الخدمة من تعشيب يدوي وري حسب الحاجة . وسجلت البيانات من عشرة نباتات مأخوذة عشوائيا من كل وحدة تجريبية البالغ عددها 48 وحدة تجريبية. حللت البيانات احصائيا حسب التصميم المستخدم وقورنت المتوسطات بموجب اختبار اقل فرق معنوي LSD وعلى مستوى احتمال 5%.

جدول (1) يبين بعض صفات تربة الدراسة .

صفات التربة	الوحدات	القيمة
النسجة		مزيجة
رمل	غم.كغم$^{-1}$	340
غرين	غم.كغم$^{-1}$	405
طين	غم.كغم$^{-1}$	255
ECe	ديسيمنز. م$^{-1}$	4.3
Ph		7.8
المادة العضوية	غم.كغم$^{-1}$	11.8
CEC	سنتيمول شحنة.كغم$^{-1}$	21.4
$CaCO_3$	غم.كغم$^{-1}$	236
النتروجين الجاهز	ملغم.كغم$^{-1}$	78.9
الفسفور الجاهز	ملغم.كغم$^{-1}$	8.9
البوتاسيوم الجاهز	ملغم.كغم$^{-1}$	184

قيست مؤشرات النمو الخضري كمتوسط لعشرة نباتات مأخوذة من المروز الوسطية وهي ارتفاع النبات (سم) وعدد الاوراق والمساحة الورقية (دسم^2) ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل Spad والوزن الجاف للنبات (غم.نبات) وحسب ماورد في (17و4) والعناصر الغذائية NPK الممتصة من قبل النبات (غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة) حسب (22).

النتائج والمناقشة

1- ارتفاع النبات

تشير نتائج الجدول(2) ان هناك فروقات معنوية بين مستويات التسميد بعنصر البوتاسيوم رشا على اوراق النبات في صفة ارتفاع النبات ، فقد تفوقت معاملة المستوى الرابع (4000ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى القيم بلغت 194.2سم وبنسبة زيادة قدرها (16.15%) قياسا بمعاملة المقارنة والتي اعطت اقل متوسط بلغ 167.2 سم ، كما يشير الجدول نفسه الى وجود فروقات معنوية بين مستويات الزنك المضاف رشا على الاوراق ، فقد تفوقت المعاملة (90 ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط بلغ 191.8 سم وبنسبة زيادة مقدارها (12.82%) قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ 170 سم ، فيما لم تختلف معنويا مع المعاملة (60 ملغم.لتر$^{-1}$) . اما بالنسبة لمعاملات التداخل فقد تفوقت التوليفات ذات المستوى العالي من العنصرين واعطت اعلى المتوسطات التوليفة (4000 + 90 ملغم.لتر$^{-1}$) والتي بلغت 201.8سم وبنسبة زيادة قدرها (27.31%) قياسا بمعاملة المقارنة .

جدول (2) تأثير مستويات البوتاسيوم والزنك وتداخلهما في صفة ارتفاع النبات (سم)

البوتاسيوم ملغم.لتر$^{-1}$	الزنك ملغم.لتر$^{-1}$				المتوسط
	0	30	60	90	
0	158.1	161.3	170.9	178.5	167.2
1000	164.7	174.8	185.1	193.2	179.5
2000	169.9	180.2	192.4	194.3	184.2
4000	187.3	186.3	201.6	201.8	194.2
المتوسط	170.0	175.6	187.5	191.8	
LSD 0.05	البوتاسيوم:7.192		الزنك: 7.192		التداخل:14.38

2-عدد الاوراق

تشير نتائج الجدول (3) ان هناك فروقات معنوية بين مستويات التسميد بعنصر البوتاسيوم رشا على اوراق النبات في صفة عدد الاوراق للنبات ، فقد تفوقت معاملة المستوى الرابع (4000 ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط لعدد الاوراق في النبات بلغت 13.28 ورقة وبنسبة زيادة قدرها (41.88%) قياسا بمعاملة المقارنة والتي اعطت اقل متوسط بلغ 9.36 ورقة ، كما يشير الجدول نفسه الى وجود فروقات معنوية بين مستويات الزنك المضاف رشا على الاوراق ، فقد تفوقت المعاملة (90 ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط لعدد الاوراق بلغ 12.58 ورقة وبنسبة زيادة مقدارها (28.63%) قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل

متوسط بلغ 9.78 ورقة ، فيما لم تختلف معنويا مع المعاملة (60 ملغم.لتر$^{-1}$) . اما بالنسبة لمعاملات التداخل فقد تفوقت التوليفات ذات المستوى العالي من العنصرين واعطت اعلى المتوسطات التوليفة (4000 + 90 ملغم.لتر$^{-1}$) والتي بلغت 15.89 ورقة وبنسبة زيادة قدرها (92.14%) قياسا بمعاملة المقارنة.

جدول(3) تأثير مستويات البوتاسيوم والزنك وتداخلهما في صفة عدد الاوراق للنبات

البوتاسيوم ملغم.لتر$^{-1}$	الزنك ملغم.لتر$^{-1}$				المتوسط
	0	30	60	90	
0	8.35	8.27	10.75	10.05	9.36
1000	9.42	9.13	10.92	11.13	10.15
2000	9.88	10.15	11.37	13.25	11.16
4000	11.47	11.89	13.88	15.89	13.28
المتوسط	9.78	9.86	11.73	12.58	
LSD0.05	البوتاسيوم:0.672		الزنك:0.672		التداخل:1.344

3- المساحة الورقية

تشير نتائج الجدول (4) ان هناك فروقات معنوية بين مستويات التسميد بعنصر البوتاسيوم رشا على اوراق النبات في صفة المساحة الورقة دسم^{2} للنبات ، فقد تفوقت معاملة المستوى الرابع (4000ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط بلغ 65.45 دسم^{2} وبنسبة زيادة قدرها (47.58%) قياسا بمعاملة المقارنة والتي اعطت اقل متوسط بلغ 44.35 دسم^{2} ، كما يشير الجدول نفسه الى وجود فروقات معنوية بين مستويات الزنك المضاف رشا على الاوراق ، فقد تفوقت المعاملة (90 ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط بلغ 62.45 دسم^{2} وبنسبة زيادة مقدارها (37.92%) قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ 45.28 دسم^{2} ، فيما لم تختلف معنويا مع المعاملة (60 ملغم.لتر$^{-1}$). اما بالنسبة لمعاملات التداخل فقد تفوقت التوليفات ذات المستوى العالي من العنصرين واعطت اعلى المتوسطات التوليفة (4000 + 90 ملغم.لتر$^{-1}$) والتي بلغت 74.8 دسم^{2} وبنسبة زيادة قدرها (79.38%) قياسا بمعاملة المقارنة.

جدول(4) تأثير مستويات البوتاسيوم والزنك وتداخلهما في صفة المساحة الورقية للنبات (دسم^2)

البوتاسيوم ملغم.لتر$^{-1}$	الزنك ملغم.لتر$^{-1}$				المتوسط
	0	30	60	90	
0	41.7	42.8	44.2	48.7	44.35
1000	42.1	47.8	57.6	59.7	51.80
2000	45.9	54.9	63.7	66.6	57.78
4000	51.4	63.2	72.4	74.8	65.45
المتوسط	45.28	52.18	59.48	62.45	
LSD0.05	البوتاسيوم: 6.231		الزنك:6.231		التداخل:12.462

4- محتوى الكلوروفيل

تشير نتائج الجدول (5) ان هناك فروقات معنوية بين مستويات التسميد بعنصر البوتاسيوم رشا على اوراق النبات في صفة محتوى الورقة من الكلوروفيل Spad ، فقد تفوقت معاملات التسميد (4000 و 2000 و 1000 ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا على معاملة المقارنة واعطت اعلى المتوسطات بلغت 46.20 و 46.05 و45.08 على الترتيب قياسا بمعاملة المقارنة والتي اعطت اقل متوسط بلغ 41.95 , كما يشير الجدول نفسه الى وجود فروقات معنوية بين مستويات الزنك المضاف رشا على الاوراق ، فقد تفوقت المعاملات (90 و60 و30 ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط بلغ 46.58 و47.18 و45.10 على الترتيب قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ 40.43. اما بالنسبة لمعاملات التداخل فقد تفوقت التوليفات ذات المستوى العالي من العنصرين واعطت اعلى المتوسطات التوليفة (4000+90 ملغم.لتر$^{-1}$) وكذلك (4000+60 ملغم .لتر$^{-1}$) والتي بلغت 48.7 وبنسبة زيادة قدرها (27.49 %) قياسا بمعاملة المقارنة.

جدول (5) تأثير مستويات البوتاسيوم والزنك وتداخلهما في محتوى الاوراق من الكلوروفيل

البوتاسيوم ملغم.لتر$^{-1}$	الزنك ملغم.لتر$^{-1}$				المتوسط
	0	30	60	90	
0	38.2	41.5	43.9	44.2	41.95
1000	40.4	46.2	47.9	45.8	45.08
2000	42.5	45.9	48.2	47.6	46.05
4000	40.6	46.8	48.7	48.7	46.20
المتوسط	40.43	45.10	47.18	46.58	
LSD0.05	البوتاسيوم: 6.726		الزنك: 6.726		التداخل:13.451

5- المادة الجافة

تشير نتائج الجدول (6) ان هناك فروقات معنوية بين مستويات التسميد بعنصر البوتاسيوم رشا على اوراق النبات في صفة المادة الجافة غم للنبات ، فقد تفوقت معاملة المستوى الرابع (4000ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط بلغ 86.98 وبنسبة زيادة قدرها (60.24%) قياسا بمعاملة المقارنة والتي اعطت اقل متوسط بلغ 54.28 ، كما يشير الجدول نفسه الى وجود فروقات معنوية بين مستويات الزنك المضاف رشا على الاوراق ، فقد تفوقت المعاملة (90 ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط بلغ 81.50 وبنسبة زيادة مقدارها (30.82%) قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ 62.30 ، فيما لم تختلف معنويا مع المعاملة (60 ملغم.لتر$^{-1}$). اما بالنسبة لمعاملات التداخل فقد تفوقت التوليفات ذات المستوى العالي من العنصرين واعطت اعلى المتوسطات التوليفة (4000 + 90 ملغم.لتر$^{-1}$) والتي بلغت 98.7 وبنسبة زيادة قدرها (90.17%) قياسا بمعاملة المقارنة.

جدول(6) تأثير مستويات البوتاسيوم والزنك وتداخلهما في صفة المادة الجافة غم.نبات

البوتاسيوم ملغم.لتر$^{-1}$	الزنك ملغم.لتر$^{-1}$				المتوسط
	0	30	60	90	
0	52.5	51.9	55.6	57.1	54.28
1000	55.8	63.9	73.4	85.5	69.65
2000	66.5	75.2	81.8	84.7	77.05
4000	74.4	81.2	89.6	98.7	86.98
المتوسط	62.30	68.05	75.10	81.50	
LSD0.05	البوتاسيوم: 4.440		الزنك: 4.440	التداخل: 8.88	

6- النتروجين الممتص

تشير نتائج الجدول (7) ان هناك فروقات معنوية بين مستويات التسميد بعنصر البوتاسيوم رشا على اوراق النبات في صفة النتروجين الممتص من قبل النبات ، فقد تفوقت معاملة المستوى الرابع (4000ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط بلغ 19.30 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة وبنسبة زيادة قدرها (94.96%) قياسا بمعاملة المقارنة والتي اعطت اقل متوسط بلغ 9.80 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة ، كما يشير الجدول نفسه الى وجود فروقات معنوية بين مستويات الزنك المضاف رشا على الاوراق ، فقد تفوقت المعاملة (90 ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط بلغ 18.33 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة وبنسبة زيادة مقدارها (45.48%) قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ 12.60 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة. اما بالنسبة لمعاملات التداخل فقد تفوقت التوليفات ذات

المستوى العالي من العنصرين واعطت اعلى المتوسطات التوليفة (4000 + 90 ملغم.لتر$^{-1}$) والتي بلغت 25.1 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة وبنسبة زيادة قدرها (191.86%) قياسا بمعاملة المقارنة.

جدول (7) تأثير مستويات البوتاسيوم والزنك وتداخلهما في متوسط النتروجين الممتص في النبات غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة

البوتاسيوم ملغم.لتر$^{-1}$	الزنك ملغم.لتر$^{-1}$				المتوسط
	0	30	60	90	
0	8.6	9.2	10.3	11.1	9.80
1000	11.5	12.1	14.2	16.3	13.53
2000	14.6	15.4	16.9	20.8	16.93
4000	15.7	15.9	20.5	25.1	19.30
المتوسط	12.60	13.15	15.48	18.33	
LSD0.05	البوتاسيوم: 0.821		الزنك: 0.821		التداخل:1.642

7- الفسفور الممتص

تشير نتائج الجدول (8) ان هناك فروقات معنوية بين مستويات التسميد بعنصر البوتاسيوم رشا على اوراق النبات في ارتفاع النبات ، فقد تفوقت معاملة المستوى الرابع (4000 ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى القيم 5.23 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة وبنسبة زيادة قدرها (124.46%) قياسا بمعاملة المقارنة والتي اعطت اقل متوسط بلغ 2.33 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة ، كما يشير الجدول الى وجود فروقات معنوية بين مستويات الزنك المضاف رشا على الاوراق ، فقد تفوقت المعاملة (90 ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط بلغ 4.70 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة وبنسبة زيادة مقدارها (89.52%) قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ 2.48 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة ، فيما لم تختلف معنويا مع المعاملة (60 ملغم.لتر$^{-1}$). اما بالنسبة لمعاملات التداخل فقد تفوقت التوليفات ذات المستوى العالي من العنصرين واعطت اعلى المتوسطات (4000 + 90 ملغم.لتر$^{-1}$) والتي بلغت 6.39 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة وبنسبة زيادة قدرها (282.63%) قياسا بمعاملة المقارنة.

جدول(8) تأثير مستويات البوتاسيوم والزنك وتداخلهما في متوسط الفسفور الممتص في النبات غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة

البوتاسيوم ملغم.لتر$^{-1}$	الزنك ملغم.لتر$^{-1}$				المتوسط
	0	30	60	90	
0	1.67	2.02	2.45	3.18	2.33
1000	1.88	2.13	2.87	4.01	2.72
2000	2.46	4.02	4.88	5.23	4.15
4000	3.89	4.67	5.98	6.39	5.23
المتوسط	2.48	3.21	4.05	4.70	
LSD0.05	البوتاسيوم: 0.608		الزنك: 0.608	التداخل:1.216	

8- البوتاسيوم الممتص

تشير نتائج الجدول (9) ان هناك فروقات معنوية بين مستويات التسميد بعنصر البوتاسيوم رشا على اوراق النبات في صفة البوتاسيوم الممتص في النبات ، فقد تفوقت معاملة المستوى الرابع (4000ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط بلغ 21.13 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة وبنسبة زيادة قدرها (85.19%) قياسا بمعاملة المقارنة والتي اعطت اقل متوسط بلغ 11.41 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة ، كما يشير الجدول نفسه الى وجود فروقات معنوية بين مستويات الزنك المضاف رشا على الاوراق ، فقد تفوقت المعاملة (90 ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط بلغ 19.84 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة وبنسبة زيادة مقدارها (61.17%) قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ 12.31 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة. اما بالنسبة لمعاملات التداخل فقد تفوقت التوليفات ذات المستوى العالي من العنصرين واعطت اعلى المتوسطات التوليفة (4000 + 90 ملغم.لتر$^{-1}$) والتي بلغت 27.69 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة وبنسبة زيادة قدرها (196.15%) قياسا بمعاملة المقارنة.

جدول(9) تأثير مستويات البوتاسيوم والزنك وتداخلهما في متوسط البوتاسيوم الممتص في النبات غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة

البوتاسيوم ملغم.لتر$^{-1}$	الزنك ملغم.لتر$^{-1}$				المتوسط
	0	30	60	90	
0	9.35	10.58	11.63	14.09	11.41
1000	11.32	13.83	13.92	15.39	13.62
2000	13.09	15.42	17.56	22.18	17.06
4000	15.46	18.79	22.56	27.69	21.13
المتوسط	12.31	14.66	16.42	19.84	
LSD*0.05*	البوتاسيوم: 0.53		الزنك: 0.53	التداخل:1.06	

ان التفوق المعنوي للمستويات العالية من التسميد الورقي بعنصر البوتاسيوم في زيادة متوسطات مؤشرات النمو الخضري كارتفاع النبات وعدد الاوراق والمساحة الورقية ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل وكمية المادة الجافة (الجداول 2 و 3 و4 و5 و6) يمكن ان يعزى ذلك الى دور عنصر البوتاسيوم كونه احد العناصر الضرورية في نمو النبات وتعدد وظائفه الفسلجية والكيميائية الحيوية ، وان زيادة وجود عنصر البوتاسيوم في أنسجة النبات ينتج عنه زيادة ملحوظة في معدل عملية التمثيل الضوئي وتحفيز تكوين ATP الذي يحتاجه النبات في ملىء الأنابيب المنخلية لتكوين المركبات ذات الاوزان الجزيئية الكبيرة ومن ثم زيادة الكتلة الجافة للنبات (21). كما ان حصول الزيادة نفسها للمستويات العالية من عنصر الزنك لنفس الصفات اعلاه وفي الجداول نفسها يمكن ان يعود الى دور الزنك في تكوين الحامض الاميني التربتوفان والذي يتكون منه حامض الاندول اسيتيك الضروري لاستطالة الخلايا (23) ، كما ان زيادة حاصل المادة الجافة بزيادة مستويات الزنك كان نتيجة زيادة المساحة الورقية ومساهمتها في زيادة قدرة النبات في معدلات التمثيل الضوئي وامتصاص الماء والعناصر الغذائية الجاهزة في التربة(2).

ان زيادة امتصاص العناصر الغذائية بزيادة البوتاسيوم (الجداول 7 و8 و9) قد يعزى السبب الى دور عنصر البوتاسيوم في تشجيع النمو الخضري والجذري والذي اسهم في زيادة امتصاص العناصر المغذية المختلفة ، فضلاً عن الدور المباشر لعنصر البوتاسيوم في تشجيع امتصاص عنصر النتروجين من خلال المركب (K malate) في جذور النبات.

جدول التباين للصفات المدروسة

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	ارتفاع النبات	عدد الاوراق	المساحة الورقية	محتوى الكلوروفيل	مادة جافة	النتروجين الممتص	الفسفور الممتص	البوتاسيوم الممتص
المكررات	2	413.7708	6.2500	702.8456	648.6025	977.2019	1.3169	7.2711	9.5728
البوتاسيوم	3	1227.1852	23.2667	711.9469	112.0819	837.1075	81.6525	12.1033	128.0198
الزنك	3	1719.3069	34.6565	961.8719	46.8769	2160.9025	205.4425	21.0427	205.4404
التداخل	9	31.0341	1.3091	41.0069	2.1819	66.4158	6.208	0.5681	10.7994
الخطأ التجريبي	30	74.4375	0.6500	55.8630	65.0905	28.3652	0.9702	0.5324	0.4042

المصادر

1- ابو ضاحي ، يوسف محمد . 1997 . المقارنة بين اضافة سمادي الفسفور والبوتاسيوم للتربة والرش في المادة الجافة وتركيز وامتصاص الفسفور والبوتاسيوم لنبات الذرة الصفراء . مجلة العلوم الزراعية العراقية ، 28 (1) : 41-49.

2- الالوسي ، يوسف احمد محمود ومنذر ماجد تاج الدين . 2002 . تاثير مستويات ومواعيد رش الزنك في نمو وحاصل نبات الذرة الصفراء والممتص من الزنك والفسفور.مجلة العلوم الزراعية العراقية . المجلد 33 (5) :87 -94.

3- البيروتي ، رزان زهير ، احمد طلال فزع ، ميسون جابر حمزة ،وصبحي هادي شاكر . 2008 . تأثير مواعيد وتراكيز البوتاسيوم المضافة رشا في نمو وحاصل الذرة الصفراء. مجلة العلوم الزراعية العراقية ، 39 (3) : 24-32.

4- الساهوكي ، مدحت مجيد . 1990 . الذرة الصفراء ، انتاجها وتحسينها . مطبعة جامعة بغداد وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، العراق

5- السعدي ، ايمان صاحب سلمان . 2007 . تقييم حالة وسلوكية البوتاسيوم المضاف من مصدريين سماديين تحت انظمة ري مختلفة في نمو وحاصل الطماطة والذرة الصفراء .اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

6- السلماني . حميد خلف . 1996 . العلاقة بين حامض الكبريتيك المضاف مع مياه الري وجاهزية بعض العناصر الغذائية الصغرى في التأثير على إنتاجية الطماطة المحمية . رسالة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

7- العامري ، علي عباس . 2005 . تأثير مصادر ومستويات البوتاسيوم وتجزئة اضافتها في نمو وحاصل الذرة الصفراء . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

8- العاني ، علاء عبد الغني حسين . 2011 . تأثير التغذية الورقية بالزنك والتسميد البوتاسي في صفات النمو والحاصل ونوعيته لصنفين من الذرة البيضاء . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة الانبار.

9- الموسوي ، احمد نجم عبد الله و يوسف محمد ابوضاحي . 2012 . تأثير تجزئة السماد البوتاسي واضافته للتربة والرش في المساحة الورقية ونسبة البروتين وحاصل الذرة الصفراء. جامعة كربلاء ، المؤتمرالعلمي الاول ، كلية التربية للعلوم الصرفة ، ص 173-179.

10- النعيمي ، سعد الله نجم عبد الله . 1999 . الاسمدة وخصوبة التربة . وزارة التعليم العالي ، جامعة بغداد ، العراق.

11- الويسي ، طارق سالم سليم . 2001 . تأثير الكبريت والزنك في سلوك الزنك في نمو وحاصل الذرة الصفراء . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

12- سليم ، طارق سالم وعبد الكريم حمد حسان . 2004. تأثير مستويات مختلفة من الخارصين والبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة في تربة كلسية . المجلة العراقية للعلوم الزراعية ، 4(1):90-98.

13- علي ، فوزي محسن وحنين شرنوح شرحي . 2010 . تأثير التسميد الورقي والحديد في نمو وحاصل الذرة البيضاء ومحتوى الاوراق والبذور من الزنك والحديد. مجلة الانبار للعلوم الزراعية ، 8 (4):139-151.

14- محسن ، كريم حنون . 2007 . استجابة الذرة الصفراء لمستويات مختلفة من عناصر النتروجين والحديد والخارصين وتداخلاتهم تحت ظروف المنطقة الجنوبية . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

15- Anand, R. , R. V. Koti, M. y. Kamatar, and B. Basavaras . 2008 . Evaluation of RsBi sorghum genotype for seed Zn content and yield in high zincregimes. J. Agric. Sci., 21 (4) : 568 - 579.

16- Black, C. A., 1965. Methods of soil analysis. Part 2, Am. Soc. of Agronom., Wisconson , Madison, USA.

17- El-Sahookie, M. M., 1985. A short cut method for estimating plant leaf area in maize. J. Agron. And Crop Sci., 154 : 157 - 160.

18- Ghazvineh, Saeed, and M. yousefi . 2012 . Study the effect of micronutrient application on yield and yield component of maize. J. Agric. And Environ. Sci., 12 (2) ; 144 - 147.

19- Jensen, H. H., 2003. The effect of potassium deficiency on growth and N2 fixation in Trifolium Repens. Physiologia Plantarum , 119 (3) : 440 - 449.

20- Kanwal, S. Rahmatullah, A. M. Ranjiha , and R. Ahmed. 2010. Zinc partitioning in maize grain after soil fertilization with zinc sulphate. Int. J. Agric. Biol., 12 (4) : 299 - 302.

21- Mengel, K. , and E. A. Krikby . 2001. Principle of plant nutrition . Academic Puplishers. International potash Inst., Bern, Switzerland.

22- Page, A. L. , R. H. miller, and D. R. Keeney. 1982. Methods of Soil analysis. Part 2, 2nd edition, agronomy series 9, Amer. Soc. Of Agron., Madison , Wisconson, USA.

23- Salem, M. S., A. Roshdy and M.S.Baza 1982.Effect of nitrogen and zinc fertilization on yield and yield components of maize.Annals of Agric. Sci. Moshtohor. 18 : 47 - 62.

24- Vallace, B. L., and K. L. Falchuk . 1991. The biochemical basis of zinc physiology . Physiol. Rev., 73.