تأثير نوعية مياه الري في جاهزية وامتصاص البوتاسيوم ونمو وحاصل الحنطة في بعض مناطق التوسع غرب العراق

موسى فتيخان ياسين* علي حسين ابراهيم البياتي * احمد فرحان مصلح**

*كلية الزراعة /جامعة الانبار

المستخلص

اجريت تجربة اصص بلاستيكية في ناحية الخالدية بعد اختيار ستة مواقع من ترب محافظة الانبار (القائم وواحتي كيلومتر 98 وحوران وهيت والثرثار والحبانية) (S6,S5,S4,S3,S2,S1) على التوالي المختلفة في محتواها من البوتاسيوم الذائب والمتبادل وثلاث نوعيات مياه W3,W2,W3 ذات الاصناف C5S1,C4S1,C3S1 والتي قيم EC_{IW} لها هي 1.4 ، 3.9 ، 5.4 على التوالي ونفذت تجربة عاملية وفق التصميم العشوائي الكامل وبثلاث مكررات لدراسة تأثير نوعية المياه المستخدمة في صيغ البوتاسيوم (الذائب والمتبادل)وامتصاصة ونمو وانتاجية محصول الحنطة ، عبئت الاصص بواقع 5 كغم تربة جافة لكل اصيص اضيف السماد النتروجيني بواقع 200 كغم N/ هكتار وبدفعتين الاولى بعد الانبات والثانية بعد 60 يوم من الزراعة واضيف الفسفور بواقع 80 كغم P /هكتار مع مراعاة عدم اضافة البوتاسيوم . زرعت الحنطة بتاريخ 2007/11/15 ثم رويت الوحدات التجريبية عند فقدان 50% من الماء الجاهز باستعمال الطريقة الوزنية وعند اكتمال فترة النضج حصدت بتاريخ 2008/5/25 بعد قياس ارتفاع وقطر الساق ثم قدر الحاصل ووزن 1000 حبة والوزن الجاف للنبات وبعدها اخذت نماذج تربة من السنادين لتحليل البوتاسيوم الذائب والمتبادل و نماذج نبات لقياس البوتاسيوم الممتص.

اظهرت النتائج زيادة معنوية في محتوى التربة من البوتاسيوم الجاهز (الذائب بنسبة 44.4% و66.6%والمتبادل بنسبة 4.2% و9.6%) بزيادة ملوحة مياه الري المستخدمة من 1.4 الى 3.9 و5.4 $ds.m^{-1}$ على لتوالي مع تفاوت الترب المنتقاة للدراسة بسبب خصائصها الفيزيائية والكيميائية والمعدنية ، وحصول انخفاض معنوي في كل من البوتاسيوم الممتص وبنسبة 16.94% وفي مؤشرات النمو (الطول وقطر الساق والوزن الجاف) وبالنسب 9.09 % ، 7.7% ، 8% على التوالي وفي مؤشرات الحاصل وصفاته ففي الحاصل حصل انخفاض بنسبة 19.3 % وفي وزن 1000 حبة بنسبة 12.9% عند زيادة ملوحة مياه الري المستخدمة من 3.9 الى 5.4 $ds.m^{-1}$.

المقدمة

تتميز مناطق التوسع الزراعي غرب العراق بانها مناطق جافة وشبه جافة وبقلة الامطار وتختلف في محتواها من البوتاسيوم ، اذ يعتمد محتوى التربة من البوتاسيوم على مادة الاصل التي تكونت منها ودرجة تجويتها التي تعرضت لها (Tisdale et al, 1985). وبينت كثير من الدراسات ان 97% من البوتاسيوم الكلي في صوره غير جاهزة (الزبيدي وسعد الله ،1998). واوضح AL- zubadi (2003) ان قيم البوتاسيوم الذائب في الترب العراقية يتراوح ما بين 0.01– 0.06 سنتي مول .كغم وترتبط ارتباطا معنوياً موجباً مع كل من تركيز الكلورايد والصوديوم والتوصيل الكهربائي وكاربونات الكالسيوم وترتبط ارتباطا سلبياً مع كل من النسبة المئوية للطين والسعة التبادلية للأيونات الموجبة .يحتل البوتاسيوم المرتبة الثالثة من حيث الاهمية في تأثيره على الانتاج الزراعي واحياناً المرتبة الثانية لعدد من المحاصيل الدرنية والجذرية Kozak (et al ,2005) وتاتي اهمية البوتاسيوم من حيث كونه عنصر اساسي وله دور في اغلب الفعاليات الفسلجية في حياة ونمو النبات ، وقد لاحظوا Helal and Mengel (1979) ان للبوتاسيوم دوراً مهماً في تحمل النبات للملوحة العالية من خلال

** البحث مستل من رسالة الباحث الثالث

دوره الفسيولوجي في مدى تكيف النبات مع البيئة المحيطة . لقد توصل Botha and Ronwell (1991) من قبل معهد البوتاسيوم العالمي الى ان النباتات تمتص بصورة عامة كميات هائلة من البوتاسيوم تفوق ما يضاف لها من الاسمدة البوتاسية ومقدار الفرق بين البوتاسيوم الممتص والموجود اصلاً في التربة يعود الى غير المتبادل مما يشير الى اهميته في امداد النبات وعليه فان طريقة الاستنزاف الحيوي تعد من افضل الطرق المستخدمة لدراسة تحرر البوتاسيوم فهي وسيلة فعالة لوصف قوة تجهيز البوتاسيوم من صيغه المختلفة وصولا الى حالة اتزان ديناميكي متجددة . ان الزراعة في مناطق غرب العراق تعتمد في ريها على استخدام المياه الجوفية المتباينة النوعية وهذه تحدث تغيرات فيزيائية وكيميائية وخصوبية في التربة وبذلك تؤثر في محتوى التربة من البوتاسيوم اذ ان ملوحة مياه الري لها دور مهم في عمليتي تحرر وامتزاز البوتاسيوم وكذلك على حركته واتزانه في التربة ، فقد لاحظ الخفاجي (2001) ان وجود الاملاح في مياه الري يعمل على تقليل من امتزاز البوتاسيوم . اما غليم (1997) وجد ان امتصاص البوتاسيوم انخفض بزيادة التوصيل الكهربائي ونسبة امتزاز الصوديوم لمياه الري لنباتي الشعير والذرة الصفراء . ووجد aliwal and poliwal (1985) الى ان زيادة تركيز ايونات الكاربونات في مياه الري ادت الى زيادة تركيز الصوديوم وانخفاض البوتاسيوم في نبات الشعير ، ووجد كل من المنصوري (1995) وسلمان(2000) الى ان زيادة ملوحة مياه الري ادت الى زيادة جاهزية البوتاسيوم في التربة ووجد الحياني (2003) ان لياه الابار المالحة في محافظة الانبار تأثيراً معنوياً في زيادة جاهزية البوتاسيوم في التربة وزيادة في مقدار البوتاسيوم الممتص من قبل نبات الذرة الصفراء ، وقد لاحظوا كل من شكري (2002) وسعد الله والخفاجي (2003). ان الري بمياه مختلفة الملوحة ادت الى حدوث زيادة معنوية في تركيز البوتاسيوم في التربة وبزيادة ملوحة التربة ومع وجود هذه الدراسات لحالة البوتاسيوم في بعض الترب العراقية الا انه في ترب المناطق الغربية البحوث والدراسات عند استخدام المياه الجوفية وحالة البوتاسيوم غير كافية وخاصة تعتمد على الري والري التكميلي من مياه الابار لسد النقص من مياه الامطار لذا فقد اجريت هذه الدراسة التي تهدف الى معرفة تأثير نوعية المياه المتوفرة في جاهزية وامتصاص البوتاسيوم ونمو وانتاجية محصول الحنطة .

المواد وطرائق العمل

اختيرت ستة مواقع وهي القائم وواحة 98 كم وواحة حوران وهيت والثرثار والحبانية تختلف في محتواها من البوتاسيوم الذائب والمتبادل من بين عدد كبير من المواقع اذ اخذت نماذج بواقع 30 عينة للطبقة السطحية من 0–30 سم لكل موقع وبعد مزجها للحصول على عينات تربة تمثل كل موقع العكيدي (1990) نقلت هذه العينات الى المختبر وجففت هوائياً وفككت مدراتها باستخدام المطرقة الخشبية نخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم ويرمز للمواقع S6,S5,S4,S3.S2,S1 على التوالي .اخذت عينات من الترب لأجراء بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية . (جدول 1) يبين انها تختلف في محتواها من البوتاسيوم الذائب والمتبادل كمتغير اول . جلبت ثلاثة نوعيات من مياه الابار من مناطق ابار الحبانية والقائم وواحة 98 (W3,W2,W1) على التوالي ذات الاصناف C5S1,C4S1,C3S1 والتي قيم EC_{Iw} لها هي 1.4 ، 3.9 ، 5.4 على التوالي كمتغير ثاني (جدول2) .عبئت الترب في اصص بلاستيكية بواقع 5كغم تربة جافة لكل اصص اضيف السماد النتروجين بواقع 200 كغم N/هكتار بدفعتين الاولى بعد الانبات والثانية بعد 60يوم من الزراعة اما الفسفور فقد اضيف بواقع 80كغم pللهكتار دفعة واحدة عند الزراعة باستعمال فوسفات ثنائي الامونيوم (p21% و N18)كمصدر للنتروجين والفسفور واكملت متطلبات النتروجين باستعمال سماد اليوريا 46% N (الزوبعي2003)مع مراعاة عدم اضافة البوتاسيوم بتاريخ 2007/11/15زرعت بذور الحنطة صنف اباء بواقع 12بذرة في كل اصيص وبعد اسبوع من الانبات خفت الى 8 نباتات علما بان نسبة الانبات للبذور كانت 85% وثم ري الوحدات التجريبية عند فقدان 50%من الماء الجاهز باستعمال الطريقة الوزنية .عند اكمال فترة نضج الحاصل بتاريخ 5/25 /2008 تم قياس ارتفاع النبات وقطر الساق وبعدها حصدت النباتات من القاعدة وتم وزنها ثم حسب حاصل الحبوب ووزن 1000حبة ثم غسلت الاجزاء الخضرية بالماء الاعتيادي ثم الماء المقطر لازالة

الاتربة العالقة وجففت في فرن كهربائي على درجة 65 م لحين ثبوت الوزن وقدر الوزن الجاف للنبات . اخذت نماذج تربة من كل اصيص في نهاية التجربة لدراسة صيغ البوتاسيوم ومدى تاثرها بنوعية مياه الري المستعملة عند كل معاملة .

النتائج والمناقشة

تأثير الزراعة ونوعية مياه الري في محتوى التربة من صيغ البوتاسيوم بعد الحصاد

1- البوتاسيوم الذائب في محلول التربة.

يلاحظ من الجدول (3) وجود فرق معنوي بين ترب الدراسة في محتواها من البوتاسيوم الذائب في محلول التربة بعد الحصاد ويعزى ذلك الى الاستنزاف الحيوي من قبل المحصول المزروع. وعند مقارنة المعدلات مع قيم هذه الصيغة في التربة قبل الزراعة يتضح حصول أنخفاض في الترب S1 و S2 و S5 (القائم و واحة 98 و والثرثار) في حين لم تظهر تربة حوران تغايراً في محتواها من هذه الصيغة بينما لوحظ حصول زيادة في هذه الصيغة من البوتاسيوم في ترب S4 و S6 (هيت و الحبانية) اما من حيث تأثير نوعية مياة الري في هذه الصيغة فكانت الأخرى معنوية من حيث التأثير فقد سبب استعمال نوعية مياة الري W2 و W3 ارتفاعاً بلغ 44.4% و 66.6% على التوالي مقارنة بنوعية المياه W1 في محتوى التربة من البوتاسيوم الذائب. ان تفوق معاملة المياه W2 , W3 في محتوى التربة من البوتاسيوم الذائب يعزى الى زيادة محتوى المياه من الأيونات الثنائية الموجودة والتي تحل محل البوتاسيوم على اسطح التبادل مما يؤدي الى تحرر البوتاسيوم من مواقع التبادل (Sparks,2000) اضافة الى محتوى المياه W3, W2 من البوتاسيوم الذائب مقارنة بنوعية مياة الري W_1 وهذا يتفق مع ما لاحظه نعناع وآخرون (2007).

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لترب المواقع المدروسة

الموقع	الرمز	التوزيع الحجمي لمفصولات التربة غم . كغم$^{-1}$ تربة			النسجة	المحتوى الرطوبي %		
		الرمل	الغرين	الطين		عند شد 33 Kpa	عند شد 1500Kpa	الماء الجاهز
القائم	S_1	106	598	301	Si.c.L	34.5	17.5	17.0
واحة 98 كم	S_2	550	198	252	S.c.L	27.6	11.5	16.1
واحة حوران	S_3	381	309	310	C.L	23.8	5.3	18.5
هيت	S_4	271	481	248	Si.L	31.0	13.4	12.6
الثرثار	S_5	601	263	136	Sl	17.6	5.2	12.4
الحبانية	S_6	455	320	225	L	25.0	7.3	17.7

الموقع	الرمز	pH	EC_e $dS.m^{-1}$	محتوى التربة غم. كغم$^{-1}$ تربة			محتوى التربة من البوتاسيوم سنتي مول. كغم$^{-1}$		
				O .M	مكافئ معادن الكاربونات	$CaSO_4 2H_2O$	الذائب	المتبادل	الكلي
القائم	S_1	7.4	8.2	4.8	309	6.3	0.018	0.559	30.87
واحة 98 كم	S_2	7.6	11.6	6.2	401	6.0	0.019	0.556	31.41
واحة حوران	S_3	7.6	2.1	2.1	198	6.8	0.012	0.392	25.76
هيت	S_4	7.6	4.2	4.2	314	10.5	0.010	0.462	29.72
الثرثار	S_5	7.7	6.2	6.2	411	25.6	0.017	0.297	22.78
الحبانية	S_6	7.6	3.7	3.7	289	6.5	0.004	0.193	25.28

جدول (2) بعض الصفات الكيميائية لمياه الري المستخدمة

الصفة		الوحدة	الموقع		
			الحبانية W1	القائم W2	واحة 98كم W3
PH			7.8	7.4	7.2
EC		$dS.m^{-1}$	1.4	3.9	5.4
تركيز الايونات الذائبة	Ca	مول شحنة .$م^{-3}$	4.7	10.3	15.7
	Mg		3.6	8.0	9.3
	Na		4.5	27.0	19.5
	K		0.07	0.09	0.10
	Cl		8.4	18.2	18.8
	SO_4		4.0	19.0	32.2
	CO_3		0.00	0.00	0.00
	HCO_3		1.3	2.0	2.4
SAR		(مول شحنة .$م^{-3}$)$^{1/2}$	2.2	6.4	7.6
Adj-SAR		(مول شحنة .$م^{-3}$)$^{1/2}$	6.4	17.3	21.6
صنف الماء			C3S1	C4S1	C5S1
R.S.c			-7.0	-16.3	-22.6
B^+		$mmol.L^{-1}$	0.11	0.20	0.32
NO_3		$mmol.L^{-1}$	0.00	0.03	0.05

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{\frac{ca+Mg}{2}}} \quad (\text{الوحدات المستخدمة } meq.L^{-})$$

$$Adj\text{-}SAR = SAR\,(1+(8.4 - PHC)$$

$$PHC = (Pk_2 - Pk_c) + P(Ca+Mg) + PAIK$$

$$R.S.C = (CO_3 + HCO_3) - (Ca+Mg)$$

اما من حيث تداخل تأثير نوعية التربة والمياه في هذه الصفة فقد كان معنوياً ايضاً وكما يلاحظ في الجدول (3) اذ اظهرت الترب S1 و S2 و S6 والمعاملة بنوعية المياه W_3 اعلى تركيز للبوتاسيوم الذائب في محلول التربة بلغت 0.018 سنتي مول. كغم $^{-1}$ تربة مقارنة بالمعاملة S_5W_1 والتي اظهرت ادنى تركيز بلغ 0.002 سنتي مول. كغم$^{-1}$ تربة.

2- البوتاسيوم المتبادل

يلاحظ من الجدول (3) وجود فوق معنوية بين الترب المنتقاة في مقدار محتواها من البوتاسيوم المتبادل بعد الزراعة ويعزى سبب ذلك الى اختلاف محتواها قبل الزراعة جدول (1) من هذه الصيغة وعموماً يلاحظ حصول انخفاض في قيمه نتيجة الاستنزاف الحيوي فقد انخفضت بنسبة تراوحت ما بين 32.6- 49.0% في تربتي S_2 و S_3 على التوالي. وهذا ينفق مع ما لاحظه العبيدي (1996) اذ سجل حصول انخفاض بنسبة تراوحت بين 32 و 50%.

ان التغاير الملاحظ في كمية البوتاسيوم المتبادل بعد فترة نمو المحصول كان اكبر في تربة وادي حوران S_3 (المزيجة الطينية) مقارنة مع التربة S_2 (المزيجة الطينية الرملية) بحيث بلغ مقدار التغاير 49.0% و 32.6% على التوالي مما يعكس لنا بوضوح اختلاف الترب في حجم ومقدار البوتاسيوم المتحرر حيوياً وتأثير النسجة في ذلك.

اما تأثير نوعية مياه الري في محتوى التربة من البوتاسيوم المتبادل بعد الزراعة هو الاخر اظهر وجود فروق معنوية من حيث التأثير اذ لوحظ ان استخدام نوعية مياه الري W3,W2 قد سبب ارتفاعاً بلغ 4.2% ، 9.6%على التوالي مقارنة بنوعية المياه W1 في محتوى التربة من البوتاسيوم المتبادل وقد يعزى هذا الاختلاف الى تباين محتوى التربة من نسبة الغرين والطين واختلاف محتوى المياه من البوتاسيوم غير المتبادل . كما يظهر في الجدول (3) وجود فرق معنوي للتداخل بين نوعية الترب والمياه المستخدمة في الري من حيث التأثير في كمية البوتاسيوم المتبادل في التربة بعد الحصاد فقد اظهرت

المعاملة S_3W_1 اعلى انخفاض في كمية البوتاسيوم المتبادل بلغ 52% مقارنة بالمعاملة S_4W_3 بلغ 19.5% ويعزى الاختلاف الملاحظ بين القيم المسجلة الى تباين الترب في الخصائص الفيزيائية والكيميائية والمعدنية اضافة الى اختلاف معاملات المياه المستخدمة في الري في قدرتها على استخلاص البوتاسيوم من التربة.

جدول (3) محتوى التربة من صيغتي البوتاسيوم الذائب والمتبادل بعد الحصاد

البوتاسيوم المتبادل	البوتاسيوم الذائب	نوعية المياه	التربة
سنتي مول. كغم $^{-1}$ تربة			
0.384	0.013	W_1	S_1
0.385	0.015	W_2	
0.393	0.018	W_3	
0.369	0.012	W_1	S_2
0.372	0.017	W_2	
0.385	0.018	W_3	
0.189	0.009	W_1	S_3
0.196	0.012	W_2	
0.218	0.015	W_3	
0.339	0.008	W_1	S_4
0.363	0.011	W_2	
0.372	0.014	W_3	
0.110	0.002	W_1	S_5
0.128	0.006	W_2	
0.152	0.006	W_3	
0.167	0.011	W_1	S_6
0.176	0.014	W_2	
0.184	0.018	W_3	
0.387	0.015	S1	معدلات الترب
0.375	0.016	S2	
0.201	0.12	S3	
0.358	0.11	S4	
0.130	0.006	S5	
0.176	0.014	S6	
0.259	0.009	W1	معدلات نوعية المياه W
0.270	0.013	W2	
0.284	0.015	W3	
0.0059	0.0007	S	LSD0.05
0.0042	0.0001	W	
0.0103	0.0012	S × W	

بعض مؤشرات النمو للنباتات المزروعة.

1- اطول النباتات

لقد تراوحت اطوال النباتات بين 40 و 58سم وبمتوسط 50.6سم. وتظهر نتائج الجدول (4) وجود فرق معنوي بين ترب الدارسة في هذا المؤشر فقد اظهرت التربة S_1 (القائم) اعلى معدل اطوال نباتات بلغ 56.6سم مقارنة بالتربة S_6 (الحبانية) التي اظهرت ادنى معدل لطول النباتات بلغ 45.7سم، ان سبب زيادة معدلات النباتات عند المعاملة S_1 تعود الى زيادة محتوى التربة الاصلي من البوتاسيوم ودوره في زيادة الضغط الانتفاخي للخلايا وتنشيطه للانزيمات والمواد المتعلقة باستطالة الخلايا مثل الجبرليك اسد والأندول استك اسد (BIumenthaI and Sander, 2002) ويؤكد ذلك الارتباط عالي المعنويه لهذه الصفة مع الامتصاص الكلي للبوتاسيوم $r = 0.861^{**}$ (جدول 5) وهذا يتفق مع ما لاحظه ذنون (1983) من حصول زيادة في اطوال نباتات الماش بزيادة محتوى التربة من البوتاسيوم.

اما من حيث تأثير نوعية مياه الري في هذه الصفة فيلاحظ من الجدول (4) وجود فرق معنوي بين نوعيات المياه في تأثيرها على اطوال النباتات فقد اظهرت نوعية المياه W_2 اعلى قيم لمعدل اطوال النباتات بلغت 52.8سم في حين ادنى

معدل لهذه الصفة عند نوعية المياه W_3 بلغت 48.0سم. وهذا سبب انخفاض معنوي بنسبة 9.09% قد يعزى السبب الى ارتفاع المستوى الملحي في هذه المياه مما اثر فسلجياً على النبات من حيث امتصاص الماء والعناصر الغذائية الأخرى وقد اتفق هذا مع ما لاحظه ذنون(1983) و الزبيدي والسماك (1995) من حيث تأثير الملوحة في اطوال النباتات المزروعة.

إن تأثير التداخل بين نوع التربة ومياه الري من حيث التأثير في معدل اطوال نباتات الحنطة هو الآخر اظهر فرق معنوي جدول (4) اذ لوحظ اعلى معدل اوال نباتات عند المعاملة S_1W_2 بلغت 58سم في حين ان اقل معدل طول للنباتات قد لوحظ عند المعاملة S_6W3 بلغت 40سم.

2- قطر ساق النبات

ان قطر الساق هو الآخر يعد احد المؤشرات الخضرية لنمو النبات والتي اخذت بنظر الاعتبار في دراستنا حيث يعكس عدد وحجوم الوحدات الناقلة للماء والعناصر الغذائية في النبات.

اوضحت نتائج دراسة هذه الصفة النباتية جدول (4) وجود فروق معنوية بين الترب من حيث التأثير فقد اظهرت التربة S_1 (القائم) اعلى معدل لقطر الساق بلغ 0.40سم مقارنة بالتربة S_5 الثرثار التي اعطت ادنى معدل لقطر ساق النبات بلغ 0.34سم. ان هذه النتيجة تظهر بوضوح تأثير التغذية النباتية في نمو النبات وقد اكد ذلك Ohno *et al*, (1981) لما للبوتاسيوم من دور مهم في نمو سيقان نباتات الحنطة وقد اشار كل من Lawton and Cook, (1954)الى ان توفر البوتاسيوم بالمستوى الملائم لنمو النبات ينتج عنه زيادة في معدل التركيب الضوئي واكد Watson (1956)ان عنصر البوتاسيوم يزيد من المساحة السطحية للاوراق وينعكس ذلك ايجابياً في قطر النبات نتيجة زيادة الكاربوهيدرات المصنعة داخل النبات. اما من حيث تأثير نوعية مياة الري في هذه الصفة النباتية فهي الاخرى اظهرت تأثيراً معنوياً فقد اعطت معاملة نوعية المياه W2 اعلى معدل لقطر النبات بلغ 0.390سم بينما لوحظ ادنى معدل لقطر الساق عند معاملة نوعية المياه w_3 بلغت 0.360سم وهذا سبب انخفاض معنوي بنسبة 7.7%. ان التباين بين نوعيات المياه من حيث التأثير في هذه الصفة تعود الى تأثيرها في جاهزية البوتاسيوم ومقدار الممتص منه من قبل النبات ويؤكد ذلك الارتباط عالي المعنويه لهذه الصفة مع طول النبات والوزن الجاف للنبات والامتصاص الكلي للبوتاسيوم والذي بلغ 0.733^{**} و 0.751^{**} و 0.882^{**} للمؤشرات الثلاثة على التوالي (جدول 5).

جدول (4) البعض مؤثرات نمو وحاصل نباتات الحنطة

مؤشرات الحاصل		مؤشرات النمو			نوعية مياه الري	الترب
وزن 1000 حبة	حاصل الحبوب	الوزن الجاف للنبات	معدل قطر الساق	معدل طول النبات		
غم	غم/ نبات	(غم. اصيص)	(سم)			
35.3	7.0	15.68	0.42	56	W_1	S_1
36.8	7.9	16.40	0.37	58	W_2	
34.6	6.6	15.28	0.40	54	W_3	
34.1	7.1	12.00	0.41	52	W_1	S_2
34.9	7.9	13.84	0.39	54	W_2	
32.5	6.3	13.04	0.38	51	W_3	
32.5	5.4	11.52	0.38	50	W_1	S_3
36.1	6.0	12.48	0.39	53	W_2	
31.2	4.6	11.28	0.35	49	W_3	
33.8	5.4	11.68	0.38	52	W_1	S_4
36.5	6.2	12.24	0.39	54	W_2	
30.3	4.7	11.52	0.37	50	W_3	
30.0	4.8	11.52	0.34	48	W_1	S_5
30.5	5.0	11.60	0.35	49	W_2	
28.2	4.5	10.24	0.33	44	W_3	
28.5	4.8	11.04	0.36	48	W_1	S_6
34.9	5.8	12.24	0.37	49	W_2	
26.9	4.6	11.12	0.35	40	W_3	
35.57	7.17	15.78	0.407	56.0	S_1	معدلات الترب S
33.83	7.10	12.96	0.400	52.3	S_2	
33.27	5.33	11.76	0.373	50.7	S_3	
33.53	5.43	11.81	0.380	52.0	S_4	
29.57	4.77	11.45	0.340	47.0	S_5	
30.10	5.10	11.46	0.360	45.7	S_6	
32.37	5.75	12.24	0.380	51.0	W_1	معدلات نوعية المياه W
34.95	6.47	13.31	0.390	52.8	W_2	
30.62	5.22	12.08	0.360	48.0	W_3	
2.892	0.200	0.133	0.029	4.241	S	$LSD_{0.05}$
2.051	0.014	0.094	0.020	2.131	W	
4.983	0.348	0.231	0.050	7.338	S×W	

جدول (5) قيم معامل الارتباط البسيط للصفات المدروسة

الصفات المدروسة	قطر الساق	الوزن الجاف للنبات	حاصل الحبوب	وزن 1000 حبة	الامتصاص الكلي للبوتاسيوم	البوتاسيوم الذائب في محلول التربة	البوتاسيوم المتبادل والمتحرر حيوياً	البوتاسيوم غير المتبادل والمتحرر حيوياً
طول النبات	0.733**	0.606**	0.714**	0.559**	0.861**	N.S	0.539*	0.604**
قطر الساق		0.751**	0.740**	0.435*	0.882**	N.S	0.671**	0.660**
الوزن الجاف للنبات			0.831**	0.588**	0.859**	N.S	0.528*	0.577**
حاصل الحبوب				0.439*	0.993**	N.S	0.584**	0.740**
وزن 1000 حبة					**0.787	N.S	0.588**	0.535**
الامتصاص الكلي للبوتاسيوم						N.S	0.596**	0.682**
البوتاسيوم الذائب في محلول التربة							N.S	N.S
البوتاسيوم المتبادل والمتحرر حيوياً								0.682**

معنوي عند مستوى 0.05*

معنوي عند مستوى 0.01**

يلاحظ من نتائج الجدول (4) ايضاً وجود فرق معنوي للتداخل بين نوع التربة و نوعية المياه من حيث تأثير في قطر ساق النبات اذ اظهرت المعاملة S_1W_1 اعلى معدل قطر للساق بلغ 0.42سم في حين ان ادنى معدل قطر ساق للنبات قد سجل عند المعاملة S_5W_3 بلغ 0.33سم.

3- حاصل الوزن الجاف للنبات

تراوح الوزن الجاف للنباتات المزروعة في الترب المنتقاة للدراسة المختبرية بين 10.24-16.40(غم.اصص) اذ يلاحظ من الجدول (4) وجود فروق معنوية بين الترب من حيث التأثير في هذه الصفة النباتية فقد اظهرت التربة S_5 ادنى معدل للوزن الجاف للنبات بلغ 11.45(غم.اصص) مقارنة بالتربة S_1 التي اعطت اعلى معدل بلغ 15.78(غم.اصص) ويعزى سبب ذلك الى ارتفاع محتواها من الطين (جدول 1) اضافة الى تميزها في محتواها من البوتاسيوم الجاهز مما يؤدي الى تزويد النبات بالمغذيات بشكل جيد مقارنة بالتربة S_5 (الثرثار) التي تمتاز بارتفاع محتواها من مفصول الرمل وما يرافقه من انخفاض في السعة التبادلية للايونات الموجبة بالتربة وتأثيره السلبي في جاهزية المغذيات للنبات وهذا يتفق مع ما لاحظه كل من ذنون (1983) و العبيدي (1996) مما يعكس لنا دور نسجة التربة في المحتوى الخصوبي المناسب لأنتاج المادة الجافة.

اما من حيث تأثير نوعية مياة الري على الوزن الجاف للنبات فالملاحظ من نتائج الجدول (4) وجود فروق بين نوعيات المياه من حيث التأثير فقد اظهرت نوعية مياة الري W_2 تفوقاً في الوزن الجاف للنبات اذ بلغ 13.31 بفروق معنوية عن

المعاملة W_1التي بلغت 12.24 (غم.اصص) مقارنة بالمعاملة W_3 التي اظهرت ادنى معدل للوزن الجاف للنبات بلغ 12.08(غم.اصص) أي بنسبة انخفاض بلغت 8%. ان هذه التباين من حيث تأثير نوعية مياة الري يعزى الى تأثيرها في مقدار البوتاسيوم الجاهز والممتص من قبل النبات ويؤكد ذلك الارتباط عالي المعنوية لهذه الصفة مع الامتصاص الكلي $r=0.859^{**}$ (جدول 5). تشير النتائج ايضاً الى وجود تأثير معنوي للتداخل بين نوع التربة ونوعية مياة الري على هذه الصفة اذ سجلت المعاملة s_1w_2 اعلى وزن جاف للنبات بلغ 16.40(غم.اصص) قابلها ادنى قيمة لهذه الصفة عند الصفة العاملة S_5W_3 بلغ 10.24(غم.اصص).

الحاصل وصفاته

1- حاصل الحبوب

يوضح (الجدول 4) تأثير نوع التربة ومياة الري في حاصل حبوب الحنطة. اذ يتضح وجود فروقاً معنوية بين الترب من حيث التأثير في حاصل الحبوب فقد اعطت التربة S_1 اعلى حاصل حبوب بلغ 7.17غم.نبات$^{-1}$ كمعدل مقارنة بالتربة S_5 التي اعطت ادنى حاصل بلغ 4.77غم.نبات$^{-1}$ كمعدل ويعزى ذلك الى الظروف التي ينو فيها النبات.فقد اشار Steiner *et al*(1988) الى ان انتاجية التربة (Soil productivity) هي دالة لمجموعة تأثير الجهد الوراثي للمحصول (Crop Genetic potential) والظرف النامي به ذلك المحصول (Crop environment) وتحت الظروف الجافة يكون العامل الثاني هو الأكر تحديداً لأنتاجية التربة. ان الحاصل هو دليل على جاهزية المغذيات والامتصاص الكلي منها من قبل النبات ومن ملاحظة (الجدول 5) يلاحظ وجود ارتباط عالي المعنوية لهذه الصفة المدروسة مع مؤشرات النمو المدروسة طول النبات وقطر الساق و وزن المادة الجافة بلفت 0.714^{**} و 0.740^{**} و 0.831^{**} للمؤشرات الثلاثة على التوالي. اما الامتصاص الكلي فهو الاخر اظهر علاقة ارتباط عالي المعنوية مع حاصل الحبوب بلغ 0.993^{**} (جدول 5). اما من حيث تأثير نوعية مياه الري في حاصل الحبوب فقد اظهرت هي الاخرى تأثيراً معنوياً بتغاير نوعية مياه الري، فقد اظهرت معاملة الري بنوعية المياه W_2 اعلى حاصل حبوب بلغ 6.47غم. نبات$^{-1}$ كمعدل انخفضت الى 5.22غم.نبات$^{-1}$ كمعدل لمعاملة الري بنوعية المياه W_3 أي بنسبة انخفاض 19.3% ان الزيادة المعنوية المرافقة للري بنوعية المياه W_2 مقارنة المياه W_1 يعود الى تأثير الايجابي لمثل هذه المياه لاحتوائها على العناصر الغذائية عند حدود الملوحة المعتدلة اكثر من المياه ذات الملوحة الاقل كذلك التأثير المحفز للملوحة اذ تنشط انزيم PEP Carboxyalse الذي يساهم في عميلة التركيب الضوئي والفعاليات الحيوية للنبات وبالتالي زيادة نمو النبات وهذا يتفق مع ما توصل اليه الفلاحي (2005) و AbdEl-Hady (2007). اما التداخل بين نوع التربة ونوعية مياة الري فكان الاخر ايضاً معنوياً اذ اظهرت المعاملتين S_1W_2 و S_2W_2 اعلى حاصل بلغ 7.9 غم.نبات$^{-1}$ في حين ادنى حاصل حبوب قد لوحظ عند المعاملتين S_3W_3 بلغت 4.6 غم.نبات$^{-1}$.

2- وزن 1000 حبة

يلاحظ من (الجدول 4) وجود فرق معنوي بين الترب من حيث التأثير في هذه الصفة فقد أظهرت التربة S_1 اعلى وزن 1000 حبة بلغ 35.57 غم مقارنة بالتربة S_5 التي أظهرت ادنى وزن بلغ 29.57 غم ويعزى ذلك الى زيادة محتوى التربة S_1 من صيغ البوتاسيوم الجاهزة للأمتصاص من قبل النبات مقارنة بالتربة S_5 (جدول 1) وامتصاصه من قبل النبات انعكس ايجابياً في نمو النبات (طول النبات وقطر الساق والوزن الجاف للنبات) والذي انعكس ايجابياً في وزن البذرة. امام تأثير مياه الري في هذه الصفة فروقاً معنوية اذ تفوقت معاملة مياه الري W_2 في وزن 1000 حبة اذ اعطت هذه المعاملة وزن بلغ 34.95 غم مقارنة بالمعاملة W_3 التي اعطت ادنى وزن 1000 حبة بلغ 30.62 غم كمعدل اي بنسبة انخفاض معنوي مقداره 12.9%.

ان الزيادة الملاحظة في قيم هذه الصفة قد ارتبطت معنوياً بمؤشرات نمو النبات والامتصاص الكلي للبوتاسيوم والذي بلغ $r= 0.787^{**}$ (جدول 5) مشيرةً الى دور هذا العنصر في زيادة وزن الحبوب.

اما التداخل بين نوع التربة ونوعية مياة الري فكان هو الأخر معنوياً في هذه الصفة كما يلاحظ في الجدول (4) فقد اعطت المعامل S_1W_2 اعلى وزن 1000 حبة بلغ 36.8 غم وانخفض الى ادنى وزن عند المعاملة S_6W_3 بلغ 26.9 غم.

الامتصاص الكلي للبوتاسيوم

ان زيادة الامتصاص الكلي يؤدي الى تشجيع النمو الخضري للنبات وبالتالي زيادة الحاصل. وفي مرحلة ملىء الحبوب فأن البوتاسيوم الموجود في الاوراق ينتقل الى الحبوب، لذا عند النضج 2/3 ما موجود من العنصر في النبات يكون موجوداً في الحبوب، وقد تم حساب الامتصاص الكلي استناداً الى نتائج (جدول 4) يتضح من النتائج في (الجدول6) وجود فرق معنوي ما بين الترب المنتقاة للدراسة الحيوية من حيث كمية الامتصاص الكلي، اذ اظهرت التربة S_1 اعلى معدل امتصاص كلي للبوتاسيوم بلغ 68.63 ملغم K^{+}. نبات$^{-1}$ ويعزى ذلك الى تفاوت الترب المنتقاة في مدى توفر البوتاسيوم بصيغة المختلفة وكما لوحظ في (الجدول 1). اما من حيث تأثير نوعية مياة الري في كمية الامتصاص الكلي للبوتاسيوم فهو الآخر اظهر وجود فروق بين نوعيات المياه المدروسة من حيث تأثيرها في كمية الامتصاص الكلي للبوتاسيوم فقد لوحظ اعلى كمية امتصاص بلغ 57.56 ملغم K^{+}.نبات$^{-1}$ كمعدل عند معاملة المياه W_2 مقارنة بأدنى امتصاص كلي بلغ مقدره 51.81 ملغم K^{+}. نبات$^{-1}$ والتي لوحظت في المعاملة W_3 أي بنسبة انخفاض مقدارها16.94%. ان زيادة كمية البوتاسيوم الممتص من قبل النبات يعود الى زيادة تركيز البوتاسيوم في التربة وبصيغة جاهزة للامتصاص يؤدي الى زيادة امتصاصه قبل النبات. اما عند دراسة تأثير التداخل بين عاملي الدراسة في كمية الامتصاص الكلي للبوتاسيوم فيتضح من (الجدول 6) وجود فرق معنوي حيث لوحظ اعلى كمية امتصاص للبوتاسيوم بلغ 72.70 ملغم K^{+}. نبات$^{-1}$ عند المعاملة S_1W_2 في حين سجل ادنى معدل امتصاص كلي عند العاملة S_5W_3 بلغ 42.67 ملغم K^{+}.نبات$^{-1}$. ويدل ذلك على اهمية التداخل بين العاملين معاً للحصول على افضل امتصاص للبوتاسيوم من قبل نباتات الحنطة وعند الربط بين البوتاسيوم الممتص ومؤشرات نمو النبات، وطول قطر الساق والوزن الجاف للنبات بلغ قيم الارتباط 0.861^{**} و 0.882^{**} و 0.854^{**} على التوالي. ومع الحاصل ووزن 1000 حبة بلغت 0.893^{**} و 0.787^{**} على التوالي، ان استجابة النبات للبوتاسيوم الجاهز من خلال ارتفاع الكمية الممتصة وتأثيره في الحاصل يتفق مع ما حصل عليه العبيدي، (1996)، وفي جدول (5) تؤكد نتائج هذا البحث بأن البوتاسيوم الممتص من قبل النبات يرتبط بصورة عالية المعنوية مع البوتاسيوم المتبادل وغير المتبادل بمعاملات ارتباط بلغت 0.596^{**} و 0.682^{**} للصيغتين على التوالي، ويدل ذلك على اهمية الصورتين في استخلاص البوتاسيوم للنبات.

جدول(6) الامتصاص الكلي (K) ملغم/ نبات

الترب	نوعية مياه الري	الامتصاص الكلي K ملغم/نبات
S1	W1	66.9
	W2	72.7
	W3	66.31
S2	W1	55.47
	W2	64.22
	W3	57.85
S3	W1	51.91
	W2	57.03
	W3	49.91
S4	W1	48.67
	W2	53.31
	W3	48.70
S5	W1	46.50
	W2	47.57
	W3	42.67
S6	W1	44.21
	W2	50.57
	W3	45.46
معدلات الترب S	W1	68.63
	W2	59.18
	W3	52.95
	W1	50.22
	W2	45.58
	W3	46.74
معدلات نوعية المياه W	W1	52.27
	W2	57.56
	W3	51.81
$LSD_{0.05}$	S	0.286
	W	0.051
	W×S	0.496

المصادر

الحياني، يعرب معيوف عبد. 2003: تأثير نوعية المياه لبعض الآبار في خواص التربة وانتاج الذرة البيضاء، رسالة ماجستير، كلية الزراعة- جامعة الأنبار.

الزبيدي، احمد حيدر، وعلي محمد سعدالله 1998: تأثير الأملاح على امتزاز واحتجاز البوتاسيوم في بعض الترب العراقية، مجلة العلوم الزراعية العراقية، 29(2): 57- 67.

الزبيدي، احمد حيدر، وقيس السماك، 1995: التداخل بين ملوحة التربة والسماد البوتاسي وأثر ذلك على نمو وتحمل الذرة الصفراء للملوحة، مجلة اباء للابحاث الزراعية، المجلد (2): 1- 27.

الزوبعي، سلام زكم علي، 2003: تأثير مستويات مختلفة من البوتاسيوم في نمو وانتاج محصول الحنطة، المجلة العراقية لعلوم التربة: 3 (1): 84- 95.

العبيدي، محمد علي جمال، 1996: حركيات البوتاسيوم في بعض الترب العراقية، اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة- جامعة بغداد.

العكيدي، وليد خالد .1990: ادارة الترب واستعمالات الاراضي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، دار الحكمة للطباعة والنشر- بغداد.

الفلاحي، شعلان صالح ابراهيم، 2005: تأثير الاستغلال الزراعي ونوعيات مياه الري في بعض الخصائص البيدولوجية لترب جبسية في منطقة الثرثار، رسالة ماجستير، جامعة الأنبار- كلية الزراعة.

المنصوري، جمال علي قاسم 1995: معدنة النايتروجين وتأثيره في بعض صفات التربة وحاصل الحنطة، رسالة ماجستير، كلية الزراعة- جامعة بغداد.

ذنون، عبد الخالق محمود، 1983: تحديد المستوى الحرج للبوتاسيوم في الترب العراقية، اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة- جامعة بغداد.

غليم، جليل حمد .1996: الادلة المقترحة لتقييم نوعية مياه الري في العراق الاتجاهات النظرية والتطبيقية، اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة-جامعة البصرة.

سعد الله، علي محمد، وميسون جابر حمزة الخفاجي 2003: حركيات تحرر البوتاسيوم في بعض الترب الرسوبية باستخدام مياه ري مالحة، مجلة العلوم الزراعية العراقية: 34 (1): 23- 34.

سلمان، عدنان حميد.2000: تأثير التداخل بين الري بالمياه المالحة والمخلفات العضوية في بعض صفات التربة وحاصل البصل، رسالة ماجستير، كلية الزراعة- جامعة بغداد.

شكري، حسين محمود .2002: تأثير استخدام المياه المالحة بالتناوب والخلط في نمو الحنطة وتراكم الاملاح في التربة، اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة- جامعة.

نعناع، احمد، ومحمد ثروت، وفاطمة جاسم المحمود، 2007: مساهمة في تحديد النموذج الرياضي لحركية تحرر البوتاسيوم في ترب حوض العاصي الأوسط، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيدولوجية: 29 (1): 93- 110.

Abdel-Hady, B. A. 2007: effect of zinc application on growth and nutrient uptake of barly point trigated with saline water. J. of applied Sci. resh 3 (6) : 431- 436.

Al-Zubaidi, A. H, 2003: The status of potassium in Iraq soil: potassium and water management in west Asia and north Africa. The National Center for Agricultural research and technology transfer, Amman, Jordan, 129- 142.

Blumnthal, J. M. and D. H. Sander. 2002, fertilizing winter wheat, nitrogen, potassium and micronutrients cooperative extension, institute of agriculture and natural resources. University of Nebraska. Lincoln.

Botha, T. and J. F. Ranwell. 1991: Removed of plant nutrient by crop. 1971- 1988: pptash reviews. No. 3: Sub: 12.

Helal, M. and K. Mengel. 1979: Nitrogen metoblasim of young barley plant as affected by Nacl-Salinity and potassium. Plant and Soil. 51: 457- 462.

Kozak, M. M. Stepien, A. Joarder, 2005: Relationships between available and exchange ledpotassiom content and other soil properties. Polish J. of soil Sci. Vol: XXXVIII: 2179-186, PP. C. F. internet.

Lawton, K. and Cook, R. L. 1954: potassium in plant nutrition. Advances in Agronommy 6: 253-303.

Maliwal, G.I, and K. V. Poliwal, 1985: Effect of different levels -8 of HCo_3 in irrigation water on the growth, mineral nitration and quality of barley grown in sand culture Indiana J. Agric. Sci. 9: 593- 507.

Ohno, T. D.L. Grunce, C. S, Hayward and V. A. Lazar. 1981. Influence of Al on the Al. K. MJ and Ca, Composition of winter wheat forage. Cornell. Univ. and USDA-SEA-AR. Agron, Abs. p: 186.

Sparks, D. L. 1980: chemistry of soil potassium in Atlantic. 18 Coastal plain soil, A Review Commun Soil Sci Plant. Ana II: 435- 449.

Sparks, D. L. 2000: Kinetic and mechanisms of soil chemical reactions in Handbook of Soil science walcolml Sumner, Ed. C. R. C. press. New York.

Steiner, J, L. , J. C. day, R. I. papendick, R. E. Mcyer and A. R. Bertrand. 1988: improving and sustaining productivity in dry land regions of development conntries. Adv. Sol. Sci. Vol. 8: 301- 313.

Tisdale, S.L.; W. L. Nelson and J. D. Beaton, 1985, Soil Fertility and fertilizer. 4^{th} (ed) collier McMillan.

Watson, D. J. 1956: the physidogical basis of the effect potassium on crop yield. Potassium symposium international potash. Institute Berne. P. 109.

The effect of quality of irrigation water in availability and absorption of potassium, growth and yield of wheat in some extented areas of western Iraq

Musa Fitekan yassin [*] Ali Hussein Ibrahem Al-Bayati* Ahmed Farhan Musleh
College of Agriculture / Al -Anbar – University[*]

Abstract

The experiment was conducted at Khaldiya city in plastic plots. six regions were chosen from Anbar governorate soil (Al-Qaem, kilometer 98, Houran Oasis, Hit, Thirthar and Habaniya) (S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6) respectively which were varying in their content of soluble and exchangable potassium. Three water qualities (W_1, W_2, W_3) were classified as (C_3S_1, C_4S_1, C_5S_1) respectively were chosen also. Factoral experiment was carried out according to the completey randomized design with three replication, to study the effect of irrigation water type mentioned above on soluble and exchangeable potassium forms in the soil, potassium uptake , growth and yield of wheat .plastic plots were filled with 5 kg dray soil also the fertilizers were added at levels 200kg N /ha at two application after seedling and after 60 day from planting 80 kg P/ha with no potassium addition. At 15/11/2007 wheat seeds were planted the treatment were irrigated after losing 50% of available water using gravimetric method, at 25/5/2008 the plants, were harvested after measuring the plant height, diameter of steem, the yield of crop weight of 1000 grain and dry weight of plants. Samples from the soil were taken to measuring the soluble and exchangeable K^+ and samples of wheat were taken to measuring the k uptake. Results showed significant increase in soil content of available potassium soluble with rate at 44.4%, 66.6% and exchangeable at rate of 4.2% and 9.6% ,with increase in irrigation water salinited from 1.4 to 3.9 and 5.4 $da.m^{-1}$ respectively with variation of selected studied soil due to variation in soil chemical , physical and mineralogical characteristics. Also significant decrease was recorded in absorbed potassium at rate 16.94 % and in the growth parameter (height, diameter of steem and dry weight) and at rates of 9.09% ,7.7% and 8% respectively . also in yield parameter , significant decrease was recorded at rate 19.3% , weight of 1000 grain at rate of 12.9% when salinity of irrigated water increased from 3.9 to 5.4 dsm^{-1}.