اثر التسميد البوتاسي ومياه المالحة في كمية البرولين والجهد المائي لاوراق البزاليا *Pisum sativum* L. (Var.Senador Cambados)

اياد وجيه رؤوف الشهواني* ***انسام غازي**** ***بلقيس محمد غريب*****

تاريخ قبول النشر 2007/3/27

الخلاصة:

نفذت تجربة حقلية لمعرفة تاثير مياه الري التي ملوحتها 2 و 7 dSm^{-1} ومستوى التسميد البوتاسي (44% , K_2SO_4 K) هي 150و300و450 كغم /دونم في الجهد المائي ومحتوى الاوراق من البرولين لنبات البزاليا . نفذت التجربه وفق تصميم الالواح المنشقه Split Plot ،اذ مثلت مستويات ملوحة مياه الري المعاملة الرئيسة ومستويات التسميد تحت الرئيسة و بثلاثة مكررات واختبرت الفروق بين المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى احتماليه 5%.

اظهرت النتائج ان ملوحة مياه الري 7 dSm^{-1} و مستوى التسميد البوتاسي 450كغم/ دونم اديا الى زيادة كمية البرولين و الجهد المائي خلال ساعات الصباح ، اذ بلغت 0.31 مليمول/غم ،17.00- بار وبساعات الظهيرة اذ بلغت 0.62 مليمول/غم ،21.00- بارعلى التوالي . وقد خفضت معاملة الري بمياه ملوحتها 2 dSm^{-1} والتسميد البوتاسي بمستوى 300 كغم /دونم كمية البرولين والجهد المائي خلال ساعات الصباح اذ بلغت 0.22 مليمول/غم ،16.00- بار وخلال ساعات الظهيرة 0.48 مليمول/غم ،18.00- بار على التوالي . كما زادت معاملة الري بمياه ذات ملوحة 7 dSm^{-1} والتسميد بـ 150 كغم/دونم نسبة الوزن الجاف للمجموع الجذري الى المجموع الخضري 0.89 ، في حين خفضت معاملة الري بمياه 2 dSm^{-1} والتسميد بـ 450 كغم/دونم هذه النسبه الى 0.41 ، وقد ادت معاملة الري بمياه2 dSm^{-1} والتسميد بـ 300 كغم/دونم من السماد البوتاسي الى خفض نسبة صوديوم / بوتاسيوم الى اقل قيمة لها والتي بلغت في الاوراق العليا 0.10 ، في حين ادت معاملة الري بميا ه ذات ملوحة 7 dSm^{-1} والتسميد بـ 150 كغم/دونم الى رفع نسبة صوديوم / بوتاسيوم الى اعلى قيمة لها والتي بلغت في الجذور 0.53 . يمكن استنتاج من هذه النتائج ان التسميد البوتاسي يمكن ان يقلل من الاجهاد الملحي على نباتات البزاليا المروية بمياه عالية الملوحة .

المقدمة:

تعود البزاليا Pisum sativum L. الى العائلة البقولية Leguminosae ،وتعد من المحاصيل البقولية المهمة من الناحية الغذائية كونها غنية بالبروتين،اذ توضع في المرتبة الثالثة ضمن محاصيل الخضر من حيث قيمتها الغذائية ، وهي من النباتات متوسطة الحساسية للملوحة (Maas و Hoffman ،1976) . لقد برزت مشكلة الملوحة كإحدى المشاكل الرئيسيه التي تقف عقبة أمام زيادة الإنتاج الزراعي لما تسببه من تأثيرات سلبية مباشرة على النبات وغير مباشرة على الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة ، و أشارت إحصائيات منظمة الأغذية العالمية FAO الى ان 6 % من مجموع أراضي العالم تعاني من مشكلة الملوحة ، اذ بلغت نسبة الأراضي المروية منها 19.5% (FAO ،2000). الزراعة المائية في النباتات غير الملحية (Glycophytes) يتم اما بالقدرة على تجنب امتصاص الأملاح او امتلاكها آلية تحمل معينة مرتبطة بقدرتها على التخلص من ايونات الصوديوم والكلوريد الممتصة مع المحافظة على نسبة عالية من ايونات البوتاسيوم في الأوراق (Moshe ،1984). ولتقليل اضرار الملوحة والسيطره عليها أصبح من الضروري استعمال وسائل بديله للتعايش معها كاستخدام اساليب الحراثة العميقة والري بالتنقيط ومنظمات النمو و التسميد البوتاسي فضلا عن الادارة الجيدة لمشاريع الري والبزل وغير ذلك ، لقد هدفت الدراسة الى التخفيف من اثر ملوحة مياه الري من خلال استخدام التسميد البوتاسي في خفض قيم الجهد المائي وكمية البرولين في اوراق نباتات البزاليا المروية بمياه مالحة .

المواد وطرائق العمل:

تم تنفيذ تجربة في حقول قسم البستنه في كليه الزراعه ، جامعة بغداد ، ابو غريب للموسم الخريفي 2004 ، اذ تم زراعة بذور البزاليا Pisum sativum Var.Senador Cambados) والمنتجة في شركة FITO) في 2004/10/1 و قد كانت اخر عملية جني المحصول في 2005/4/1 . وتضمنت المعاملات الاتية:

1.ملوحة مياه الري : تم الري بمياه ملوحتها 2 (مقارنه) و 7 dSm^{-1} باستعمال الري السيحي

2.التسميد البوتاسي : استخدمت 3 مستويات 150(مقارنه) و300 و450 كغم/دونم وقد تمت اضافتها حسب البرنامج المبين في جدول 1.

زرعت بذور البزاليا في مصاطب بعرض متر واحد وطول 3 امتاروقد وضعت بذرتين في كل حفرة وكانت المسافة بين حفرة واخرى 0.25 متر (12 نبات /مصطبه) واجريت عملية الترقيع بعد اسبوعين من الزراعة. اضيفت الاسمدة سوبر فوسفات ثلاثي Triple super phosphate (21 %P)واليوريا CO(NH2)2 (N%46) وكبريات البوتاسيوم K2SO4 (K%44) وبالكميات والمواعيد المبينة بالجدول (1).

بدات عملية الري باستعمال ماء البئر العائد لحقل قسم البستنة والذي ملوحة 2 dSm^{-1} ولمدة أربعين يوما بعد الزراعة ولجميع المعاملات ويبين جدول (2) بعض الصفات والكيميائية لماء البر، بعدها تم الري بمياه ملوحتها 7 dSm^{-1} (تم الحصول عليه من إضافة أملاح كلوريدات الصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم بنسب حجمية 1:1:1 إلى ماء البئر) حسب معاملات التجربة ، وتم ري الحقل عند وصول رطوبة التربة الى 75 % من السعة الحقلية ، وقد تم تحديد كمية ماء الري باستعمال الطريقة الوزنية لقياس رطوبة التربة ،و تمت اضافة نسبة 15 % من الوزن الكلي لماء الري كمتطلبات غسل، وحسبت كمية متطلبات الغسل كما ذكرها (الزبيدي ، 1989) .

و كما يلي

$$LR=\frac{ECw}{2\ ECe}$$

تم تقدير محتوى الاوراق من حامض البرولين بطريقة Bates واخرون (1973) باستعمال النهايدرين .وتم قياس الجهد المائي بطريقة القطرة الساقطة (Knipling ،1967) باستعمال صبغة المثيل الازرق Methylene blue وبتراكيز مختلفة من المحاليل السكرية . وقد تم تقدير البوتاسيوم والصوديوم باستعمال مطياف اللهب Flamephotometer (Weissmanو Nehring ،1960).

وقد تم حساب نسبةالوزن الجاف للمجموع الخضري /المجموع الجذري :

كما في المعادلة الاتية :

$$\text{نسبة المجموع الخضري /الجذري} = \frac{\text{الوزن الجاف للمجموع الخضري (للاوراق والسيقان)}}{\text{الوزن الجاف للجذور}}$$

نفذت التجربه وفق تصميم الالواح المنشقه Split Plot ،اذ مثلت مستويات ملوحة مياه الري المعاملة الرئيسة ومستويات كبريتات البوتاسيوم تحت الرئيسة و بثلاثة مكررات وقد تم اختبار الفروق بين المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى احتماليه 5%

جدول (1) كمية ونوعية الاسمدة ومواعيد اضافتها.

موعد الاضافة	الاسمدة المضافة كغم/دونم			المعاملات المسمدة
	سوبر فوسفات ثلاثي	يوريا	كبريات البوتاسيوم	
عند الحراثة	100	45	50	جميع المعاملات
بعد 40 يوما من الزراعة	25	50	100	جميع المعاملات
بعد 70 يوما	ـــ ـــ	50	ـــ 150	جميع المعاملات للمعاملتن الثانية والثالثة من تجربة K2SO4
بعد 90 يوما	ـــ ـــ	50	ـــ 150	جميع المعاملات للمعاملة الثالثة فقط من تجربة K2SO4
في مرحلة التزهير وانتاج القرنات	تم اعطاء دفعة تسميد ورقي بالعناصر (N,P,K,Fe,Zn,Mn,Cu) وبكميات %(0.25،0.25، 0.3، 6،0.3، 8، 10)الى التوالي وتركيز 0.39 كغم/ دونم			جميع المعاملات

جدول (2): التحليل الكيميائي لعينات مياه البئر

الصفة	الوحدة	المياه المالحة (dSm^{-1})	
		2	7
pH		27.3	7.98
SAR		9.43	11.59
الايونات الذائبة			
Ca++	mMol/L	19	44
Mg++	mMol/L	31	119
Na+	mMol/L	212	850
K+	mMol/L	4	8
Cl^-	mMol/L	107	398
$SO4^{--}$	mMol/L	54	121
$HCO3^-$	mMol/L	34	52
$CO3^{--}$	mMol/L	18	17

النتائج والمناقشة:

1. تاثير ملوحة مياه الري على كمية البرولين في الاوراق (مليمول/غم وزن طري) .

تظهر نتائج جدول(3) وجود فروق معنوية بين كميات البرولين في النباتات التي رويت بمياه مالحة والمسمدة بالاسمدة البوتاسية ،اذ يلاحظ ان اعلى كمية للبرولين كانت (0.62) مليمول /غم لمعاملة الري بمياه 7 dSm^{-1} والمسمدة بـ 450 كغم/دونم خلال ساعات الظهرية ، اما اقل كمية من البرولين فكانت (0.22 مليمول /غم) لمعاملة الري بمياه 2 dSm^{-1} والمسمدة بـ 300 كغم/دونم من K2SO4 خلال ساعات الصباح .

جدول (3)تاثير الري بالمياه المالحة والتسميد البوتاسي على كمية البرولين (مليمول /غم)في اوراق نبات البزاليا

التسميد / ملوحة مياه الري	K_2SO_4							
	150 كغم/دونم		300 كغم/دونم		450 كغم/دونم		المعدل	
الوقت	التاسعة صباحا	الثالثة ظهرا	التاسعة صباحا	الثالثة ظهرا	التاسعة صباحا	الثالثة ظهرا	التاسعة صباحا	الثالثة ظهرا
ملوحة مياه الري dSm^{-1}	0.27	0.60	0.22	0.48	0.25	0.56	0.26	0.55

								2
0.58	0.29	0.62	0.31	0.52	0.27	0.61	0.30	ملوحة مياه الري dSm^{-1} 7
		0.58	0.28	0.50	0.25	0.61	0.28	المعدل
		للملوحة والتسميد 0.05		للتسميد. 0.03		للملوحة 0.08		L.S.D. %5 صباحا
		للملوحة والتسميد 0.04		للتسميد 0.02		للملوحة 0.05		L.S.D. %5 ظهرا

يلاحظ أن كمية البرولين ازدادت عند سقي النباتات بالماء المالح خاصة خلال ساعات الظهيره و التي ترتفع بها درجات الحرارة وتزداد معدلات النتح والجهد الازموزي للتربةبسبب التبخر ولذلك يتطلب زيادة الجهد الازموزي للنبات للتغلب على الجهد الازموزي للتربة مما يتطلب بناء كميات اضافيه من البرولين داخل النبات ليتمكن من امتصاص الماء من التربة (Hanson, McCue ، 1990) كما انه قد يعمل عامل وقائي للأنزيمات والتي يثبط عملها بالتراكيز العالية من Na (Soloman وآخرون، 1994) . أما التسميد البوتاسي فيلاحظ انخفاض كمية البرولين في النباتات المسمدة بـ300 كغم/ دونم ، وقد يعود ذلك لآيونات K التي تنشط الأنزيمات و تعمل على تنظيم توازن المغذيات وزيادة سيطرة النباتات على غلق الثغور فتحها مما زاد من المحافظة على كمية الرطوبة في الأنسجة والمحافظة على جهد أزموزي منخفض في الخلايا (أقل سالبية) الأمر الذي انعكس على بقاء كميات قليلة من البرولين في الأوراق ، كما أن قلة دخولNa بسبب منافسة من الـ K قلل من التاثير السلبي للـ Na في تثبيطه للانزيمات والتي كان سببا" آخر لقلة البرولين في أوراق النباتات (الشهواني ،2006) .

ومما تقدم يمكن القول أن التسميد البوتاسي بمعدل 300 كغم/دونم ساعد على بقاء البرولين منخفضا في أوراق البزاليا مما يعطي مؤشرا على قلة تأثر النباتات بالاجهاد الملحي الناتج عن ري النباتات بمياه مالحة. لقد جاءت النتائج متماشية مع ماوجده طواجن (2004a) عندما لاحظ زيادة تكوين البرولين في أوراق الطماطة المروية بمياه عالية الملوحة .

2- تاثير الري بمياه المالحة على قيم الجهد المائي في اوراق البزاليا (بار)

وتشير نتائج التداخل الثلاثي في جدول (4) وجود اختلاف معنوي بين معدلات الجهد المائي في اوراق البزاليا ، اذ بلغ اعلى جهد مائي 21.00- بار لمعاملة الري بمياه ذات ملوحة dSm^{-1} 7 والمسمدة بـ 450 كغم /دونم خلال ساعات الظهيرة ، اما اوطا جهد مائي فقد كان 16.00- بار و لجميع المعاملات التسميد البوتاسي المروية بمياه dSm^{-1} 2 خلال ساعات صباح .

جدول(4) تاثيرالري بمياه مالحة والتسميد البوتاسي على الجهد المائي (بار) في اوراق نبات لبزاليا.

التسميد / ملوحة مياه الري	K_2SO_4							
	150 كغم/دونم		300 كغم/دونم		450 كغم/دونم		المعدل	
الوقت	التاسعة صباحا	الثالثة ظهرا	التاسعة صباحا	الثالثة ظهرا	التاسعة صباحا	الثالثة ظهرا	التاسعة صباحا	الثالثة ظهرا
ملوحة مياه الري $2\ dSm^{-1}$	-16.00	-18.00	-16.00	-18.00	-16.00	-18.00	-16.00	-18.00
ملوحة مياه الري $7\ dSm^{-1}$	-17.00	-20.66	-17.00	-20.00	-17.00	-21.00	-17.00	-20.55
المعدل	16.55-	-19.33	-16.00	-19.00	-16.50	-19.50		
L.S.D. %5 صباحا	للملوحة 0.05		للتسميد 0.82		للملوحة والتسميد1.21			
L.S.D. %5 ظهرا	للملوحة 0.47		للتسميد 0.31		للملوحة والتسميد 0.44			

يتضح من النتائج السابقه ان مستوى ملوحه مياه الري تؤثر بشكل معنوي على قيم جهد الماء في الاوراق فكلما زادت ملوحه مياه الري كلما زادت قيم جهد الماء سالبيه ، ربما يفسر ذلك على اساس ارتفاع الجهد الازموزي لمحلول التربه عند ريها بمياه ذات ملوحه عاليه مما يدفع بالنبات لرفع جهده المائي في الاوراق لقيم اعلى سالبيه من جهد محلول التربه الازموزي لغرض امتصاص الماء من التربه . ويحدث ذلك عندما يقوم النبات بتكوين الحامض الاميني البرولين جدول (3) ليحافظ على تنظيم الجهد الازموزي برفع جهد الانتفاخي للخلايا عن طريق زيادة تركيز العصير الخلوي بدرجه تكفي لمقاومه الجهد الازموزي لمحلول التربة أي بقاء النبات على جهد مائي اكثر سالبيه ليتمكن من امتصاص الماء من التربه بكفاءه افضل (Moshe ، 1984) .

اما ما يخص عمليه التسميد فيلاحظ عدم وجود فروقات معنويه بين معدلات الجهد المائي في الاوراق خلال ساعات الصباح ،اما خلال ساعات الظهيرة فيلاحظ وجود فروق معنوية وربما كان ذلك

بسبب ارتفاع معدلات درجات الحراره بشكل اثر في زيادة معدلات النتح وخفض كمية الماء في انسجة النبات ولتزداد قيم جهد الماء وجعلها اكثر سالبيه.
لقد توافقت هذه النتائج مع ما وجده Ferreira (2002) عندما لاحظ تغير قيم الجهد المائي في اوراق نباتات البطاطا المعرضه لاجهادات بيئية Hot and dry environment خلال ساعات النهار .

3- تاثير ملوحة مياه الري والتسميد البوتاسي في نسبة الوزن الجاف للجذور /الوزن الجاف للمجموع الخضري .

يلاحظ من جدول (5)وجود فروق معنويه بين نتائج التداخل الثنائي لمستوى ملوحة مياه الري والتسميد البوتاسي ، اذ بلغت اعلى نسبة لوزن الجاف للجذور / الوزن الجاف للمجموع الخضري 0.89 لمعاملة الري بمياه ذات ملوحة 7 dSm^{-1} والتسميد بـ150 كغم/دونم ، في حين كانت اقل نسبة 0.41 لمعاملة الري بمياه ذات ملوحة 2 dSm^{-1} والتسميد بـ 450 كغم/ دونم .

جدول(5)تاثير ملوحة مياه الري والتسميد البوتاسي في نسبة الوزن الجاف للجذور /الوزن الجاف للمجموع الخضري

التسميد / ملوحة مياه الري	K2SO4 150 كغم/دونم	300 كغم/دونم	450 كغم/دونم	المعدل
ملوحة مياه الري $2dSm^{-1}$	0.49	0.44	0.41	0.45
ملوحة مياه الري $7dSm^{-1}$	0.89	0.82	0.81	0.84
المعدل	0.69	0.63	0.61	
L.S.D. %5	للملوحة 0.03	للتسميد 0.03	للملوحة والتسميد 0.046	

تظهر نتائج جدول 5 مدى تنافس المجموع الجذري للمجموع الخضري على المواد الغذائية المصنعة في الاوراق . اذ يلاحظ ان زيادة هذه النسبة تتناسب طرديا مع زيادة ملوحة مياه الري وعكسيا مع زيادة مستوى التسميد البوتاسي، ويمكن ان يفسر ذلك لدور +K والذي ادى الى تحفيز نمو المجموع الخضري من خلال تحفيزه لاعداد كبيرة من الانزيمات منها انزيمات تصنيع البروتين وانزيمات الاكسدة والاختزال Oxido–Reductase والـ Synthetase والـ Hydrogenase والـ Transferase والـ Kinase ، (David و Nilesn ، 2000). اما عند زيادة ملوحة مياه الري فيلاحظ انخفاض معدل نمو المجموع الخضري مما ادى الى زيادة نسبة (Root/Shoot) وقد يفسرذلك دور +Na و Cl^- في خفض معدل البناء الضوئي ، فمعظم الايونات الداخله في تركيب الاملاح والمسببه لزياده ملوحة التربه مثل يمكن ان تسبب تاثيرات سلبيه في نمو النبات وتزيد معدل التنفس الذي يؤثر في فقدان كميات اخرى من المواد الغذائية ، كما ان زيادة تراكيز هذه الايونات تعمل على تثبيط عمل انزيمات الـ Glycolysis كما تحدث نقصا في هرمونات النمو مثل الاوكسينات والجبرلينات والسايتوكانينات مما يؤدي الى قلة نمو المجموع الخضري ،فضلا عن زيادة بعض مثبطات النمو مثل حامض الابسسيك(ABA) (David و Nilsen،2000). وعلى الرغم من تاثر نمو المجموع الجذري الا انه يستمر في النمو على حساب المجموع الخضري اذ يعد ذلك احد التكيفات لمواجة زيادة تركيز الاملاح في منطقة الجذور من خلال استمرار نمو الجذور وانتقالها الى مناطق قليلة الملوحة اوتبتعد عن المناطق ذات التركيز الملحي العالي الى مناطق ذات التركيز الواطىء(الزبيدي ،1989) .

4- تاثير ملوحة المياه الري والتسميد البوتاسي على نسبة الصوديوم / البوتاسيوم في نبات البزاليا

تشير نتائج جدول (6) الى وجود تباين معنوي بين نتائج التداخل الثنائي لنسبة الصوديوم / البوتاسيوم ، اذ يلاحظ ان اعلى نسبة كانت في الجذور اذ بلغت 0.53 لمعاملة الري بمياه ذات ملوحة 7 dSm^{-1} والتسميد بـ 150 كغم/دونم ،اما اقل نسبة فكانت في الاوراق العليا لمعاملة الري بمياه ذات ملوحة 2 dSm^{-1} والتسميد بـ 300 كغم /دونم.

جدول (6)تاثير الري بمياه مالحة والتسميد البوتاسي في نسبة الصوديوم / البوتاسيوم في نبات البزاليا

نسبة Na: K	ملوحة مياه الري	150كغم /دونم K2SO4	300كغم /دونم K2SO4	450كغم /دونم K2SO4
الاوراق العليا لنبات البزاليا	$2dSm^{-1}$	0.11	0.10	0.12
	$7dSm^{-1}$	0.12	0.11	0.14
الاوراق السفلى لنبات البزاليا	$2dSm^{-1}$	0.22	0.14	0.15
	$7dSm^{-1}$	0.19	0.24	0.31
جذور نبات البزاليا	$2dSm^{-1}$	0.39	0.38	0.41
	$7dSm^{-1}$	0.53	0.42	0.50
L.S.D %5	الاوراق العليا	0.03	0.03	0.046
	الاوراق السفلى	0.007	0.01	0.01
	جذور نبات	0.33	0.03	0.2

تشير النتائج التداخل الثنائي الى ان نسبة Na/K ازدادت باستخدام مياه الري المالحة ، كما تشير النتائج الى زيادة هذه النسبة في منطقة الجذور وتقل كلما ارتفعنا الى الاعلى لتصل الى اقل قيمة لها في الاوراق العليا . ويمكن ملاحظة انخفاض هذه النسبة في النباتات التي سميدت بـ 300 كغم/دونم K2SO4 ، ويمكن تعليل ذلك لتاثير الاملاح في محلول التربة نتيجة الري بمياه مالحة ، بزيادة

تركيز ايونات الصوديوم في محلول التربة تزداد نسبة Na/K نتيجة للنفاذية اذ ان للـ Na تاثير سلبي عندما يحل محل الكالسيوم Ca الداخل في تركيب الأغشية الخلوية ، كما يخفض نسبة الفوسفوليبيدات في تلك الاغشيه محدثا ثغرات او فجوات Vesicluarization فيها فتقل بذلك خاصيتها الانتخابية وتزيد من نفاذيتها ، ومن التأثيرات السمية الأخرى للـNa تثبيطه لعمل مضخة الايونات في اغشية الخلية H+-ATP pump الموجود في أغشية الخلايا (David و Nilsen ،2000) وبذلك ترتفع النسبة في النبات . فضلا عن ان اغلب النباتات البستنية تعاني من اختلال توازن المغذيات عند زراعتها في ترب ملحيه او سقيها بماء مالح ، وتعاني هذه النباتات من نقص ايون K نتيجة لارتفاع تراكيز Cl و Na واللذان ينافسان ايونات البوتاسيوم على الدخول الى داخل انسجة النبات محدثة بذلك اخلالا في توازن المغذيات والذي ينعكس سلبا على العمليات الايضيه (Metabolism) ونواتجها الضروريه لنمو وانتاجية النباتات (Grattan و Grieve،1999). كما يمكن تعليل ارتفاع هذه النسبه في المجموع الجذري قياسا بباقي اجزاء النبات باحدى ميكانيكيات استبعاد الصوديوم من الاجزاء الخضريه للحد من تاثير السمي لايون الصوديوم اذ يعمد النبات الى دفع ايونات الصوديوم الموجودة في الاوراق و السيقان وباقي اجزاء النبات الى الجذور لغرض الاستفادة منة في رفع الجهد الازموزي في خلايا الجذور للتغلب على ارتفاع الجهد الازموزي لمحلول التربة ولتمكين النبات من امتصاص الماء ، ونتيجة لارتفاع تركيز الصوديوم فان نسبة Na/K سوف ترتفع لاسيما في جذور النباتات التي تروى بمياه ذات ملوحة 7 dSm^{-1} (Maas ،1986). فضلا عن ان ايون الصوديوم هو المنافس لايون البوتاسيوم الذي يقلل من النفاذية الى الجذور، كما ان ايون الـ K من الايونات المتحركة وان انخفاض نسبة في الاوراق السفلى قد يعود الى دخول هذه الاوراق في طور الشيخوخة مما يدفع هذا الايون الى التحرك نحو الاوراق الحديثة او الاجزاء النباتية الفعالة محدثا نقصا واضحا في الاوراق السفلى الامر الذي ادى ارتفاع نسبة Na/K تبعا لذلك (الصحاف ، 1986) . ان التفاوت في تراكم الصوديوم في النموات الخضرية والجذور في بعض النباتات تتفق مع النظرية القائلة بان هناك نظامين نشطين يعملان بصورة متوازنة احداهما يراكم الصوديوم في الجذور في حين ان الاخر يراكمه في النموات الخضرية (Fried واخرون ، 1961) . كما ان اضافة الاسمده الحاويه على العناصر الغذائيه كالاسمده البوتاسيه الى التربه المالحه يمكن ان تلعب دورا في تعديل التوازن بين هذه العناصر ، وربما تزيد من قدرة النبات على تحمل الملوحه كما ان للبوتاسوم دورا فيسيولوجيا يساعد النبات على التكيف مع البيئه المجهده (Helal وMengl 1979) وفي تنظيم جهده الازموزي .

يمكن ان نستنتج مما تقدم ان التسميد البوتاسي بـ K2SO4 يمكن ان يقلل من تاثير الاجهاد الملحي من خلال خفض كمية البرولين في الاوراق وجعل قيم الجهد المائي اعلى سالبية وخفض نسبة الوزن الجاف للجذور / الوزن الجاف للمجموع الخضري وتقليل نسبة الصوديوم / البوتاسيوم في نباتات البزاليا المرويه بمياه مالحة وفق المعاملات المتعلقة بالدراسة.

المصادر:

1. أحمد ، رياض عبد اللطيف . 1984 . الماء في حياة النبات . مديرية دار الكتب . جامعة الموصل .

2. الزبيدي ، أحمد حيدر . 1989 . ملوحة التربة . الأسس النظرية والتطبيقية . بيت الحكمة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جمهورية العراق .

3. الصحاف ، فاضل حسين . 1989 . تغذية النبات التطبيقي . مطبعة دار الحكمة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جمهورية العراق .

4. طواجن ، أحمد محمد موسى ومؤيد فاضل عباس وميسون موسى كاظم . 2004. تأثيرملوحة ماء الري والبرولين في بعض المكونات الكيميائية لنبات الطماطة صنف سوبرماريموند (*Lycopersicon esculentum* var. Super Marmand) مجلة البصرة للعلوم الزراعية. المجلد (15) العدد الثاني .

5. الشهواني ، اياد وجيه رؤوف .2006. اثر ملوحة مياه الري في نمو وحاصل البطاطا *Solanum tuberosunm* L. واساليب التقليل منه . اطروحة دكتوراه.كلية الزراعة – جامعة بغداد .

6. Bates , L. , Walderen , R., and Teare , I. 1973 . Rapid determination of free Proline for water stress studies. Plant and soil , 39 : 205 – 207 .

7. David, M. O. and E. T. Nilsen .2000 . The Physiology of Plant Under Stress . John Wiley & Sons , Inc.

8. FAO. 2000 . (www. ao.org/ag/agl/agll/spush/topic2.htm).

9. Ferreira, T. 2002 . Factors affecting the responses of potatoes to irrigation in dry climate of N. E. Portugal . Cranfield University , April , 2002 . www.silsoe.cranfield.ac.uk.

10. Fried,M., H.E. Oeerlander and Noggle, J.C. 1961. Kinetics of rubidium

18. McCue, K. F., and A. D. Hanson. 1990. Drought and Salt tolerance: Towards understanding and application . Trends in Biotechnology 8: 358 – 362.
19. Moshe, T. 1984. Physiological genetics of salt resistance in higher Plants. Studies on the level of whole plant and isolated organs , tissues and cells . in Salinity Tolerance in Plants . Edited by C. S. Richards and H. T. Gray . 301 – 320.
20. Soloman, A. , Beer, S., Waisel, Y. , Jones, G. ,and Paleg, G. 1994 . Effects of NaCl on the carobxylating activity of Rubisco from *Tamarix jardanis* in the presence and absence of proline – related compatible solutes . Physiol . Plant. 90 : 198 – 204 .
21. Syvertsen, J. P., and M. I. Smith 1983. Environmental stress and seasonal changes in Proline concentration in citrus tree tissues and juice. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 108 (5) : 861 – 866 .
22. Wiessmann, H., and K. Nehring . 1960. Agriculturchemische Untersuchan gsmethoden fuer Duenge – and Futtermittel, Boden und Milek. Dritte Voellig . Neubeasrbeitete Auflage Verlag Paul Parey . Hamburg und Berlin.
absorption and translocation by barley . Plant Physiology 36:183-191.
11. Grattan, S. R., and C. M. Grieve . 1999 . Salinity – mineral nutrient relations in horticultural crops . Scientia Horticulturae 78 (1999) 127 – 157 .
12. Helal, M. , and K. Mengel 1979 . Nitrogen metabolism of young barley plant as affected by NaCl – salinity and potassium Plant and Soil . 51 : 457 – 462 .
13. Jain, R. K., and Selvaraj , G. 1997 . Molecular genetic improvement of salt tolerance in plants. Bio. Tech. Ann. Rev. , 3: 245 – 267 .
14. Knipling, E. B. 1967. Measurement of leaf water potential by the drop method. Ecology. 38 : 1038 – 1040 .
15. Maas, E. V. 1986. Salt tolerance of plants. APPl. Agr. Res. 1: 12 – 26 .
16. Maas , E .,and G. Hoffman . 1976 . Evaluation of existing data of croP salt tolerance. Proceedings of the International Salinity Conference , Texas , USA. (187 – 198) .
17. Martinez, C. A., M. Maestri, E. G. Lani . 1996. In Vitro salt tolerance and proline accumulation in Andean Potato (*Solanum* spp.) differing in frost resistance Elsevier Science Ireland Ltd. Plant Science 116 (1996) 177 – 184.

EFFECT OF SALINE WATER AND POTASH FERTILIZER ON PROLINE CONTENT AND WATER POTENTAL IN *PISUM SATIVUM* L. (VAR.SENADOR CAMBADOS)

A.W.AL-SHAHWANY* ***N. K. ABDUL ALOHAB****

B. M. GREAB**

*College of Science-University of Baghdad
**College of Agriculture -University of Baghdad

Abstract:

Filed experiment was conducted to test the effect of saline water and potassium fertilizers rate on proline and water potential of *Pisum sativum* L. (Var.Senador

Cambados) leaves . Treatments of the experiment included two levels of water salinity(2, 7 dSm^{-1}) as a main plot and fertilizer rates as a sub plot.
Results indicated that irrigation of plant with saline water 7 dSm^{-1} and fertilization 150 kg/donum increased proline accumulation and water potential 0.31 mmol/g,-17.00 bar at 9 AM morning and 0.62 mmol/g , -21.00 bar at 3 PM afternoon ,Irrigating plant with a 2 dSm^{-1} and fertilization 300 kg/donum decreased proline accumulation and water potential of leaves 0.22 mmol/g, -16.00 bar at 9 AM and 0.43 mmol/g,-18.00 bar at 3 PM . Irrigation plants with saline water 7 dSm^{-1} and fertilizer with 150 kg/ Donum K2SO4 increased Root/Shoot to 0.89 ,while 0.41 after irrigation with 2 dSm^{-1} saline water and fertilization with 300 kg/ Donum K2SO4 . The Na/K ratio increased to 0.53 under 7 dSm^{-1} of irrigation water and 150 kg/Donum fertilization and decreased to 0.1 under 2 dSm^{-1} irrigation water and fertilized 300 kg/ Donum . The results lead to the conclusion that potassium fertilization may reduce the inhibitory effect of increasing salinity of irrigation water on pea.