مجلة العلوم الزراعية العراقية - 37 (4) : 1 - 10 ، 2006 الجنابي وآخرون

تأثير التسميد البوتاسي في تحمل حنطة الخبز لملوحة ماء الري

أيمان عبد المهدي الجنابي باسم رحيم بدر عبد الوهاب عبد الرزاق الجميلي
قسم التربة– كلية الزراعة–جامعة بغداد

المستخلص

أجريت هذه التجربة لمعرفة تأثير مستوى وطريقة أضافة السماد البوتاسي في تحمل نبات الحنطة لملوحة ماء الري تحت مستويات من البوتاسيوم. طبقت التجربة باستعمال ترتيب القطاعات المنشقة بتصميم القوالب الكاملة المعشاة. تضمنت التجربة عاملين، الرئيسي هو ملوحة ماء الري:- (A1) ماء نهر أبي غريب 0.8 ديسيمنز م$^{-1}$، (A2) ماء البزل 5.9 ديسيمنز م$^{-1}$، والعامل الثانوي هو التسميد البوتاسي المتمثل بطريقتين من الإضافة السمادية هما أضافة أرضية للسماد البوتاسي(كبريتات البوتاسيوم 41% K) بالمستويات 0 و 100 و 200 كغم هـ$^{-1}$ والإضافة الورقية (الرش) بالمستوى 3000 ملغم K لتر$^{-1}$ ورمزت لها K3, K2, K1, K0 على الترتيب . زرعت بذور صنف حنطة الخبز أبوغريب 3 ، وتم ري النباتات سيحا بنوعين من مياه الري مياه عذبة من نهر أبي غريب ومياه البزل من مبزل كلية الزراعة.

أظهرت النتائج ان المستوى السمادي K2 حقق زيادة معنوية مقارنة بمعاملة القياس K0 في الوزن الجاف (قش + سنابل) اذ بلغت 412 غم م$^{-2}$ وحققت معاملة الرش الورقي K3 زيادة معنوية مقارنة بمعاملة المقارنة في وزن النبات الجاف عند مرحلة البطان وهي 2.42 غم للنبات، و أظهرت معاملة K2A2 أعلى قيمة في وزن المادة الجافة عند مرحلة البطان 3.48 غم للنبات. بما أن نسبة البوتاسيوم الى الصوديوم تعد معيارا لتحمل محصول الحنطة لملوحة مياه الري فقد أدى المستوى السمادي K2 عند مرحلة امتلاء الحبة والحصاد الى زيادة معنوية في كل من تركيز البوتاسيوم في المادة الجافة بمقدار1.91% و 1.78%نسبة الى معاملة القياس البالغة 1.50%و1.23 % و نسبة البوتاسيوم الى الصوديوم 8.82 و 4.74 قياسا الى معاملة المقارنة البالغة 7.00 و2.86 على الترتيب.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 37(4) : 1 – 10, 2006 Al-Janabi *et al.*

EFFECT OF POTASSIUM FERTILIZATION ON THE TOLERANCE OF BREAD WHEAT TO SALINITY OF IRRIGATION WATER

E. A. Al-Janabi B. R. Al-Bandaway A. A. Al-Jomayli
Dept. of Soil Sci. , College of Agric. , University of Baghdad

ASTRACT

A field study was carried out to determine the effect of potassium fertilizer application on tolerance of wheat to salinity of irrigation water. Two sources of irrigation water were used in this experiment :- Abu-Ghraib river 0.8 dS m^{-1} (A1) and drainage water 5.9 dS m^{-1}(A2). Two methods of application of K2SO4 (41%K) were used :- soil application (0, 100, 200 kg K ha^{-1}), and foliar application 3000 mg l^{-1} K. These variables were symboled as K0, K2, K3, respectively. The experimental design was a split-plot arrangement with RCBD. Bread wheat *Tritcum aestivum* L., cv. Abu- Ghraib 3 was cultivated and irrigated by two water qualities , Abu Graib river water and drainage water from the drain of Agriclture College .

The results showed that using potassium fertilizer at level 200 kg K ha^{-1} caused significant increase in dry weight (straw + grains) (412 g m^{-2}). Foliar application caused significant increase in dry weight which was 2.42 g per plant at booting stage and 788 g m^{-2} at harvest stage. K application (K2A2) significantly increased dry matter weight at booting stage to be 3.48 g. The results indicated that the level K2 caused significant increase in potassium concentration in dry matter to be about 1.91 and 1.78% and in K : Na ratio 8.81 and 4.74 at booting and harvest stags, respectively.

المقدمة

بين Shanon (21) أن مدى تدهور الحاصل في الترب الملحية يعد أحد معايير تحمل النبات للملوحة من الناحية الزراعية. أما من الناحية الفسيولوجية فلأن المعيار هو مقدرة النبات على تجميع الأيونات وتراكمها في هيكل النبات دون ظهور أي تأثيرات سلبية على النمو والإنتاج . كما أوضح Moshe (18) ان تحمل الملوحة في النباتات غير الملحية (Glycophytes) تتم أما بالمقدرة على تجنب الملوحة أو امتلاكها آليات معينة. فيما بين Lanchili (17) بعض الآليات المرتبطة بالتخلص من أيونات الاملاح المتجمعة في النباتات أما بالتخفيف عن طريق النمو السريع مع زيادة محتوى الماء في الخلايا او بابعاد الايونات الملحية من الاوراق العلوية والمنطقة المرستيمية لحماية الخلايا من

•تاريخ استلام البحث 2006/1/8 ، تاريخ قبول البحث 2006/9/12
•البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الثاني.

*Part of M. Sc. thesis for the second author.

1 – تاثير التسميد البوتاسي في تحميل حنطة الخبز لملوحة ماء الري

التركيز السام لها فضلا" عن أستعمالها في تنظيم الضغط الازموزي. أستنتج Gorham وآخرون (14) ان تحمل الملوحة في النبات مرتبط مع قابلية المحصول على أستبعاد أيوني الصوديوم والكلوريد والمحافظة على نسبة عالية من أيون البوتاسيوم في الاوراق. وأشار Worna وآخرون (23) الى ان تحمل النبات للملوحة مرتبط بمقدار أختيارية النباتات للبوتاسيوم على الصوديوم . أستعمل العديد من الباحثين نسبة البوتاسيوم الى الصوديوم كمؤشر لتحمل وحساسية بعض النباتات للملوحة (21) . بين Devitt وآخرون (12) ان نسبة البوتاسيوم : الصوديوم يجب ان تؤخذ بنظر الاعتبار عند الري بمياه مالحة حيث توجد علاقة عكسية بين تركيز ايون البوتاسيوم وتركيز أيونات الصوديوم في اوراق النبات. كما ذكر السماك (3) ان زيادة مستوى الملوحة أدت الى انخفاض في نسبة البوتاسيوم: الصوديوم في كل اجزاء النباتات النامية في ترب التجربة بينما زادت هذه النسبة بأضافة السماد البوتاسي. وجد الانصاري وأخرون (1) أن زيادة مستويات ملوحة ماء الري من صفر (ماء مقطر) الى 12 ديسي سيمنز. م$^{-1}$ أدت الى خفض نسبة البوتاسيوم: الصوديوم في أجزاء نبات الشعير. لغرض رفع هذه النسبة لابد من مضاعفة الدفعات الموصى بها من الاسمدة البوتاسية. كما أشارت فرج وآخرون (8) الى ان أستعمال التسميد البوتاسي حقق زيادة في الوزن الجاف وحاصل الحبوب لمحصولي الحنطة والشعير عند الري بمياه البزل ذات ملوحة9.5 ديسي سيمنزم$^{-1}$. يستهدف هذا البحث معرفة تأثير التسميد البوتاسي في تحمل الحنطة لملوحة ماء الري من خلال معياري تدهور الحاصل ونسبة البوتاسيوم الى الصوديوم في النبات.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في الموسم الشتوي 2002–2003 في حقول كلية الزراعة – أبو غريب في تربة ذات نسجة مزيجة طينية غرينية مصنفة وفق مستوى مجاميع التربة العظمى (*Typic Torrifluvent*). يوضح الجدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة. أجريت التجربة بالالواح المنشقة بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات. أضيفت أربعة مستويات من كبريتات البوتاسيوم(41 % K) وهي 0 و 100 و200 كغم K هـ$^{-1}$ عن طريق التربة، و3000 ملغم K لتر$^{-1}$ عن طريق الرش الورقي والتي أعطيت الرموز K3, K2, K1, K0 . أما العامل الرئيسي فهو ملوحة ماء الري حيث تم ري الحقل بنوعين من مياه الري الاولى A1 مياه عذبة من نهر أبي غريب (الفرات) 0.8 ديسي سيمنز م$^{-1}$ والثانية A2 مياه مالحة من مبزل كلية الزراعة5.9 سيمنز م$^{-1}$ (جدول 2). زرعت بذور الحنطة صنف أبوغريب 3 بمقدار 120 كغم بذورهـ$^{-1}$ في الواح بابعاد 2.5×3.0 م . تم الري سيحا بعد أستنفاد 70% من الماء الجاهز بالطريقة الوزنية. أخذت نماذج التربة والنبات على أربع مراحل هي :- مرحلة التفرعات و مرحلة البطان ومرحلة ملء الحبوب و مرحلة الحصاد .و تم أجراء تحاليل التربة والنبات والمياه على وفق الطرق الواردة في Page وآخرون (19) و Black (11).

النتائج و المناقشة

معدل الوزن الجاف خلال مراحل نمو النبات :

يبين الجدول 3 عدم وجود فروق معنوية بين نوعيتي المياه المستعملة وهما مياه النهر ومياه البزل في تأثيرها في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري في مراحل التفرعات والبطان وملء الحبوب .أما بالنسبة لمستوى وطريقة أضافة السماد فقد ظهرت فروق معنوية عند مرحلة البطان اذ كان لمعاملة التسميد البوتاسي K2 أعلى وزن جاف بمقدار 3.06 غم للنبات مقارنة مع K0، وهذا يرجع الى دور السماد البوتاسي في زيادة الوزن الجاف من خلال تجهيز النبات بالبوتاسيوم وهذا يتفق مع ما وجده السماك (3). أما في مرحلة ملء الحبوب، فقد أظهرت معاملة المقارنة تفوقا معنويا على معاملة K2 حيث حققت المقارنة 6.51 غم للنبات وربما يعزى السبب الى ماذكره Bernestein (10) من أمكانية تحمل الملوحة بتنظيم الضغط الازموزي داخل النبات لحدود معينة من خلال تجميع وتراكم المواد العضوية كالسكريات والبروتينات في خلايا النبات مما يؤدي الى زيادة في الجزء الخضري وتخفيف الأملاح الموجودة داخل النبات. أما التداخل بين نوعية المياه والتسميد البوتاسي فقد أظهرت المعاملة K2A2 زيادة معنوية في مرحلة البطان اذ بلغت 3.48 غم للنبات .أما في مرحلة ملئ الحبوب فتفوقت المعاملة K0A2 (7.17غم).أما بالنسبة لطريقة الاضافة فقد أظهرت معاملة K3A1 (6.32 غم) تفوقا على معاملة الاضافة الارضية مما يدل على أثر التسميد البوتاسي في زيادة وزن المادة الجافة وهذا يتفق مع ما حصلت عليه فرج وآخرون (8) .أشارت المعايير الاحصائية الى قابلية العيش أوتأقلم النبات خلال المراحل المذكورة أعلاه و أمكانية محصول الحنطة على تحمل ملوحة ماء الري في ظروف التجربة لاعطاء حاصل نسبي مرتفع قياسا" الى معاملة الري بماء النهر العذب.

الوزن الجاف للنبات بعد الحصاد:

يبين الشكل a 1 أنخفاضا" غير معنوي في الوزن الجاف للنبات (قش + سنابل) عند الري بمياه البزل مقارنة مع مياه النهر. أما بالنسبة لمعدلات مستوى وطريقة أضافة السماد البوتاسي (الشكل 1b) فقد أظهرت المعاملة K2 (912.08 غم م$^{-2}$) زيادة معنوية مقارنة مع K0 (485.45 غم م$^{-2}$) .كذلك الحال مع معاملة الرش الورقي البالغة 787.76 غم م$^{-2}$ التي تفوقت معنويا على معاملة القياس وهذا يدل على أن التسميد البوتاسي له دور واضح في زيادة الوزن الجاف للنبات من خلال تجهيز البوتاسيوم وهذا يتوافق مع ما حصل عليه تعبان (5) وخيرو(6). يمكن ان تعزى الزيادة

1 – تاثير التسميد البوتاسي في نحميل حنطة الخبز لملوحة ماء الري

الحاصلة الى تأثير البوتاسيوم في زيادة المساحة الورقية الامر الذي أدى الى زيادة التمثيل الكاربوني و تراكم المواد المصنعة فزيادة الوزن الجاف(16). أما التداخل بين معدلات التسميد ونوعية المياه المستعملة (الشكل 1c) فأن توليفة K2A1 التي أعطت 929.5 غم م$^{-2}$ قد أظهرت أعلى قيمة بفرق معنوي وكانت أقل قيمة للتوليفة K0A2 التي بلغت 488.1غم م$^{-2}$. لم تظهر فروق معنوية بين مستويات المعاملات K2 الاضافة الارضية و K3 الرش الورقي ولجميع المعاملات. قد يعزى السبب في ذلك الى تحمل النبات للملوحة عند أستعمال السماد البوتاسي بكلا الطريقتين أو تقليل التأثيرات السلبية الناتجة عن زيادة الملوحة . كذلك لدور البوتاسيوم الذي يعمل على تنظيم الضغط الازموزي مما يسهم في تقليل التأثيرات السمية والنوعية لبعض الايونات مثل الصوديوم وتحسينه لحالة التوازن الغذائي بين العناصر الغذائية في التربة والنبات وهذا يتوافق مع ماذكره السماك(3) وعطية(7).

تركيز البوتاسيوم في المادة الجافة خلال مراحل نمو النبات

يبين جدول 4 تناقص تركيز البوتاسيوم مع تقدم مراحل نمو النبات. يلاحظ عند مرحلة التفرعات وجود فروق معنوية بين معدلات تأثير المياه ، اذ كان أعلى تركيز للبوتاسيوم هو عند الري بمياه النهر الذي بلغ 2.96% وكان تركيز البوتاسيوم عند الري بمياه البزل 2.61%. ان هذا الانخفاض يزداد عند الري بالمياه المالحة وهذه النتائج تتفق مع ما حصل عليه الأنصاري وآخرون (1) والعكيلي وآخرون (4) حيث لاحظوا أن امتصاص البوتاسيوم اختزل خطيا" نتيجة زيادة ملوحة ماء الري وعلى خلاف ذلك أزداد امتصاص الصوديوم. كذلك ما حصل عليه Jarallah وآخرون (15) إذ أشاروا إلى إن امتصاص البوتاسيوم انخفض خطيا وعلى خلاف ذلك زاد امتصاص الصوديوم نتيجة زيادة ملوحة ماء الري. أما تأثير المعاملات السمادية فقد أدت أضافة السماد البوتاسي بالمستوى K2 الى زيادة معنوية في تركيز البوتاسيوم 1.91 % و1.78% في مرحلتي ملء الحبوب والحصاد وبنسبة زيادة نسبة الى معاملة القياس بلغت 27.33% و44.72% على الترتيب. كما تفوقت معاملة الرش الورقي K3 التي بلغت 1.56% على معاملة القياس وبنسبة زيادة قدرها 28.82%، وهذا يدل على تأثير التسميد البوتاسي سواء عن طريق التربة او رشا" في زيادة تركيز البوتاسيوم في الجزء الخضري من النبات ومع مراحل نمو النبات وهذه الزيادة تعزى الى زيادة مستوى الاضافة من البوتاسيوم . تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Barraclough و Haynes (9) و تعبان(5) والأنصاري وآخرون(1). يلاحظ من جدول 4 معنوية التداخل بين نوعية مياه الري ومستوى وطريقة أضافة السماد حيث توجد فروق معنوية في كافة المراحل ولوحظ أن المعاملة A1K2 تفوقت معنويا" في مرحلتي ملء الحبوب والحصاد حيث كانت اعلى قيمة 1.95% و1.81% وأقل قيمة عند المعاملة A2K0 التي بلغت1.50% و1.11% على الترتيب.

نسبة البوتاسيوم : الصوديوم في المادة الجافة خلال مراحل نمو النبات

يوضح جدول 5 بشكل عام أنخفاض نسبة البوتاسيوم:الصوديوم مع تقدم مراحل نمو النبات. اذ أشارت نتائج سابقة الى انخفاض امتصاص البوتاسيوم وزيادة امتصاص الصوديوم تدريجيا"مع مراحل نمو النبات (2 ، 7). و لم تظهر فروق معنوية عند مرحلة التفرعات والبطان والحصاد للمعاملتين A1 و A2، اما عند مرحلة ملء الحبوب فأن النسبة في المعاملة A2 بلغت 9.03 وبفرق معنوي عن المعاملة A1 وهذه الزيادة ربما تعكس تحمل النبات لملوحة ماء الري حيث أشار Rana (20) الى أن الأحتفاظ بنسبة عالية من البوتاسيوم الى الصوديوم دليل على تحمل النبات للملوحة. أدت المعاملتان K3 و K2 الى زيادة معنوية في مرحلة ملئ الحبوب اذ بلغت 9.34 و 8.82 مما يدل على ان التسميد البوتاسي يزيد من امتصاص البوتاسيوم وخفض تركيز الصوديوم في أجزاء النبات الامر الذي يؤدي الى زيادة تحمل النبات للملوحة. بين Devitt وآخرون (13) ان زيادة تركيز البوتاسيوم يؤدي الى زيادة تركيزه في النبات مما يساعد على تقييد حركة الصوديوم الى الاجزاء العليا من النبات فأنخفاض تركيزه فيها. أما في مرحلة الحصاد فقد تفوقت معاملة K2 التي بلغت74 .4 على معاملتي K0 و K1 بنسبة زيادة قدرها 65.92% و41.79% على الترتيب. اما طريقة الاضافة فلم تظهر فروقا" معنوية بين معاملة الاضافة الارضية والرش الورقي وهذا يشير الى أختلاف تأثير طرائق الاضافة بأختلاف مرحلة نمو النبات والذي يكون التاثير قليلا" في المراحل المتأخرة بسبب أستنفاد البوتاسيوم الجاهز في التربة الى حد ما خلاف طرائق التسميد الارضي التي تؤمن للنبات قدرا كافيا لغاية مرحلة الحصاد. يوضح جدول5 عدم وجود فروق معنوية بين معاملات التداخل عند مرحلة التفرعات. في مرحلة البطان فكانت أعلى قيمة عند المعاملة A1K2 التي بلغت 8.50 وأقلها عند المعاملة A1K1 التي بلغت 6.69. أما في مرحلة ملء الحبوب فقد تفوقت معنويا" كل من A2K3 و A2K2 بمقدار 10.18 و9.83 ، وأظهرت معاملة A2K2 اعلى قيمة بمقدار 5.13 و المعاملة A1K0أقل قيمة (2.77) . مما تقدم، يمكن الاستنتاج بأن للتسميد البوتاسي تأثيرا"معنويا" في زيادة البوتاسيوم في النبات فزيادة نسبة البوتاسيوم الى الصوديوم في الجزء الخضري والتي تعد معيارا" من معايير تحمل الملوحة في عدد من نباتات المحاصيل ومنها الحنطة .

1 – تاثير التسميد البوتاسي في تحميل حنطة الخبز لملوحة ماء الري

جدول 1 . الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة قبل الزراعة

الصفة		القيمة	الوحدة
درجة تفاعل التربة pH(1:1)		7.8	
الايصالية الكهربائية (1:1)		2.8	ديسي سيمنز م-1
السعة التبادلية للايونات الموجبة		25.9	سنتيمول شحنة.كغم-1
المادة العضوية		13	غم كغم-1
الجبس		5.0	
الكلس		263.0	
الايونات الموجبة الذائبة	كالسيوم	8.0	مليمول لتر-1
	مغنسيوم	5.0	
	بوتاسيوم	0.73	
	صوديوم	7.4	
الايونات السالبة الذائبة	كاربونات	0.0	
	بيكاربونات	3.0	
	كلوريد	6.7	
	كبريتات	4.3	
العناصر الجاهزة	نيتروجين	85.0	ملغم كغم-1
	فسفور	14.3	
	بوتاسيوم	192	
تحليل حجوم الدقائق (مزيجة طينية غرينية)	رمل	120	غم كغم-1
	غرين	580	
	طين	300	
الكثافة الظاهرية		1.27	ميكاغرام م-3
السعة الحقلية%		26.0	
اليتروجين الكلي		712.0	ملغم كغم-1
البوتاسيوم الكلي		15951	ملغم كغم-1

جدول 2 .التحليل الكيميائي للمياه المستخدمة في الري

التحليل الكيميائي		مياه نهر أبوغريب	مياه المبزل
الأيونات الذائبة مليمول لتر-1	كالسيوم	2.7	6.2
	مغنسيوم	3.2	17.8
	صوديوم	2.0	40.0
	بوتاسيوم	0.2	2.6
	كلوريد	3.8	28.5
	كبريتات	3.3	35.5
	بيكاربونات	2.8	2.4
	كاربونات	0.0	0.0
درجة التفاعل		7.7	7.9
الايصالية الكهربائية ديسي سمنز م-1		0.8	5.9
بورون ملغم لتر-1		0.1	0.6
نترات ملغم لتر-1		1.2	1.8
نسبة أمتزاز الصوديوم (مليمول لتر)½		0.82	8.16

جدول 3 . تأثير نوعية مياه الري والتسميد البوتاسي في الوزن الجاف لنبات الحنطة

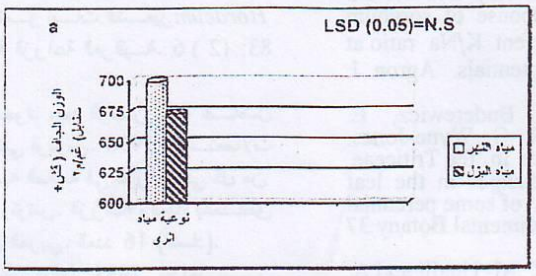
المعاملة		الوزن الجاف غم/ نبات		
		التفرعات	البطان	ملئ الحبوب
A1		0.63	2.67	5.65
A2		0.7	2.78	6.33
K0		0.61	2.44	6.51
K1		0.64	2.48	5.95
K2		0.78	3.06	5.29
K3		0.64	2.92	6.22
A1K0		0.76	2.85	5.88
A1K1		0.57	2.48	5.63
A1K2		0.76	2.63	4.77
A1K3		0.46	2.71	6.32
A2K0		0.45	2.03	7.17
A2K1		0.72	2.48	6.27
A2K2		0.79	3.48	5.82
A2K3		0.83	3.13	6.11
أقل فرق معنوي 0.05	A	NS	NS	NS
	K	NS	0.62	1.08
	A*K	NS	1.16	1.60

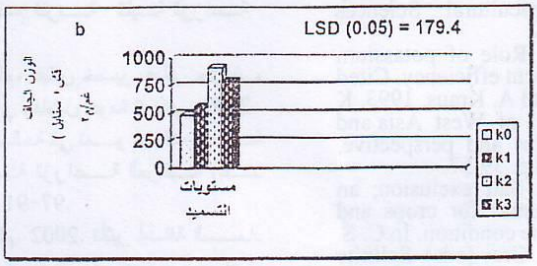
جدول 4 .تأثير نوعية مياه الري والتسميد البوتاسي في تركيز البوتاسيوم في المادة الجافة لنبات الحنطة

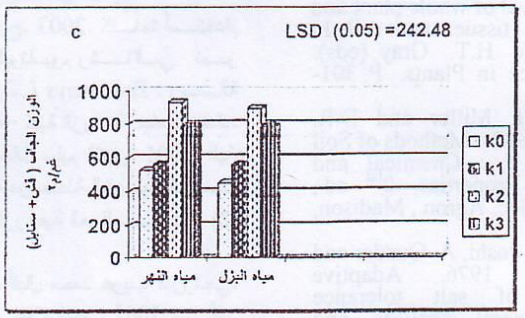
المعاملة		تركيز البوتاسيوم% في المادة الجافة بحسب مراحل النمو			
		التفرعات	البطان	ملء الحبوب	الحصاد
A1		2.96	2.32	1.80	1.61
A2		2.61	2.16	1.70	1.48
K0		2.83	2.29	1.50	1.23
K1		2.64	2.20	1.77	1.60
K2		2.89	2.10	1.91	1.78
K3		2.79	2.38	1.82	1.56
A1K0		3.04	2.54	1.53	1.34
A1K1		2.76	2.39	1.93	1.58
A1K2		3.00	2.02	1.95	1.81
A1K3		3.05	2.35	1.82	1.70
A2K0		2.62	2.04	1.50	1.11
A2K1		2.52	2.00	1.62	1.62
A2K2		2.78	2.18	1.86	1.76
A2K3		2.53	2.40	1.81	1.43
أقل فرق معنوي 0.05	A	0.28	0.38	NS	NS
	K	NS	NS	0.41	0.37
	A*K	0.83	0.75	0.83	0.49

جدول 5 .تأثير نوعية مياه الري والتسميد البوتاسي في نسبة البوتاسيوم : الصوديوم في مراحل نمو نبات الحنطة

المعاملة		البوتاسيوم : الصوديوم			
		التفرعات	البطان	ملئ الحبوب	الحصاد
A1		9.77	7.52	7.71	3.56
A2		9.08	7.11	9.03	3. 68
K0		8.64	7.28	7.00	2.86
K1		9.40	7.10	8.33	3.34
K2		9.91	7.60	8.82	4.74
K3		9.64	7.29	9.34	3.52
A1K0		8.95	7.70	6.30	2.77
A1K1		9.62	6.69	8.40	3.40
A1K2		10.54	8.50	7.81	4.36
A1K3		9.73	7.21	8.50	3. 69
A2K0		8.33	6.86	7.70	2. 94
A2K1		9.17	7.51	8.55	3.29
A2K2		9.27	6.70	9.83	5.12
A2K3		9.55	7.38	10.18	3.36
أقل فرق معنوي 0.05	A	NS	NS	1.24	NS
	K	NS	NS	1.75	1.25
	A*K	NS	1.41	2.65	2.02







شكل 1. تأثير نوعية مياه الري (a) ومستويات التسميد (b) والتداخل بينهما (c) في وزن النبات الجاف (قش+سنابل).

المصادر

1- الأنصاري، عبد المهدي صالح ،مصطفى علي فرج وزينب كاظم حسن. 2001. تأثير طريقة أضافة البوتاسيوم على التداخل بين البوتاسيوم والملوحة وأثر ذلك في نمو نبات الشعير *Hordeum vulgare*. مجلة الزراعة العراقية. 6 (2) :83 -95.

2- الجيلاني، عبد الجواد ،عبد الرحمن غيبة ،فاضل قدوري و عبد النبي فردوس. 1996 . أستعمالات المياه المالحة وشبه المالحة في الزراعة في كل من سورية والاردن وتونس. الزراعة والمياه بالمناطق الجافة في الوطن العربي. العدد 16 (أكساد).

3-السماك، قيس حسين عباس. 1988. التداخل بين ملوحة التربة والبوتاسيوم وعلاقة ذلك بنمو النبات. رسالة ماجستير. قسم التربة- كلية الزراعة- جامعة بغداد.

4- العكيلي، جواد كاظم، عباس خضير عباس جاراله ، بيداء حسن العامري وفاضل عودة كريدي. 2002. تأثير مياه البزل المالحة في نمو نبات الحنطة وملوحة التربة. مجلة الزراعة العراقية (عدد خاص). 7 (2): 91-97.

5- تعبان، صادق كاظم. 2002. تأثير أضافة السماد الورقي والارضي للبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة *Ttriticum aestivum* . رسالة ماجستير- قسم التربة – كلية الزراعة-جامعة بغداد.

6 -خيرو، أوس ممدوح. 2003. كفاءة أستخدام سمادي النتروجين والبوتاسيوم رشا"في نمو وحاصل الذرة الصفراء *Zea mays L.* . رسالة ماجستير- قسم التربة- كلية الزراعة-جامعة بغداد.

7 -عطية، حاتم جبار وعادل سليم الكيار. 2001. آلية تحمل تراكيب وراثية من حنطة الخبز لملوحة التربة. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 32 (2) :85-96.

8 – فرج، ساجدة حميد، أقبال محمد غريب البرزنجي، ميسون جابر حمزة و علاء فاخر. 2002. تأثير نوعية مياه الري والتسميد البوتاسي في نمو وأنتاجية محصولي الحنطة والشعير.وقائع المؤتمر العلمي الثالث للموارد المائية – الجمعية العلمية العراقية للموارد المائية ص125-134.

9-Barraclough, P.B. and J. Haynes. 1996. The effect of foliar supplements of potassium nitrate and urea on the yield of winter wheat. Fertilizer Research 44: 217-223.

10-Bernestein, L. 1975. Effect of salinity and sodicity on plant growth. Review of Plant Pathology 13:295-311.

11-Black, C.A. 1965. Methods of Soil Analysis. Amer. Soc. Agron. Madison, Wis. USA.

12-Devitt, D., W. M. Jarrell, and K. L. Stevens. 1981. Sodium-potassium ratio in soil solution and plant response under saline conditions. Soil Sci. Soc. Am. J. 45:80-86.

13-Devitt, D., L. H. Stolzy and W. M. Jarrell. 1984. Response of sorghum and wheat to different K/Na ratio at vareing osmotic potentials. Agron. J. 76:681-688.

14-Gorham, J., E. Buderewicz, E. McDonnell and R. G. Wyne-Jones. 1986. Salt tolerance in the Triticeae, salinity induced changes in the leaf solute composition of some perennial Tritceae. J. of Experimental Botany 37 (181):1114-1128.

15-Jarallah, K. A., J. K. Al- Uqaili and A. Al- Hadethi. 2001. Using drainage water for barley production. The Iraqi Journal of Agricultural Sciences 32(1):227-234.

16-Krauss, A. 1993. Role of potassium fertilizer and nutrient efficiency. Cited by K. Mengel and A. Kraus. 1993. K availability in soil of West Asia and North Africa status and perspective. Basel, Switzerland.p. 39-57.

17-Lauchili, A. 1984. Salt exclusion; an adaption of legumes for crops and pasture under saline condition. In C. S. Richard and H.T. Gray (eds). Salinity Tolerance in Plants. p. 171-187.

18-Moshe, T. 1984. Physiolocal genetics of salt resistance in higher plants. Studies on the level of whole plant and isolated organs, tissue and cells.In C.S.Richards and H.T. Gray (eds). Salinity Tolerance in Plants. P. 301-320.

19-Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Keeney (eds). 1982. Methods of Soil Analysis. Part 2 : Chemical and Microbiological Properties, 2nd ed., Agron. 9, Am. Soc. Agron., Madison, Wis., USA.

20-Rana, R.S., Y.C. Joshi, A. Quadar and K.N. Singh. 1976. Adaptive characteristics of salt tolerance genotypes: Mineral analysis and growth characteristics. Annual Rep. Central Soil Salinity Research Institute, Karnal.

21-Shanon M.C. 1997. Adaptation of plant to salinity. Advances in Agron. 60:75-121.

22-Walsh L.M. and J.D. Beaton .1973. Soil Testing and Plant Analysis. Soil Sci. Soc. Amer., Madison, Wis., USA.

23-Worna, A. F. and E. Epstein. 1985. Potassium transport in two tomato species; *Lycopersicon esculentum* and *Lycopersicon chessmanii*. Plant Physoil. J. 79:1068-1071.